

2014



Análisis de Vulnerabilidad Comunidades Adaptadas a Cambio Climático Microcuenca Río Magdalena, Chiantla, Huehuetenango

El Análisis de Vulnerabilidad al Cambio Climático es una herramienta para el mapeo de la situación actual y futura de las comunidades que enfrentan cambios climáticos. Presenta la imagen de la situación en toda la Microcuenca, sus recursos y capacidades, los retos y necesidades, las amenazas climáticas actuales y futuras. Además, genera información para la concientización y la planificación futura a nivel comunitario.



USAID
DEL PUEBLO DE LOS ESTADOS
UNIDOS DE AMÉRICA

**CLIMA, NATURALEZA
y COMUNIDADES
en GUATEMALA**



**The Nature
Conservancy**
Conservando la naturaleza.
Protegiendo la vida.



Ing. Oswaldo Otoniel Villatoro Pérez
Ing. Raúl López Recinos
Licda. Guisela Esmeralda González López
Ing. Juan Daniel Montejo
Equipo Técnico



INDICE

I.	RESUMEN EJECUTIVO.....	1
II.	ACRONIMOS Y SIGLAS.....	1
III.	INTRODUCCION.....	2
IV.	OBJETIVOS.....	3
V.	DESCRIPCION DE LA MICROCUENCA	3
	5.1. Ubicación.....	3
	5.2. Características climáticas y ambientales	4
	5.3. Descripción general de la población	8
VI.	METODOLOGIA.....	8
	6.1. Taller Participativo 1	8
	6.2. Taller Participativo 2	9
VII.	INFORMACION CLIMATICA.....	9
	7.1. Temperatura mínima absoluta	10
	7.2. Precipitación pluvial (ml).....	12
	7.3. Días de lluvia	14
	7.4. Temperatura máxima absoluta	16
VIII.	ANALISIS SOCIOECONOMICO Y VULNERABILIDAD.....	16
	8.1. Análisis económico.....	16
	8.2. Análisis educativo.....	17
	8.3. Indicadores ambientales.....	18
	8.4. Indicadores institucionales.....	20
IX.	RESULTADOS.....	20
	9.1. Impactos del Cambio Climático en la Microcuenca	21
	9.1.1. Observaciones históricas y corrientes	21
	9.1.2. Predicción científica para el futuro.....	23
	9.2. Sectores afectados en las Comunidades.....	26
	9.3. Otros factores que pueden empeorar o mejorar la situación.....	30
X.	ACCIONES PROPUESTAS PARA ADAPTARSE AL CAMBIO CLIMATICO.....	30
	10.1. Formas actuales e históricas de afrontamiento.....	30
	10.2. Nuevas formas propuestas para adaptarse a los impactos.....	31
XI.	RECOMENDACIONES.....	32
XII.	CITAS BIBLIOGRAFICAS	33
XIII.	ANEXOS	35

INDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Herramientas Talleres Participativos.....	35
Anexo 2. Mapa base.....	49
Anexo 3. Mapa de pendientes	50
Anexo 4. Mapa de viviendas.....	51
Anexo 5. Mapa de cobertura forestal.....	52
Anexo 6. Mapa de capacidad de uso del suelo.....	53
Anexo 7. Análisis de escenarios climáticos para Huehuetenango.....	54
Anexo 8. Fotografías de los talleres realizados.....	61
Anexo 9. Agendas de talleres participativos realizados.....	64
Anexo 10. Listados de participantes en talleres	66

INDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Uso actual del suelo.....	7
Cuadro 2. Características de la población en la Microcuenca.....	8
Cuadro 3. Indicadores de pobreza, del área de estudio.....	17
Cuadro 4. Indicadores educativos, del área de estudio.....	18
Cuadro 5. Indicadores ambientales, del área de estudio.....	18
Cuadro 6. Viviendas en riesgo por pendientes.....	26
Cuadro 7. Matriz de vulnerabilidad.....	28

INDICE DE HERRAMIENTAS PARTICIPATIVAS UTILIZADAS

Herramienta 1. Cronología histórica de los Cambios Climáticos.....	35
Herramienta 2. Tabla para priorizar los Cambios Climáticos.....	36
Herramienta 3. Mapeo de recursos importantes	37
Herramienta 4. Distribución de tareas para hombres y mujeres.....	39
Herramienta 5. Acciones de género.....	42
Herramienta 6. Calendario de los cambios climáticos.....	45
Herramienta 7. Matriz de vulnerabilidad.....	46
Herramienta 8. Matriz de impacto y adaptación	47

INDICE DE MAPAS

Mapa 1. Ubicación microcuenca río Magdalena.....	3
Mapa 2. Curvas a nivel (20 m).....	4
Mapa 3. Temperatura y precipitación pluvial.....	5
Mapa 4. Zonas de vida	6
Mapa 5. Uso actual del suelo.....	7
Mapa 6. Dinámica forestal 2010	19
Mapa 7. Viviendas y pendientes	27

I. RESUMEN EJECUTIVO

Este documento contiene el informe del Análisis de vulnerabilidad a los efectos del cambio climático a nivel local, apoyado financiera y técnicamente por Asocuch y Asilvo-Chancol, a través del Proyecto Clima, Naturaleza y Comunidades en Guatemala–CNCG-, en el que se reconoce la labor de entidades como: USAID, Rainforest Alliance –RA-, WWF, The Nature Conservancy –TNC-, Universidad del Valle de Guatemala –UVG-, Defensores de la Naturaleza –DFN- y Agexport, de hacer posible estas acciones para el beneficio de las comunidades rurales.

La microcuenca del río Magdalena posee una extensión territorial de 2,769 hectáreas, de las cuales el 8% están ubicadas dentro de la jurisdicción del municipio de San Juan Ixcoy, y el 92% del municipio de Chiantla, ambos del departamento de Huehuetenango, razón por la cual el presente análisis fue realizado con la participación de las comunidades Magdalena Chancol, Siete Lagunas y Pozo Parchac, todas del municipio de Chiantla.

Las condiciones biofísicas de la microcuenca del río Magdalena son especiales de la Meseta de Los Cuchumatanes, como: rangos altitudinales entre 2,000 a 3,340 m.s.n.m., arriba del 32% de pendiente, temperatura promedio 12.5 °C, que entre otros factores generan un clima variable aunque predominantemente frío; donde conviven alrededor de 459 personas cuya dependencia económica ha sido el cultivo de papa, crianza de ovinos y dependencia de productos derivados del bosque. De acuerdo a las consultas fundamentadas para este análisis, las comunidades viven en rangos de pobreza a extrema pobreza.

La finalidad del trabajo fue realizar un análisis participativo de la vulnerabilidad a los impactos del cambio climático, en la microcuenca, con énfasis en aspectos, sociales, económicos y ambientales, entendiendo el concepto de vulnerabilidad sugerido por CARE, 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 selección previa y convocatoria de actores comunitarios, con apoyo de Asilvo Chancol fue fundamental para generar a través de metodologías participativas, el análisis conjunto, discusión, reflexión y propuesta comunitaria basada en el conocimiento ancestral y la experiencia de vida de los actores (as) de su propio territorio, que al vincularlo con resultados de investigación científica nacional permiten concluir en la identificación de los factores de mayor peso en el tema de vulnerabilidad específica de las comunidades involucradas en este estudio.

Las herramientas participativas utilizadas en los talleres comunitarios, el análisis realizado por líderes y lideresas de las comunidades y equipo técnico facilitador, han permitido identificar que en estas comunidades los cambios climáticos más sentidos o severos en orden de importancia son las siguientes amenazas: 1) Heladas; 2) Sequías; 3) Aumento de la temperatura; 4) Lluvias; y 5) Granizo.

Se ha ponderado el impacto de estos cambios observados y finalmente se espera que este análisis sirva de base para la formulación participativa de un Plan de Adaptación y un mecanismo de acompañamiento a la gestión, como apoyo a la preparación de las comunidades ante los efectos de los cambios climáticos.

II. ACRONIMOS Y SIGLAS

Agexport	Asociación Guatemalteca de Exportadores
Asilvo-Chancol	Asociación de Silvicultores de Chancol
Asocuch	Asociación de Organizaciones de Los Cuchumatanes
CARE	Cooperativa Americana Remesas al Exterior
CNCG	Proyecto Clima, Naturaleza y Comunidades en Guatemala
Cocode	Concejo Comunitario de Desarrollo
Codede	Concejo Departamental de Desarrollo
Conalfa	Comité Nacional de Alfabetización
Mineduc	Ministerio de Educación
DFN	Defensores de la Naturaleza
GEI	Gases de Efecto Invernadero
IARNA	Instituto de Agricultura, Recursos Naturales y Ambiente
Inab	Instituto Nacional de Bosques
INE	Instituto Nacional de Estadística
IPCC	Intergovernment Panel Climate Change
INSIVUMEH	Instituto Nacional de Sismología, Vulcanología, Meteorología e Hidrología
MAGA	Ministerio de Agricultura Ganadería y Alimentación
ODM	Objetivos de Desarrollo del Milenio
PCI	Concern International Project
RA	Rainforest Alliance
RRNN	Recursos Naturales
Segeplan	Secretaria de Planificación
SIG	Sistema de Información Geográfica
TNC	The Nature Conservancy
ToR	Tortillas on the Roaster
UICN	Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza
UVG	Universidad del Valle de Guatemala
USAID	Agencia Internacional de Desarrollo de los Estados Unidos
WWF	World Wildlife Fund for Nature

III. INTRODUCCION

El Proyecto Clima, Naturaleza y Comunidades en Guatemala –CNCG-, se implementa por un consorcio de instituciones ambientales, académicas y empresariales, en cuyo marco la Asociación de Organizaciones de los Cuchumatanes -ASOCUCH-, constituye uno de los socios locales para la región de Los Cuchumatanes en el Altiplano Occidental de Guatemala.

En este contexto, se realizó el Análisis de Vulnerabilidad al Cambio Climático de la Microcuenca del río Magdalena del municipio de Chiantla, departamento de Huehuetenango, considerado este análisis como una herramienta para el mapeo de la situación actual y futura de las comunidades que enfrentan cambios climáticos; también presenta el panorama de la situación en las comunidades, sus recursos, capacidades, sus retos, necesidades y amenazas climáticas actuales y futuras. Además, genera información para la concientización y la planificación a nivel comunitario.

Es importante que en los procesos de planificación, se consideren los resultados obtenidos relacionados al Cambio Climático y sus efectos en los diferentes recursos de la Microcuenca; considerando que las intervenciones futuras pueden involuntariamente ocasionar más vulnerabilidad frente a los Cambios Climáticos identificados (Heladas, sequías, aumento de temperaturas y lluvias).

El Análisis de Vulnerabilidad al Cambio Climático en la microcuenca río Magdalena, fue realizada a través de herramientas participativas, mapeos, investigación científica y análisis de la información, obteniendo un panorama de la situación actual de la Microcuenca, sus recursos y las amenazas climáticas actuales y futuras. El proceso de análisis de la vulnerabilidad se realizó participativamente, desde enfoques socioeconómico y ambiental, por la disponibilidad de indicadores de base y de seguimiento a nivel comunitario.

Los indicadores socioeconómicos se refieren a pobreza y pobreza extrema, en este sentido los habitantes de la Microcuenca mayoritariamente están comprendidos en estos grupos sociales, es necesario recordar que las personas pobres son las que tienen un limitado acceso a recursos que les permitan facilitar su adaptación. En cuanto a los indicadores ambientales, éstos son positivos, ya que por ejemplo la cobertura forestal ha aumentado, lo cual indica que existe responsabilidad ambiental.

De acuerdo con los resultados de este análisis, los Cambios Climáticos identificados en la Microcuenca, como de magnitud alta y de mayor impacto en los recursos son en orden de importancia: heladas, sequías, aumento de las temperaturas y lluvias. Estos fenómenos climáticos según los resultados obtenidos, en las diferentes herramientas participativas han causado daños en los diferentes recursos de la Microcuenca, siendo estos los siguientes:

Recursos agropecuarios, especialmente cultivos como: papa (principal fuente de ingresos), haba, avena y la producción ovina. En cuanto a los recursos naturales, los comunitarios consideran que el recurso suelo y bosques, son los más afectados por el cambio climático. Relacionado a recursos de infraestructura, se percibe que el impacto ha sido menor comparado con los otros recursos mencionados, aunque el impacto más severo es el ocasionado por lluvias en carreteras y escuelas.

Por último se evaluó el impacto del cambio climático en recursos humanos, los que se han visto afectados, principalmente por lluvias y heladas calificado mayoritariamente como severo, esto se relaciona con enfermedades respiratorias y gastrointestinales, especialmente en niños y ancianos, que constituyen el grupo más vulnerable.

IV. OBJETIVOS

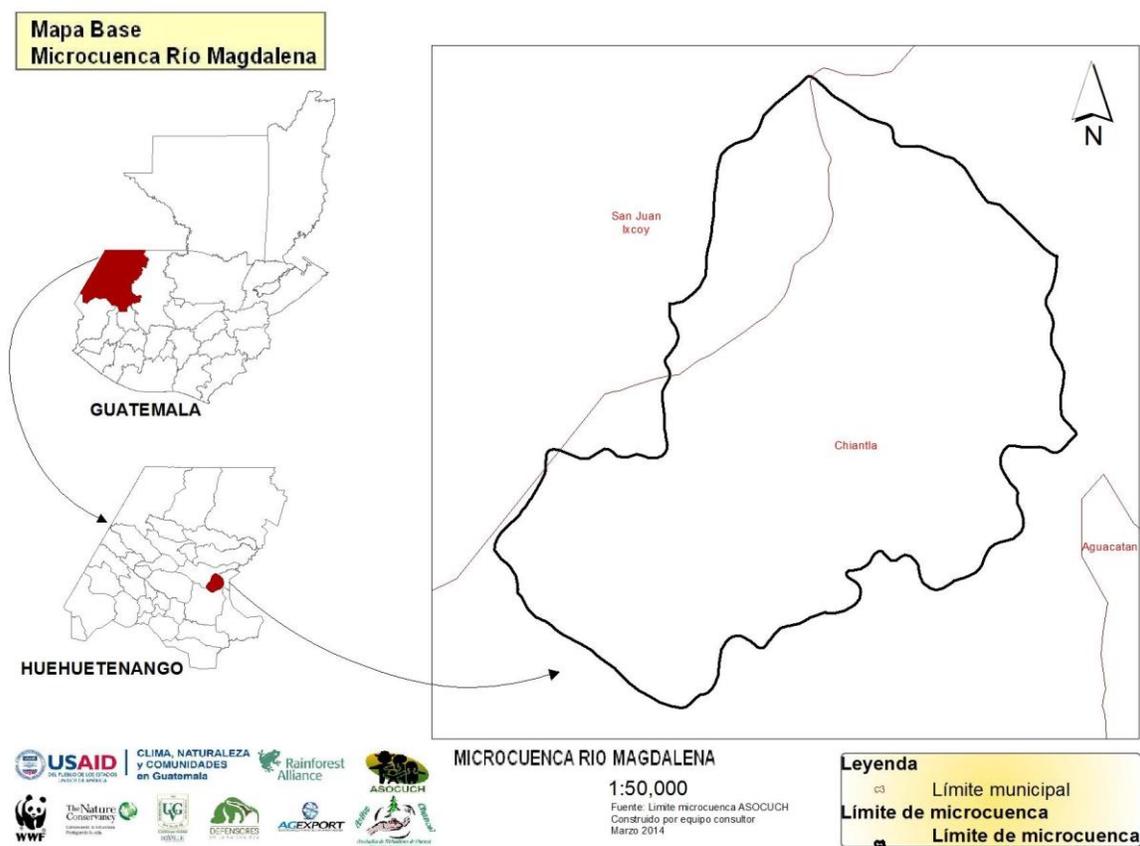
- Analizar participativamente la vulnerabilidad a los impactos del cambio climático, en la microcuenca del río Magdalena, ubicada en los municipios de Chiantla y San Juan Ixcoy, considerando aspectos de género; como base para formular un plan de Adaptación.
- Priorizar las actividades en gestión común que permitan a las comunidades adaptarse al cambio climático.

V. DESCRIPCION DE LA MICROCUENCA

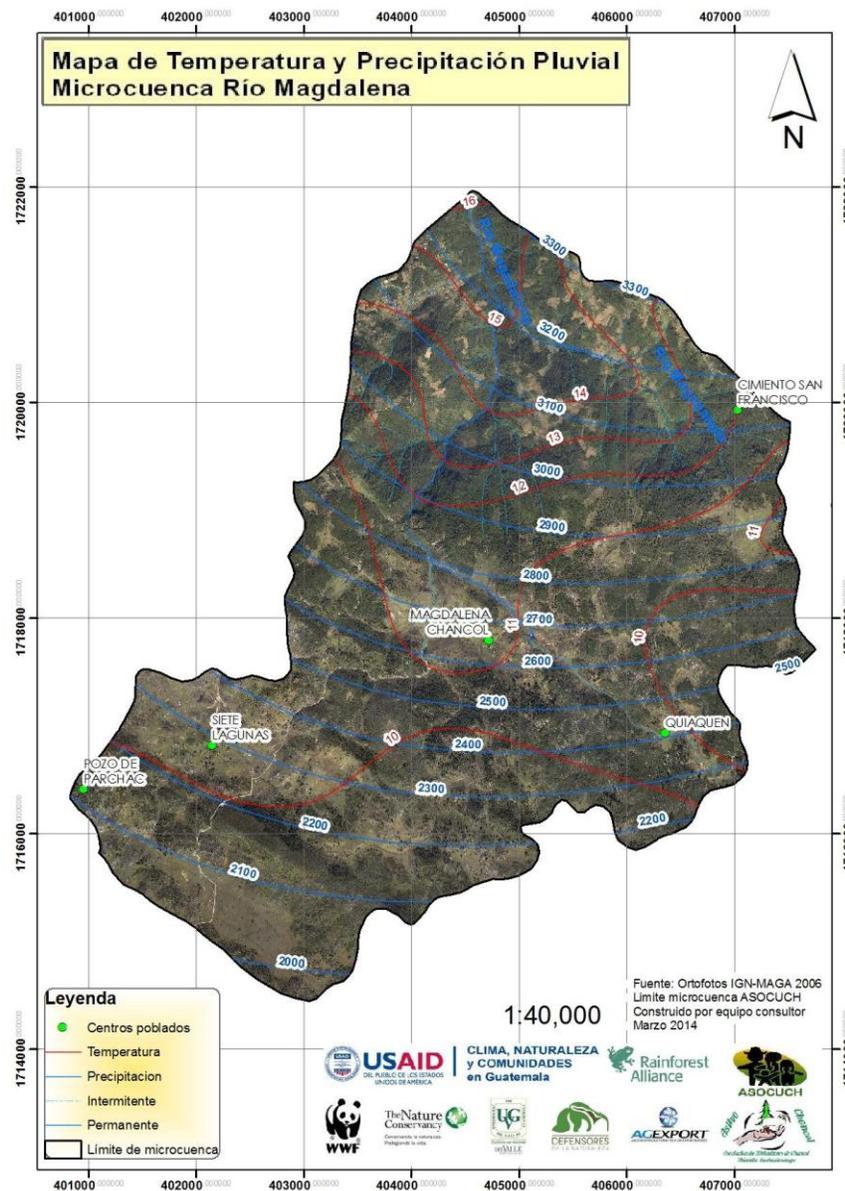
5.1. Ubicación

La microcuenca río Magdalena, se ubica en la región nor-occidente de Guatemala, en la vertiente del Golfo de México, del departamento de Huehuetenango, parte alta de la Cuenca del Río Ixcán, Sub-Cuenca Río Naranjo, en los municipios de Chiantla y San Juan Ixcoy.

Mapa 1. Ubicación microcuenca río Magdalena



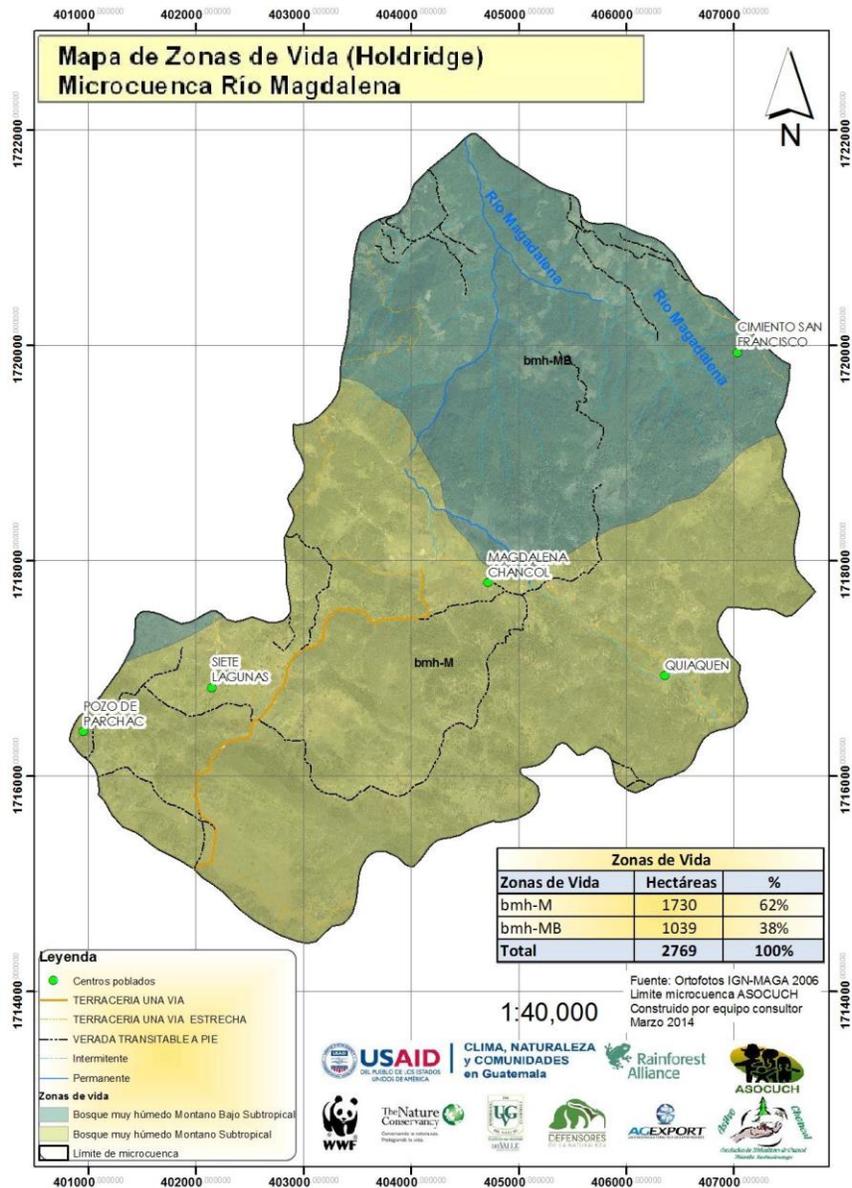
Mapa 3. Temperatura y precipitación pluvial



La Microcuenca se ubica en dos zonas de vida: Bosque Muy Húmedo Montano Bajo Sub Tropical (bmh-MB) y Bosque Muy Húmedo Montano Sub Tropical (bmh-M). La primera ocupa 1,039 ha, cuyas especies representativas son: *Alnus jourullensis*, *Quercus spp*, *Budleia sp*, *Pinus ayacahuite*, *Cupressus lusitanica*. La segunda, abarca un área de 1,730 ha, cuya vegetación indicadora es *Quercus spp*, *Bocconia volcanica*, *Budleia sp*, *Cestrum garya*, *Bac sp*, *Abies guatemalensis*, *Pinus ayacahuite*, *Alnus jourullensi*.

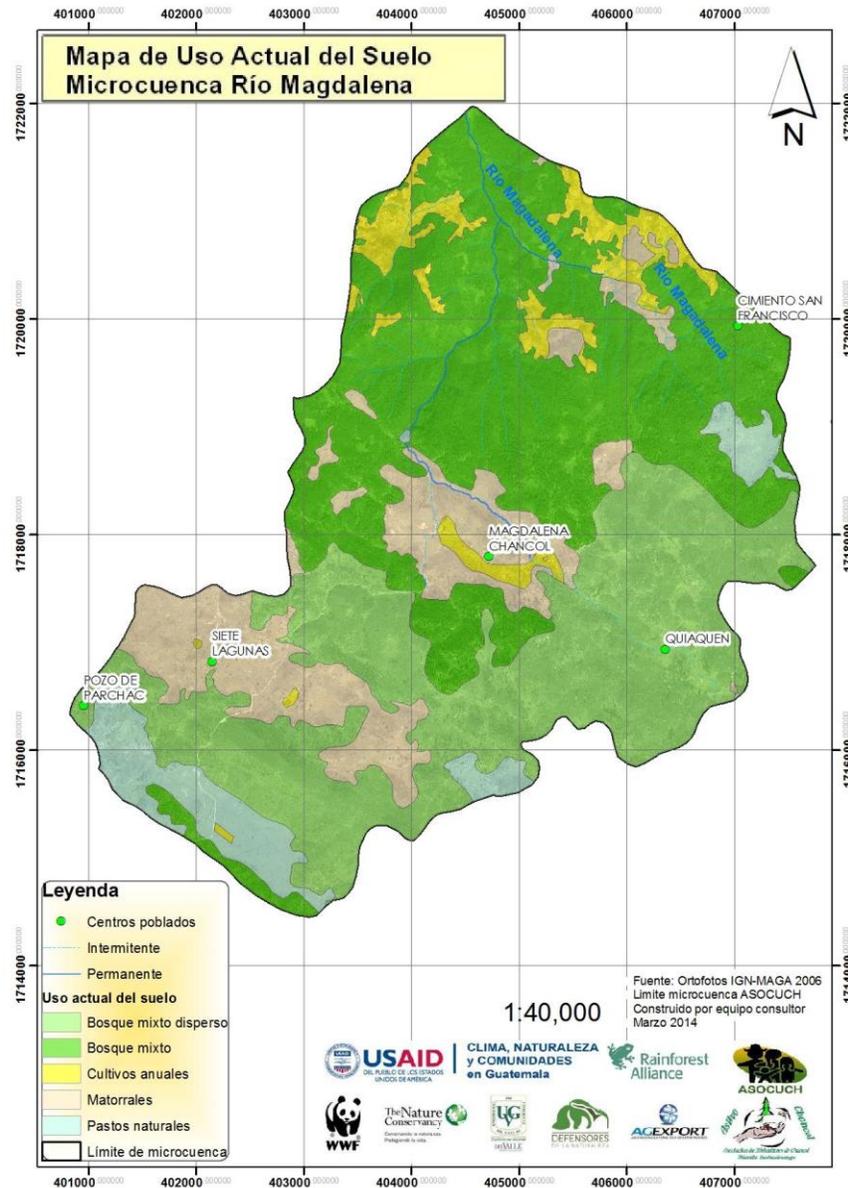
Las condiciones referidas fundamentan que autores como UICN, 2012, caractericen ésta área con un nivel alto de importancia ecosistémica.

Mapa 4. Zonas de vida



El análisis del uso actual del suelo, refleja que únicamente el 5.4% de la superficie de la microcuenca es utilizada para la agricultura, en especial con cultivos anuales (papa, avena, haba), pastos naturales 6.5%, matorrales 15.1%, bosque mixto disperso 32.9%, y bosque mixto 40.2%.

Mapa 5. Uso actual del suelo



Cuadro 1. Uso actual del suelo

Uso actual del suelo	Hectáreas	%
Bosque mixto	1,112	40.2%
Bosque mixto disperso	910	32.9%
Cultivos anuales	150	5.4%
Matorrales	418	15.1%
Pastos naturales	179	6.5%
Total general	2,769	100.0%

Fuente: Análisis SIG del mapa de Uso Actual del Suelo. MAGA. 2008.

5.3. Descripción general de la población

Cuadro 2. Características de la población en la Microcuenca

Comunidad	Total	Hombres	Mujeres	0-19 años	20-49 años	50 o + años
Magdalena Chancol	293	140	153	173	95	25
Siete Lagunas	36	20	16	24	9	3
Pozo Parchac	130	67	63	75	39	16
Total	459	227	232	272	143	44

Fuente: Proyecciones de Población, Instituto Nacional de Estadística INE 2012.

De acuerdo a la información anterior, el 59.37% de la población es menor de 19 años, lo que representa un segmento potencial para el desarrollo de la microcuenca, pero también un demandante de educación, servicios, recursos naturales, económicos y otros. Se visualiza además que la diferencia cuantitativa entre mujeres y hombres es mínima.

VI. METODOLOGIA

El análisis de vulnerabilidad se realizó mediante cuatro pasos:

- **Información sobre el clima:** consistió en revisión de estadísticas oficiales en la región, proyecciones y experiencia comunitaria; para identificar riesgos y amenazas climáticas actuales y futuras.
- **Análisis socioeconómico y vulnerabilidad:** a través del registro y mapeo de los recursos de la comunidad, análisis de vulnerabilidades subyacentes y capacidades, y las diferencias de acuerdo al conocimiento de los grupos locales de trabajo con enfoque de género.
- **Recomendaciones para la adaptación:** realizado a través del análisis de las actuales estrategias y recomendaciones para acciones de adaptación.
- **Consulta bibliográfica:** fue necesaria la revisión bibliográfica de estudios similares realizados en la región.

Lo anterior se abordó tomando como referencia literatura sobre Cambio Climático, análisis de Sistemas de Información Geográfica (SIG), y entrevistas a líderes y lideresas locales de las comunidades mediante la realización de dos talleres comunitarios utilizando las Herramientas participativas para el Análisis de la Vulnerabilidad¹.

6.1. Taller Participativo 1

Realizado con participación de mujeres y hombres: La metodología participativa utilizada, ha permitido generar espacios de diálogo, reflexión, debate y acuerdos comunitarios en torno a la temática de identificación de los aspectos relacionados a variabilidad climática y los efectos en sus comunidades. Los temas y ejercicios participativos tratados en este taller se describen a continuación:

¹ Herramientas Seleccionadas para la Evaluación de la Vulnerabilidad en la Adaptación de las Comunidades a los Cambios Climáticos (CAV). Iniciativas Locales para la Biodiversidad, Investigación y Desarrollo (LI-BIRD)

- Cronología datos históricos de Cambios Climáticos: para elaborar un inventario de estos cambios experimentados en la Microcuenca.
- Priorización de los Cambios Climáticos: utilizada para comparar un Cambio Climático con otro y determinar cuáles tuvieron mayor impacto en los recursos de la Microcuenca.
- Calendario de los Cambios Climáticos: para identificar la frecuencia de tiempo o estación climática en la cual ocurrirá un Cambio Climático.
- Mapeo de Recursos: identificación de lugares y recursos afectados por los Cambios Climáticos.
- Reloj del Tiempo: para conocer las actividades que realizan mujeres y hombres durante el transcurso del día.

6.2. Taller Participativo 2

Realizado con participación de mujeres y hombres: una vez identificados los aspectos de variabilidad climática; en este taller se trabajó el énfasis de la vulnerabilidad, a través de herramientas que se describen a continuación:

- Matriz de Vulnerabilidad: permitió a los comunitarios (as) identificar los Cambios Climáticos que afectan a los principales recursos de la Microcuenca.
- Matriz de Impacto y Adaptación: a través de esta, se estableció el impacto de los Cambios Climáticos en los recursos, permitiendo proponer de forma participativa estrategias actuales y futuras.
- Análisis de Género: utilizada para conocer la opinión de hombres y mujeres en situaciones específicas relacionadas con el enfoque de género.
- Árbol de problemas: esta herramienta fue necesaria para identificar las causas y efectos de los posibles conflictos sociales entre comunidades.

VII. INFORMACION CLIMATICA

De acuerdo al análisis de la información registrada por el Instituto Nacional de Sismología, Vulcanología, Meteorología e Hidrología -INSIVUMEH-, la estación meteorológica más cercana al área de estudio es la ubicada en el municipio de Todos Santos Cuchumatán.

Los datos analizados y proyectados fueron los siguientes: temperatura mínima absoluta mensual °C, temperatura mínima absoluta anual °C, precipitación pluvial mensual (ml), precipitación pluvial anual (ml), días de lluvia mensual, días de lluvia anual, temperatura, máxima absoluta mensual °C, y temperatura máxima absoluta anual °C. A continuación se presenta la información de cada uno de estos indicadores:

7.1. Temperatura mínima absoluta

Indicador: temperatura mínima absoluta mensual °C.

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
1990	4	2.8	5.8	6.2	7.2	8	6.8	7.8	7.6	4.6	4.4	3.4
1991	4.1	3	4.2	6.6	8.2	9	7	6.4	7.2	6	3.8	2.6
1992	4.2	3.8	4.6	7	6	9.2	7	7.2	7.4	6.4	6.4	5.8
1993	1.4	2.4	3.8	7.4	7.6	7.4	6.8	7.6	7.9	7.8	3.4	3.8
1994	2.6	3	5.2	6.4	8.2	7.4	7.2	7.6	7.2	6	6.2	<i>N/D</i>
1995	<i>N/D</i>	4.8	3.2	5.4	8.2	6.4	8	8	8.2	5.2	6.2	5
1996	2	2.8	3	4	8	8	6.4	5.4	7.6	6.8	3.6	4.2
1997	1	2.8	3.6	7	5.8	6	6.4	7.6	6.8	5.4	5.6	2.8
1998	4.4	2.4	2.4	3.6	3.6	4.8	5	6	6.2	7.2	6.6	2.6
1999	1.2	3.6	-2.8	-3	3.4	4.8	6	5	5.4	2	1	1.6
2000	0	0	0.1	1.4	4.2	2	1.8	3	2	1.8	1.2	<i>N/D</i>
2001	4.6	2.8	1.2	2.4	3.6	3.2	3.6	3.8	4.2	2.4	0	0.4
2002	1.4	<i>N/D</i>	<i>N/D</i>	5	5	5.3	7	7.5	8.4	6.4	2.8	4.6
2003	2.6	4.2	4	6	7	8.8	7	7.6	7	7.8	6.4	1.2
2004	5	1	3.4	1.8	8	6.8	7.2	6	5	4	-3	2
2005	-0.4	-1	3.2	0.3	5	7	4.5	6	8	2.8	1	0.4
2006	<i>N/D</i>	<i>N/D</i>	4.2	2	2.6	6	7	<i>N/D</i>	<i>N/D</i>	<i>N/D</i>	1	-2
2007	-3	-2	1	5	6.2	7	7	7	7.8	4	3	4.2
2008	1	4	4.8	5	7.2	8.2	8	7.4	7.4		1	2
2009	1.4	0	2.8	4.8	7	7.2	7	6	7	6	3	1
2010	2	4	5	6	5	7	8	9.2	8	3	1	0
2011	2.8	4	4	6	6.2	7	8.2	8	7.2	3.4	3	0.4
2012	2.8	3	1	3.4	6	6	6	6	6	4	0.5	4
2013	3	4	0.2	5	5	9	7.8	7	8	5	1	1
Promedio	2.19	2.52	2.95	4.36	6.01	6.73	6.53	6.66	6.85	4.70	2.88	2.32

Fuente: Registros Climáticos. Estación Meteorológica "Todos Santos". INSIVUMEH. 2014.

Los meses con temperaturas frías son diciembre, enero y febrero.

Indicador: temperatura mínima absoluta anual °C.

Registro	
AÑO	Total
1990	2.8
1991	2.6
1992	3.8
1993	1.4
1994	2.6
1995	3.2
1996	2
1997	1
1998	2.4
1999	-3
2000	0
2001	0
2002	1.4
2003	1.2
2004	-3
2005	-1
2006	-2
2007	-3
2008	1
2009	0
2010	0
2011	0.4
2012	1
2013	0.2

Proyecciones	
2014	-0.83
2015	-0.98
2016	-1.13
2017	-1.28
2018	-1.44
2019	-1.59
2020	-1.74
2021	-1.89
2022	-2.04
2023	-2.20
2024	-2.35
2025	-2.50

Los años donde se registran las temperaturas más frías son: 1999, 2004 y 2007.

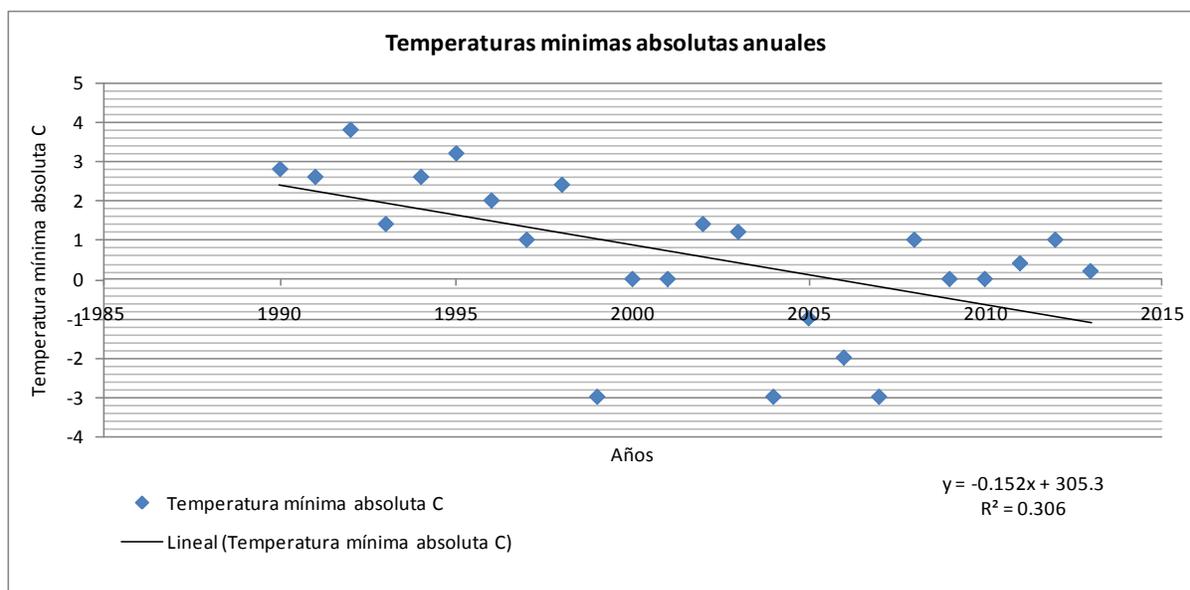
La Estación meteorológica reporta datos desde 1990 al 2013.

Ecuación Proyección

$$Y = -0.152X + 305.30$$

De acuerdo a la proyección se daría un descenso gradual en las temperaturas.

Fuente: Registros Climáticos. Estación Meteorológica “Todos Santos”. INSIVUMEH. 2014.



7.2. Precipitación pluvial (ml)

Indicador: precipitación pluvial mensual (ml)

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
1990	8.3	14.7	29.4	149.6	197.8	233	179.9	73.8	275.7	75.4	145.1	85
1991	0	0	0	60.2	270.9	245	64	96	212.3	105.3	38.2	77.6
1992	13.1	12.6	21.1	47	80.2	253.5	94.6	104.3	149.4	36.5	55.1	11.8
1993	N/D	5	45.6	46.8	144.2	262.1	93.8	148.3	168.1	119.7	11.5	8
1994	33.7	3.1	14.2	74.9	150.8	202.8	90.4	150.2	129.9	75.6	22.4	N/D
1995	N/D	4.2	31.3	178.4	204.3	202.7	149.2	191.4	N/D	107.7	21.7	38.7
1996	30.1	7.6	22.2	208.3	253.3	232.8	293.4	199.2	160.8	186	163.9	22.9
1997	7.6	39.1	17.5	72.3	174.1	208	151.5	111.7	276.7	88.6	59.2	33.9
1998	0	0	0	0	165.5	171.2	126.2	93.3	165.1	97.8	91.5	8.9
1999	11.6	26.9	1.7	104.7	156.2	305.3	182.5	187.1	267.9	122.1	71	34.1
2000	4.3	0	6.4	8.5	156.7	305.8	72.1	247.4	401.7	124.2	40.8	10.9
2001	10.3	5.8	2.3	42.7	171.9	112.8	218.8	189.7	237.3	216	14.8	0.7
2002	0	0	0	0	0	228.8	125.9	88.2	241.6	90.6	36.3	27.2
2003	7.7	6	38.7	25.7	81.5	209.9	95.5	85.1	133.3	86	57.4	30.6
2004	8.2	8.3	5.7	74	155.8	154	68	53.6	138.5	189.1	42.5	26
2005	3.3	0	79.3	38.2	228.4	236.7	194.3	190	237.2	82.8	39.3	12.4
2006	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	78.6	38.8
2007	22.5	2.1	9.3	49	143.9	216.8	119.1	225.1	314.6	333.8	29.6	3.1
2008	20.5	58.1	9.3	63.8	246.2	265.4	205.2	176.8	328.6	N/D	4.6	2.1
2009	29.4	1.4	4	27.6	267.3	211.8	77.8	69.7	218.2	22.4	111.3	51.4
2010	17.8	1	21.6	113.2	334.2	200.7	281	355	313	37	59	12
2011	0	43.5	33.8	82.1	106	198.6	202	201	208	328	9	7
2012	17.5	15.6	32.5	57.7	249	153.7	71.2	265.6	157.7	160.5	20.2	5
2013	39.7	4.9	20.2	54.8	165.1	254.4	148.1	202.8	330.9	81.2	60.3	20.9
Promedio	13.60	11.30	19.40	68.67	169.52	220.25	143.67	161.10	220.28	125.74	53.47	24.74

Fuente: Registros Climáticos. Estación Meteorológica "Todos Santos". INSIVUMEH. 2014.

Los meses más lluviosos son: mayo, junio, julio, agosto y septiembre.

En los años de 1991, 1998 y 2002, se han presentado sequías en los primeros meses del año como se observa en el cuadro anterior.

Indicador: precipitación pluvial anual (ml)

Registro	
AÑO	Total
1990	1467.7
1991	1169.5
1992	879.2
1993	1053.1
1994	948
1995	925.3
1996	1780.5
1997	1240.2
1998	937.7
1999	1471.1
2000	1378.8
2001	1223.1
2002	838.6
2003	857.4
2004	923.7
2005	1341.9
2006	117.4
2007	1468.9
2008	1380.6
2009	1092.3
2010	1746.1
2011	1419.5
2012	1206.2
2013	1383.3
Promedio	1166.4

Proyecciones	
2014	1250.60
2015	1256.50
2016	1262.40
2017	1268.30
2018	1274.20
2019	1280.10
2020	1286.00
2021	1291.90
2022	1297.80
2023	1303.70
2024	1309.60
2025	1315.50

Los años que reportan mayor cantidad de lluvia en el año son: 1990, 1996, 1999, 2007, 2010 y 2011.

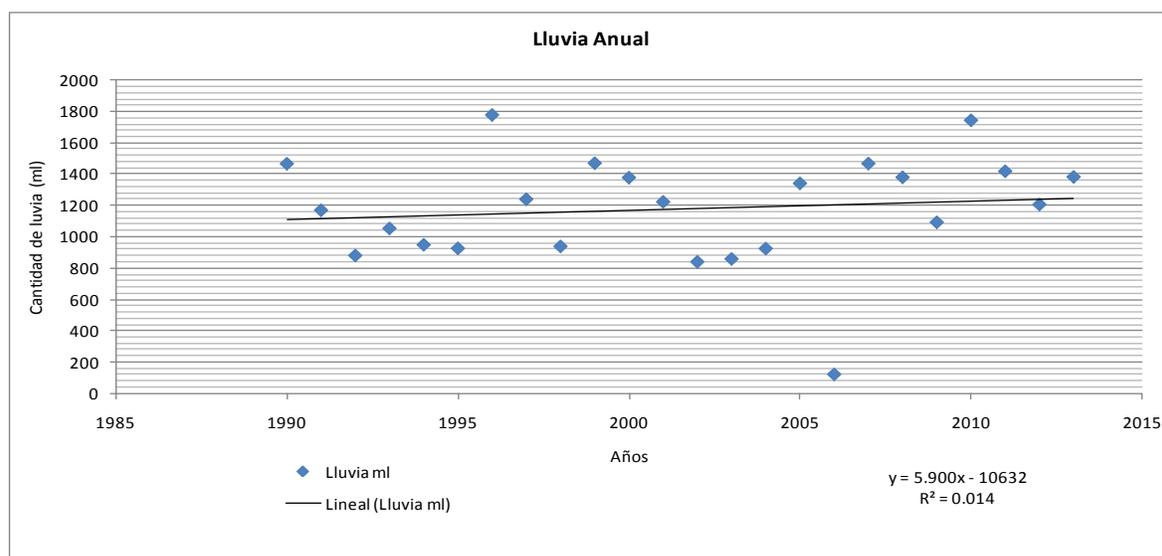
La Estación meteorológica reporta datos de 1990 al 2013.

Ecuación Proyección

$$Y = 5.90X - 10632$$

De acuerdo a la proyección se daría un aumento en los milímetros de lluvia anuales.

Fuente: Registros Climáticos. Estación Meteorológica "Todos Santos". INSIVUMEH. 2014.



7.3. Días de Lluvia

Indicador: días de lluvia mensual (días)

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
1990	4	7	10	16	20	25	28	24	26	25	18	8
1991	0	5	0	10	23	27	18	19	25	24	17	12
1992	7	2	4	12	10	28	22	23	28	19	14	8
1993	2	2	8	10	17	24	18	27	24	17	5	4
1994	7	5	7	7	17	22	16	25	22	16	10	<i>N/D</i>
1995	<i>N/D</i>	6	5	23	24	22	24	26	18	21	13	13
1996	9	3	6	23	23	29	23	23	24	21	19	9
1997	6	7	4	13	19	24	23	25	27	20	15	12
1998	0	1	4	2	11	21	24	12	23	16	12	2
1999	2	5	2	11	29	29	22	27	27	19	10	9
2000	2	0	3	3	15	27	15	30	30	19	7	4
2001	4	3	5	9	16	25	24	24	17	16	5	3
2002	8	<i>N/D</i>	5	<i>N/D</i>	<i>N/D</i>	26	20	19	28	19	13	5
2003	8	1	6	11	17	28	20	19	25	22	17	7
2004	7	6	5	10	26	25	22	20	23	13	9	6
2005	6	0	11	8	26	25	24	27	27	17	20	16
2006	<i>N/D</i>	<i>N/D</i>	3	3	6	26	23	<i>N/D</i>	<i>N/D</i>	<i>N/D</i>	21	19
2007	7	2	2	15	10	24	23	25	27	25	12	3
2008	7	9	6	9	16	25	22	21	29	<i>N/D</i>	4	1
2009	6	1	1	6	26	24	16	19	25	11	16	5
2010	6	1	5	9	16	23	23	26	27	11	12	2
2011	0	13	9	11	17	27	30	22	29	28	11	6
2012	4	6	9	9	22	21	22	27	22	17	12	2
2013	8	4	9	8	18	26	22	25	25	19	10	11
Promedio	5	4	5	10	18	25	22	23	25	19	13	7

Fuente: Registros Climáticos. Estación Meteorológica "Todos Santos". INSIVUMEH. 2014.

Los meses más lluviosos son: mayo, junio, julio, agosto, septiembre y octubre, de acuerdo a los días lluviosos.

Indicador: días de lluvia anual (días)

Registro	
AÑO	Total
1990	211
1991	180
1992	177
1993	158
1994	154
1995	195
1996	212
1997	195
1998	128
1999	192
2000	155
2001	151
2002	143
2003	181
2004	172
2005	207
2006	101
2007	175
2008	149
2009	156
2010	161
2011	203
2012	173
2013	185
Promedio	171

Proyecciones	
2014	164
2015	163
2016	163
2017	162
2018	161
2019	161
2020	160
2021	159
2022	159
2023	158
2024	157
2025	157

Los años que reportan mayor cantidad de días con lluvia en el año son: 1990, 1996, 1999, 2005 y 2011.

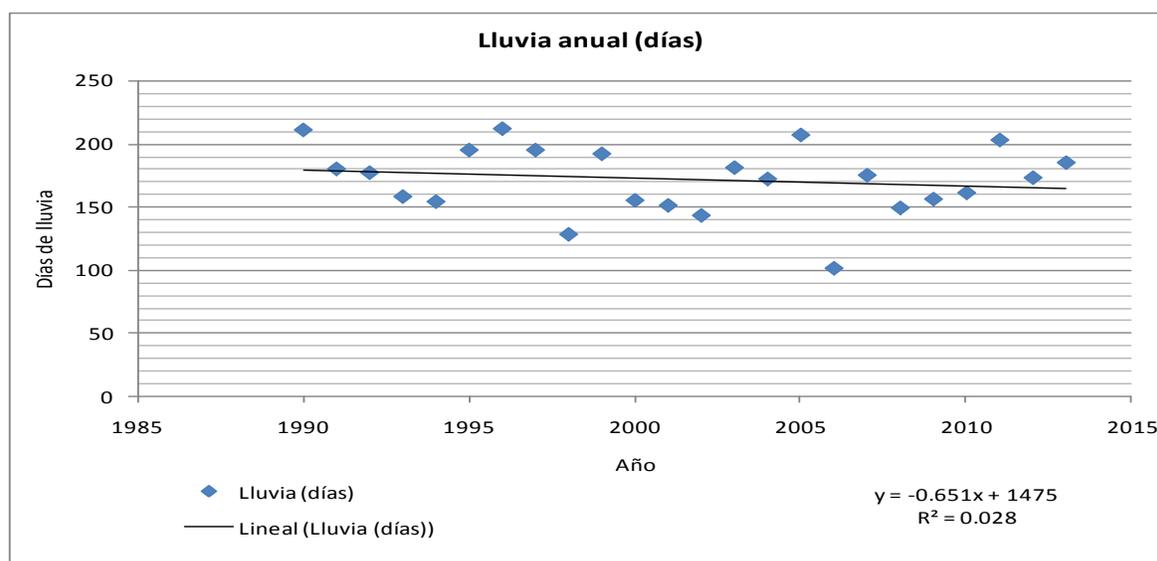
La Estación meteorológica reporta datos de 1990 al 2011. Posiblemente no esté funcionando en la actualidad.

Ecuación Proyección

$$Y = -0.651x + 1475$$

De acuerdo a la proyección se daría un descenso en los días de lluvia por año.

Fuente: Registros Climáticos. Estación Meteorológica "Todos Santos". INSIVUMEH. 2014.



7.4. Temperatura máxima absoluta

Indicador: temperatura máxima absoluta mensual °C.

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
1990	21	23	23.6	26	23.5	25.5	22.2	22.8	22.6	22	21.5	N/D
1991	22	23.4	25.5	27	24.5	24	23	22.5	21.4	21.4	23	22.2
1992	22.3	23.2	25.5	26.5	25.2	24.6	22.4	22	22	21	22.2	20.6
1993	21.6	23	24.2	24.4	24.4	24.5	22.5	21.6	20.6	21.4	22.2	23.2
1994	22.2	21.8	24.6	24.6	24	23.2	22.6	23	21.4	21.6	21.4	N/D
1995	N/D	25	25.2	24.2	23	23	22.4	22.2	21.4	22.1	22.5	22.5
1996	22	22	27.2	24	21.5	20.5	23	21.5	21.5	21.5	21.5	20.5
1997	22.5	22.5	23.5	23	21	21	22	22	20	21.5	21.5	23
1998	22.5	26	25	23.5	23	22	22	21.5	21.5	21.5	20.5	21.5
1999	21.5	21	24.5	25	21	21.5	20.5	20.5	18	18.5	18	18.5
2000	19.5	20.5	23	21.5	21	19.5	20	20	19.5	18	19	19
2001	22	22	22	22	22	20.5	20.5	20	20	19.5	19	21.5
2002	21	N/D	N/D	25	24	21.5	21	22	21.5	20	21	19
2003	19.5	22	23	25.5	24	21.5	21.5	21.5	21.5	21.5	20.5	20.5
2004	20	22	22	25	22.5	20.5	22.5	22.5	20.5	20	20.5	21.5
2005	20.5	22.5	23	24.5	22.5	25	20.5	25	21.5	21	20	19.5
2006	N/D	N/D	23.5	25.5	24	20.5	21.5	N/D	N/D	N/D	22	20.5
2007	20	22	23	24.2	24	21.4	21.5	21.0	20.2	20.6	21.6	20.6
2008	19.6	21	23.8	25.2	25.6	21.6	21.8	21.8	22	N/D	21	21
2009	19.5	23	24	24.5	22	22.5	22.5	22	22	22	21	21
2010	23.5	23.5	26	26	24.5	23	22	22	21.5	21.5	20	19.5
2011	20.5	20.5	23	24	24	23	16.5	20.2	21.5	20.5	19.5	19
2012	20	21	22	22.5	23	22	21.5	22	21	20.5	19.5	19.5
2013	19	22.5	25	25	22.5	21	20	21.5	20	19	19	17
Promedio	21.01	22.43	24.00	24.53	23.20	22.22	21.50	21.79	21.00	20.75	19.82	20.50

Fuente: Registros Climáticos. Estación Meteorológica "Todos Santos". INSIVUMEH. 2014.

Los meses con las temperaturas más cálidas son: marzo, abril y mayo.

VIII. ANALISIS SOCIOECONOMICO Y VULNERABILIDAD

Considerando 3 de los 8 Objetivos de Desarrollo del Milenio ODM basado en su aplicación e información estadística existente a nivel local, como inicio para el análisis socioeconómico y de vulnerabilidad a los Cambios Climáticos en el área de estudio:

8.1. Análisis económico

Los indicadores municipales de pobreza y pobreza extrema en el municipio de Chiantla, y la meta municipal para el logro de los Objetivos de Desarrollo del Milenio, son los siguientes²:

Pobreza en el año 2002, 77.43%, la meta municipal para el 2015 es 24.9%.

Pobreza extrema año 2002, 21.23%; la meta municipal para el 2015 es 17.53%.

² Brechas Municipales de los Indicadores ODM. INE 2002 y Segeplan 2011.

Cuadro 3. Indicadores de pobreza, del área de estudio

Comunidad	Población total 2002	Censo 2002		Meta 2015	
		Pobreza	Pobreza extrema	Pobreza	Extrema pobreza
Magdalena Chancol	201	156	43	95	56
Siete Lagunas	25	19	5	12	7
Pozo Parchac	89	69	19	42	25
Total	315	244	67	148	88

Fuente: Censo Poblacional. Instituto Nacional de Estadística INE. 2002.

ODM 1: erradicar la pobreza extrema y el hambre

Meta 1A: reducir a la mitad entre 1990 y 2015, el porcentaje de personas cuyos ingresos sean inferiores a 1 dólar por día³.

En términos económicos la población de la Microcuenca posee un nivel de vulnerabilidad muy alto, en función al poco acceso a los activos económicos (servicios, infraestructura, insumos, empleo, etc.), que refleja poca capacidad para adaptarse a los efectos del cambio climático. Además desde el punto de vista agrícola productivo, el territorio posee terrenos marginales ya que su vocación no es agrícola, por sus condiciones de pendiente, pedregosidad y profundidad.

A las poblaciones en condiciones de pobreza, les es difícil satisfacer sus necesidades básicas, convirtiéndose en el sector más vulnerable. Dichas carencias, condicionan la capacidad previsor y de respuesta a fenómenos naturales extremos, siendo los daños mayores su recuperación más lenta.

La pobreza, más que otros factores, determina una alta vulnerabilidad frente al cambio climático y limita la capacidad de adaptación; las desigualdades de género aunado a la pobreza aumentan la vulnerabilidad de las mujeres y debilitan su capacidad de adaptación.

El cambio climático afecta a mujeres y hombres de manera diferente. En las comunidades de la Microcuenca, se asignan roles y responsabilidades distintas a mujeres y hombres, lo que da lugar a diferencias en su vulnerabilidad y capacidad de adaptación. Las mujeres están expuestas a discriminación en términos de acceso a recursos económicos ya que son los hombres en su mayoría quienes proveen dichos recursos a la familia. Por lo cual las mujeres se ven afectadas en sus responsabilidades como productoras y proveedoras de alimentos, guardianas de la salud, educación familiar y otras.

8.2. Análisis educativo

Algunos de los indicadores educativos municipales importantes lo constituyen la tasa de terminación primaria y la tasa de alfabetización, para el municipio de Chiantla, estos son los siguientes⁴:

Aumentar de 37.9% la tasa de terminación primaria a 100%.

Aumentar la tasa de alfabetización del 70.10% a 100%.

³ Sistema de las Naciones Unidas en Guatemala. Objetivos Desarrollo del Milenio 2008.

⁴ Brechas Municipales de los Indicadores ODM. Mineduc-Conalfa 2002 y Segeplan 2011.

Cuadro 4. Indicadores educativos, del área de estudio

Comunidad	Alfabetismo		Nivel de escolaridad		
	Alfabetos	No alfabetos	Ninguno	Preprimaria	Primaria
Magdalena Chancol	69	85	85	-	69
Siete Lagunas	13	8	8	-	13
Pozo Parchac	28	41	41	-	28

Fuente: Conalfa y Mineduc 2002.

ODM 2: lograr la enseñanza primaria universal

Meta 2A: asegurar que para el año 2015, los niños y niñas de todo el mundo puedan terminar un ciclo completo de enseñanza primaria.⁵

La vulnerabilidad educativa, se fundamenta en la inadecuada implementación de las estructuras curriculares, en los diferentes niveles de la educación formal, con poca inclusión orientada a preparar a las personas para las emergencias y educar o generar una cultura de prevención en los estudiantes, con un efecto multiplicador. Igualmente la educación no formal y capacitación de la población de las comunidades rurales, en dichos temas contribuye a una mejor organización y efectiva participación para reducir los efectos de los Cambios Climáticos.

En este aspecto la microcuenca río Magdalena posee un nivel de vulnerabilidad medio, ya que por una parte las estadísticas de analfabetismo y escolaridad indican superar brechas del 29.90% y 62.10% respectivamente, también existe educación no formal y de capacitación impulsados por organizaciones y proyectos de desarrollo.

8.3. Indicadores ambientales

Uno de los indicadores ambientales medibles a nivel de Microcuenca, lo constituye el porcentaje de cobertura forestal; en este aspecto, de acuerdo a la interpretación geográfica a través de Sistemas de Información Geográfica, se determinó que existe una ganancia de bosque del 13.41%, y una cobertura forestal total de 36.70%.

Cuadro 5. Indicadores ambientales, del área de estudio

Dinámica cobertura forestal 2006-2010	Hectáreas	%
Cobertura existente	645	23.18%
Sin cobertura	1,726	62.32%
Pérdida de Bosque	27	0.98%
Ganancia de Bosque	371	13.41%
Total área de la Microcuenca	2,769	100.00%
Total cobertura forestal	1,016	36.70%

Fuente: referencia Ortofotos 2006 y análisis de dinámica forestal por el Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación MAGA 2010.

ODM 7: garantizar la sostenibilidad del medio ambiente

Meta 7A: invertir la pérdida de los recursos naturales y reducir la pérdida de la biodiversidad, alcanzando para el año 2015, una reducción significativa de la tasa de pérdida. Un indicador es la proporción de la superficie cubierta por bosques⁶.

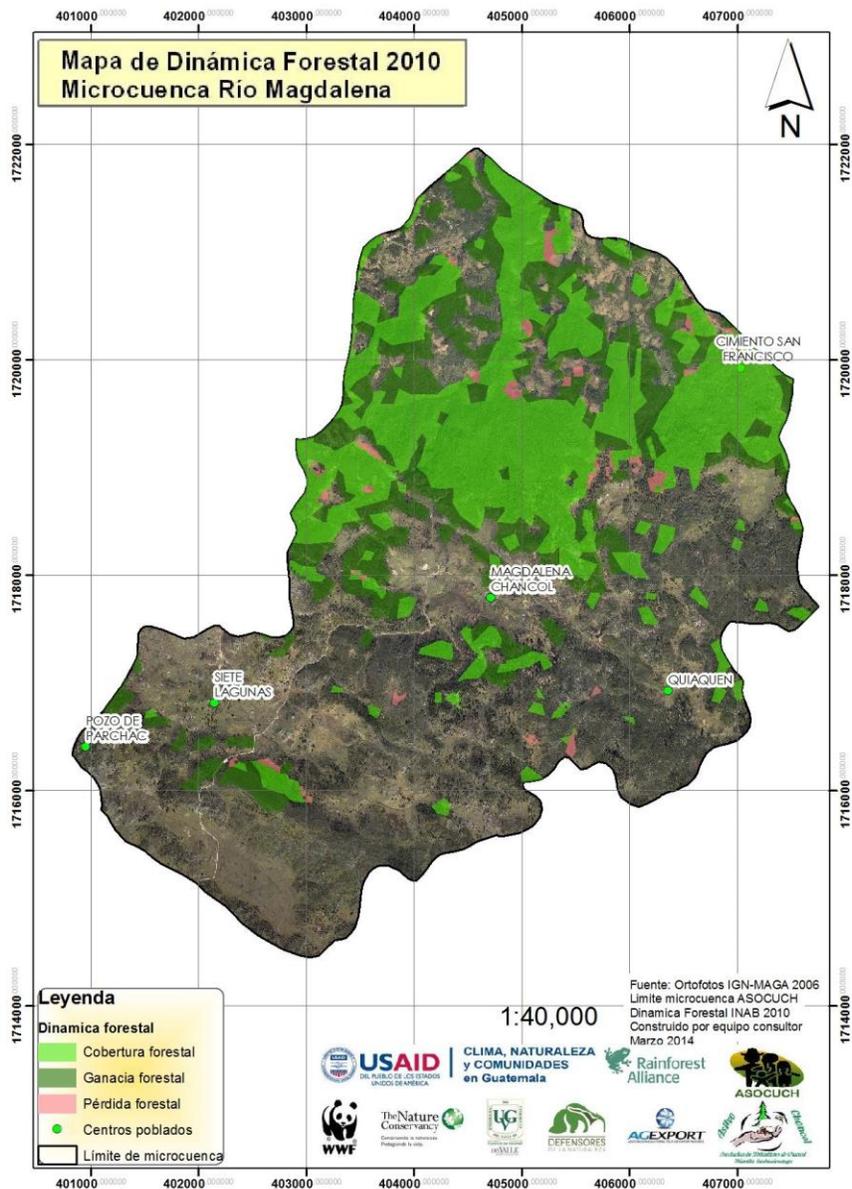
⁵ Manual sobre los Objetivos de Desarrollo del Milenio con enfoque de Derechos Humanos. 2008.

⁶ Tercer informe de avances en el cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo del Milenio. Objetivo 7. Garantizar la sostenibilidad del medio ambiente. Segeplan. 2010.

Para este indicador no existe definida una meta cuantificable, además solamente existe indicador de base a nivel nacional del año 1990, donde la proporción de la superficie cubierta con bosques era del 40%, y la última medición del año 2010 dio como resultado el 36.70%, lo que muestra un retroceso a nivel nacional en este aspecto.

La ganancia de bosque en la Microcuenca se debe al ingreso de áreas a los programas de incentivos forestales del Instituto Nacional de Bosques INAB; esto refleja una vulnerabilidad baja, ya que la población se interesa por la sostenibilidad ambiental, además existe capacitación y otras actividades en pro de esta sostenibilidad, dirigidas por la Asociación de Silvicultores Chancol Asilvo-Chancol.

Mapa 6. Dinámica forestal 2010



La vulnerabilidad, ambiental, es el grado de resistencia del medio natural y de los seres vivos que conforman un ecosistema, ante la presencia de la variabilidad climática, igualmente está relacionada con el deterioro del ambiente (calidad del aire, agua y suelo), deforestación, explotación irracional de los recursos naturales, exposición a contaminantes, pérdida de la biodiversidad etc., los mismos que contribuyen a incrementar la vulnerabilidad ambiental⁷.

8.4. Indicadores institucionales

Las instituciones locales conformadas en la Microcuenca, son en primer lugar los Consejos Comunitarios de Desarrollo (Cocode) y las Auxiliaturas Municipales integradas en 2 comunidades (Magdalena Chancol y Siete Lagunas). Además existen líderes comunitarios, entre los que se identifican a jóvenes, líderes religiosos, juntas escolares o comités de padres de familia. Es importante resaltar que todos ellos trabajan por el bien común de las comunidades de la Microcuenca.

La máxima autoridad en las comunidades es el Alcalde Auxiliar, el cual es propuesto y electo por la Asamblea Comunitaria. Seguidamente están los Cocode, encargados de gestionar y realizar proyectos de beneficio para la comunidad, estos se integran a través de la Asamblea Comunitaria y el Órgano de Coordinación. Las instituciones y entidades que en la actualidad trabajan en la Microcuenca son: Inab, PCI, Mineduc, MAGA, Asocuch y Asilvo-Chancol.

IX. RESULTADOS

En la actualidad el Cambio Climático representa una seria amenaza para todos los países; Guatemala y toda la región de Centro América durante los últimos años ha sufrido múltiples eventos naturales, que ponen en evidencia la magnitud alta de vulnerabilidad a los cambios climáticos y los daños severos que estos causan.

Los primeros estudios sobre vulnerabilidad al cambio climático en Guatemala, bajo una visión interinstitucional, se realizaron hacia finales de 2002, bajo el marco del proyecto "Primera Comunicación Sobre Cambio Climático"⁸. Los resultados del documento concluyen que Guatemala es sensible en los siguientes aspectos: 1) salud humana, 2) recursos forestales, 3) recursos hídricos y 4) agricultura (producción de granos básicos).

La literatura existente a la fecha sobre cambio climático muestra que a pesar de haberse realizado algunos trabajos para Centroamérica y algunos específicos en Guatemala, (se han logrado generar diferentes escenarios sobre cambio climático en la región) estos aún no son abundantes, además las investigaciones presentan resultados generales por país, habiendo una gran limitante en estudios para territorios más pequeños, como el Departamento o Municipio; Cuenca, Subcuenca, o Microcuenca.

⁷Segeplan. Análisis de Riesgos y Cambio Climático. 2010.

⁸ A la fecha el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales de Guatemala cuenta, entre otros, con los siguientes documentos: a) Primera Comunicación Nacional Sobre Cambio Climático, b) Vulnerabilidad Actual y Síntesis de la Tormenta Stan, Vulnerabilidad Futura y c) Síntesis de Estudios de Vulnerabilidad y Adaptación al Cambio Climático.

Como parte de los estudios de vulnerabilidad y adaptación al cambio climático, en la “Primera Comunicación Nacional sobre Cambio Climático”, se realizaron estimaciones del clima futuro y de un posible cambio climático. Para estos efectos, se tomaron en cuenta las diferentes situaciones futuras para las relaciones entre la atmósfera, el mar, la Tierra y las futuras concentraciones de Gases Efecto Invernadero GEI, elaboradas por el Panel Intergubernamental de Cambio Climático (IPCC por sus siglas en inglés).

Estos escenarios fueron construidos a partir de diferentes hipótesis sobre el crecimiento de la población, la economía, la producción y consumo de energía y las políticas mundiales relacionadas con la limitación de las emisiones de los GEI. De acuerdo a lo anterior se modelan los siguientes escenarios del clima; un escenario optimista que según el modelo indica un incremento de la temperatura de unos 2.5° C y un incremento del 9% en precipitación. El escenario normal según el modelo representa las tendencias de los últimos años; indica un crecimiento de la temperatura de más del 2.6°C y una disminución de la precipitación de un 2%. El escenario pesimista según el modelo indica un incremento en la temperatura de 3.3°C y un déficit de precipitación del 28%⁹.

El presente análisis de vulnerabilidad al Cambio Climático en la microcuenca río Magdalena, tiene la ventaja de focalizarse en un área específica, tomando en consideración además la experiencia y memoria histórica de los comunitarios, la información existente en instituciones de Estado y otras fuentes; formulando recomendaciones para adaptarse a los Cambios Climáticos.

9.1. Impactos del Cambio Climático en la Microcuenca

9.1.1. Observaciones históricas y corrientes

Los resultados obtenidos en el estudio a través de las Herramientas para el Análisis de la Vulnerabilidad y Adaptación de la Microcuenca a los Cambios Climáticos, en los Talleres Participativos, clasifican en orden de importancia los cambios en el siguiente orden: 1)**Heladas**; 2) **Sequías**; 3) **Aumento de Temperatura**; 4)**Lluvias**; y 5) **Granizo**. Según la opinión de mujeres y hombres de las comunidades, expresada a través de las herramientas utilizadas; las heladas y sequías reportan mayor magnitud en el cambio y en los impactos a los recursos.

a) Heladas más prolongadas

De manera general los comunitarios, expresan la observación de que las heladas se dan en períodos más prolongados. Las heladas se constituyen en el Cambio Climático más importante para los pobladores de la Microcuenca, debido a su posición geográfica y altitud, por naturaleza la Microcuenca es vulnerable a este fenómeno.

Los resultados obtenidos en los talleres participativos, indican que los años 2012, 2010, 2007 y 2005, se catalogan como aquellos donde la magnitud de las heladas ha sido alta y los impactos severos, principalmente reflejada en la disminución del rendimiento o pérdida total de la producción agrícola, principalmente en los cultivos de papa, haba y avena.

⁹ Guatemala: Compilación y síntesis de los Estudios de Vulnerabilidad y Adaptación al Cambio Climático. Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales. 2007

De acuerdo a la experiencia comunitaria, el periodo que comprende los meses de octubre hasta febrero, eran originalmente en los cuales se presentaban las heladas, siendo diciembre y enero los dos meses, donde la magnitud de dichos fenómenos era alta.

El régimen anterior de acuerdo a la experiencia de los comunitarios ha ido cambiando al grado que los últimos años este periodo abarca desde el mes de Octubre a Abril, aumentando también su magnitud, considerándola alta en la mayoría de los meses, además se tienen reportes de heladas esporádicas pero de magnitud alta en el mes de Agosto, lo cual representa un riesgo para el cultivo de papa, principalmente cuando está se encuentra en estado de floración.

De acuerdo a los registros históricos mensuales de la Estación Meteorológica “Todos Santos”¹⁰, indica que los años con las temperaturas más bajas fueron 1999, 2004 y 2007, e históricamente los meses de Diciembre, Enero y Febrero, según esta fuente son los meses más fríos, incluso llegando a registrar temperaturas mínimas absolutas de -3 °C. La tendencia de estos datos revela un descenso leve en el régimen de las temperaturas mínimas absolutas.

b) Años con temporada de sequías fuertes

Los comunitarios participantes en los talleres, recuerdan un fenómeno de Sequía prolongada (Enero – Julio) en el año de 1998, que tuvo como efecto la escases de agua e incluso se recuerda de fuentes de agua que se secaron por dicho fenómeno. Esta crisis se agudizo además por incendios forestales que provocaron la perdida de varias caballerías de bosque, muchas de estas áreas incluso al día de hoy no se han regenerado completamente, tal es el caso del *Juniperus standleyii* (Huito), especie endémica del área y que recientemente ha iniciado su regeneración en el área.

En la actualidad la temporada de sequías es poco perceptible, debido a que el régimen de lluvias ha cambiado de tal forma que ahora en los 12 meses del año se presentan lluvias, existiendo un periodo definido de sequía durante los meses de junio y julio, conocido como Canícula (26 de junio al 16 de julio).

Analizando los registros climáticos de la Estación Meteorológica “Todos Santos”, en efecto han existido periodos de Sequía durante los primeros meses del año en la zona. Lo anterior coincide con lo expresado por los comunitarios en los Talleres Participativos. Los tres años con este fenómeno son: 1991 (enero – marzo), 1998 (enero – abril) y 2002 (enero – mayo).

c) Temperaturas más altas durante el día

Tomando como referencia la información y analizada por el INSIVUMEH, en el período de 1961 al 2000, el comportamiento de la temperatura media anual de Guatemala presenta una tendencia al incremento de sus valores; es decir predominio de las anomalías positivas a partir de los años 70. Efectivamente, en el comportamiento de la temperatura media anual del aire predominan los valores cálidos comparados con los valores fríos.

¹⁰ Registros Históricos Mensuales. Estación “Todos Santos”. INSIVUMEH 2014. Tomando como referencia la Estación Todos Santos por ser la más cercana al área de estudio.

Lo anterior es efectivamente la experiencia transmitida por los participantes en los talleres participativos, quienes precisamente indican que tienen la percepción que la temperatura del ambiente es cada año más extremo, indicando que en la época de calor, ahora la temperatura es mucho más alta que en años anteriores. Analizando los registros climáticos los meses con las temperaturas más cálidas se presentan durante los meses de marzo, abril y mayo.

d) Lluvias intensas y su cambio en los meses del año

Las comunidades observan cambio en el período de ocurrencia y de intensidad muy irregular durante la época lluviosa, ya que se indica que el régimen de lluvias ha variado, existiendo años en los cuales ha aumentado la cantidad y los días de lluvia, se reportan en este sentido los años 1992, 1998 y 2010. Estos coinciden con el historial de Huracanes y Tormentas Tropicales; Mitch (1998) y Agatha (2010).

Otro fenómeno que existe en cuanto al régimen de lluvias es el cambio y duración de las épocas seca y lluviosa, originalmente se indica que la lluvia daba inicio durante el mes de mayo y finalizaba en octubre, existiendo la denominada Canícula durante los meses de junio y julio. Además se presentaban lloviznas esporádicas durante los meses de noviembre y diciembre.

De acuerdo a las observaciones y memoria de los comunitarios la época lluviosa en la actualidad generalmente da inicio en el mes de mayo y finaliza en octubre, durante este período el régimen de lluvias varía demasiado ya que existen semanas con lluvias fuertes y semanas sin lluvia. También se indica que los meses de Noviembre a Abril, siempre se presentan lluvias fuertes de manera esporádicas, lo cual es visto en las comunidades como un desequilibrio que limita procesos de planificación de siembras y cosechas.

De acuerdo a los registros estadísticos del INSIVUMEH, la estación meteorológica más cercana a la Microcuenca, es la que se ubica en la cabecera municipal de Todos Santos Cuchumatán; los años con la mayor cantidad de lluvia que se tiene registrado fueron los siguientes: 1990, 1996, 2007, 2010 y 2011.

El análisis de los datos reportados de la estación meteorológica¹¹, indican una tendencia al aumento de la lluvia (ml/año), disminución en los días de lluvia al año y una dispersión de estos días lluviosos en varios meses del año, lo cual se traduce un mayor riesgo a derrumbes y erosión por las topografía de la Microcuenca, a mayor intensidad, más incertidumbre en la población.

9.1.2. Predicción científica para el futuro¹²

Guatemala es un país con alta variabilidad climática natural; esta variabilidad parece estar aumentado en los últimos años debido al Cambio Climático. Desafortunadamente, realizar un modelo del clima reciente o futuro con una alta resolución es un reto para los países de la región Centroamericana, en donde la fisiografía es compleja, las estaciones meteorológicas están distribuidas principalmente en valles y cerca de zonas agrícolas, y se encuentran pocas estaciones ubicadas en lo alto de las zonas montañosas (Saénz-Romero et al., 2010).

¹¹ Precipitación anual de 1990-2011 para las estaciones: San Pedro Soloma, Todos Santos Cuchumatán y Huehuetenango, del departamento de Huehuetenango. Información de las estaciones del INSIVUMEH. http://www.insivumeh.gob.gt/meteorologia/mapa_estaciones.htm

¹² Artículo: "Análisis de Escenarios Climáticos para el Departamento de Huehuetenango". Autores: Dr. Edwin Castellanos e Inga. Ana Lucía Solano. Octubre 2012. (Anexo 14)

Aparte de esto, la limitada cantidad de registros meteorológicos históricos de más de 30 años hace imposible detectar con confianza una señal de cambio climático superpuesta a la variabilidad natural.

El reporte *Tortillas on the Roadster ToR 2012*, refiere que en los trópicos faltan bases de datos adecuadas, que refieran adecuadamente lo que ocurre en el día a día del tiempo, las estaciones son escasas, lejanas y algunas veces su información poco adecuada¹³.

En el instituto de investigaciones agropecuarias y forestales de la Universidad Michoacana en México, realizó un modelo climático para ese país, que incluye la parte sur de los Estados Unidos, Belice, Guatemala y Cuba.

Los resultados del modelo mexicano indican que se espera reducción progresiva de las áreas en donde la precipitación es mayor de 2,300 mm (tonos azules en la siguiente figura a y b) y una ampliación de las regiones áridas y semiáridas en donde la precipitación es menor a 400 mm (tonos cafés). En la península de Yucatán actualmente se registra una precipitación entre 800 a 1400 mm, pero se espera que esta disminuya en un 17% (tonos naranjas) (Saéñz-Romero et al., 2010).

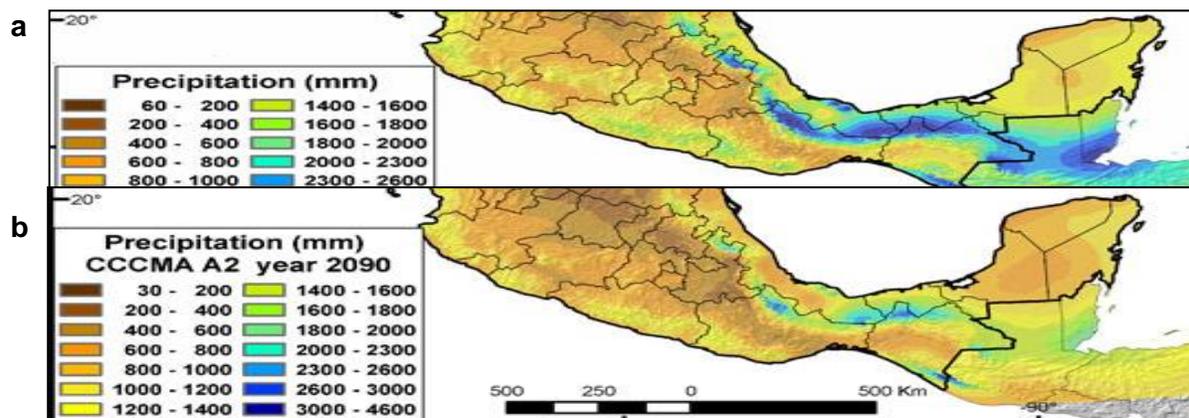


Figura 1. Mapa de la precipitación media anual (mm) para el clima actual (a) y para el clima en 2090 (b), utilizando el escenario de emisiones A2 (Adaptado de Saéñz-Romero et al., 2010).

En conclusión, los modelos climáticos que incluyen a Guatemala con una resolución adecuada coinciden en que se espera para finales de siglo una reducción significativa de la precipitación y un aumento en la temperatura y en la variabilidad de las lluvias conduciendo a una región más cálida y seca; posiblemente con incidencia de eventos lluvia extrema (Corrales, 2010).

Como se menciona anteriormente, para Guatemala no se han desarrollado modelos climáticos con una precisión que permita predecir cambios a nivel de departamento, pero existe un estudio que realizó el Instituto de Agricultura, Recursos Naturales y Ambiente IARNA de la Universidad Rafael Landívar que analiza el impacto que el cambio climático puede tener en los distintos ecosistemas naturales del país. El IARNA relacionó los resultados de este modelo con la clasificación de zonas de vida según Holdridge.

¹³Tortillas on the Roadster, Central American Maize-Beans Systems and the Changing Climate, 2012.

Lo expresado se complementa y coincide con lo referido con el ToR 2012 (fuente citada), que refiere, que durante el mes de mayor importancia para el desarrollo del maíz (junio) se observa disminución en la precipitación; pero además un periodo grave de sequía que se extiende desde julio hasta septiembre. Según la misma fuente esto se cataloga como de grave amenaza, para acciones de cultivos como: siembra, producción de granos y semillas, en función de factores específicos de las regiones; citando como ejemplo los suelos arenosos que pierden con facilidad la humedad y los susceptibles a inundaciones. Los resultados en general muestran que para el 2020 se prevé que el país habrá cambiado sus condiciones bioclimáticas en un 28%. Los ecosistemas seco, muy seco y monte espinoso se expandirán del 24% (línea base) al 38% del territorio nacional. Para el 2080 estos ecosistemas se expandirán al 70. En el caso de Huehuetenango y específicamente para los municipios de interés se espera una reducción de la precipitación del 5-10% para el año 2050 y del 15% para el 2080 basado en los escenarios (IARNA, 2011).

La siguiente figura inserta y referencialmente complementaria es producto del método "Clúster Bioclimático" utilizado en el proceso del reporte ToR 2012, como ilustración para Guatemala.

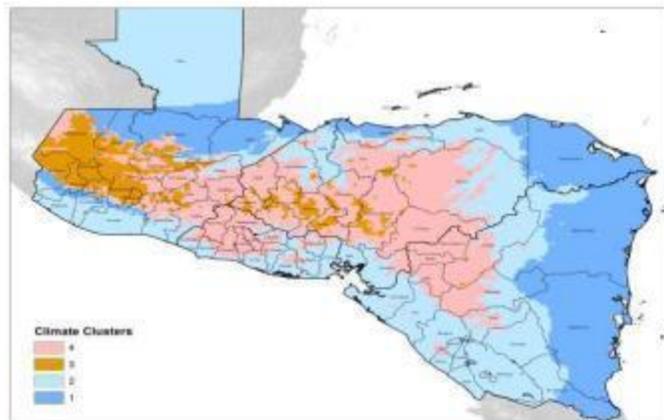


Figura 2. Resultados del análisis Cluster, mediante la utilización de 19 variables climáticas; tomado de ToR 2012.

Los resultados del análisis Clúster, referidos en la figura anterior, muestran los cuatro grupos diferentes de acuerdo con la clasificación climática de Kaoppen. Clúster 1 es congruente con Af (Clima de Selva Tropical), Clúster 2 podría ser Am (Clima Tropical Monzonico), Clúster 3 es Cwa (Clima Subtropical Húmedo) y Bw (Clima Seco, Árido y Semiárido) y Clúster 4 corresponde a Aw (Clima de Sabana Tropical). Los autores resumen la confirmación que las variables bioclimáticas utilizadas en estos métodos (fisiológicos y biofísicos), específicamente para cultivos de maíz y frijol son adecuadas para el área de estudio.

El clima de los municipios de interés se encuentra influenciado por un gradiente norte-sur de precipitación muy pronunciado. La precipitación es significativamente mayor en San Pedro Soloma, disminuyendo en Todos los Santos Cuchumatán y llegando hasta precipitaciones anuales de 600 mm en Huehuetenango.

La tendencia que se observa en las tres estaciones es de un ligero aumento en la precipitación promedio anual en los últimos años. Esto es contrario a las tendencias que muestran los modelos climáticos regionales; esto muestra la importancia de considerar la variación natural que resulta en oscilaciones en escala de décadas. Es decir, en una década dada la lluvia puede tender a subir, particularmente en años cuando ocurran fenómenos de exceso de lluvia (por ejemplo, tormentas o depresiones tropicales), pero en el largo plazo la tendencia general será hacia la disminución.

Esto se confirma también para Guatemala en la sección de resultados del ToR 2012, que refiere: disminución de lluvias en promedio de 1,998 a 1,938 mm al año 2050; refiriendo 1,968 mm para el año 2020. Esta fuente señala un aumento de temperaturas con incrementos medios al mismo año de 2.4 °C, y un incremento específico para el año 2020 de 1.1 °C; entre otros datos, el documento ToR refiere “el rango de temperatura media aumenta, de 10.1 °C a 10.8 °C al 2050 y el número máximo acumulativo de meses secos disminuye de 5 a 4”.

Según el Mapa de Amenaza de Sequía actual elaborado por el Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación (Anexo 7. Análisis de Escenarios Climáticos para el Departamento de Huehuetenango. Página 66), muestra claramente el gradiente de lluvia ya mencionado. La amenaza de sequía en los municipios de interés es muy baja, congruente con las altas precipitaciones reportadas en la estación de Todos Santos Cuchumatán.

9.2. Sectores afectados en las Comunidades

Toda la población de la Microcuenca se ve afectada por los Cambios Climáticos, y el sector agrícola como punto central ya que los daños en este sector, representan problemas de seguridad alimentaria y bajos ingresos económicos lo que no permite superar los niveles de pobreza y pobreza extrema.

Los Cambios Climáticos identificados en este estudio, más las tendencias específicas, basadas en la experiencia de la población y datos científicos, indican que, agravaran la situación de vulnerabilidad de la población, de por sí vulnerable desde enfoques económicos, sociales y ambientales. Estos cambios generan diferentes amenazas como: erosión de suelos agrícolas y forestales, derrumbes y hundimientos en áreas de producción como en vías de acceso; mayor incidencia de plagas y enfermedades en cultivos, pérdida de la producción agrícola o disminución de rendimientos; enfermedades en la población, en especial a niños y ancianos (as).

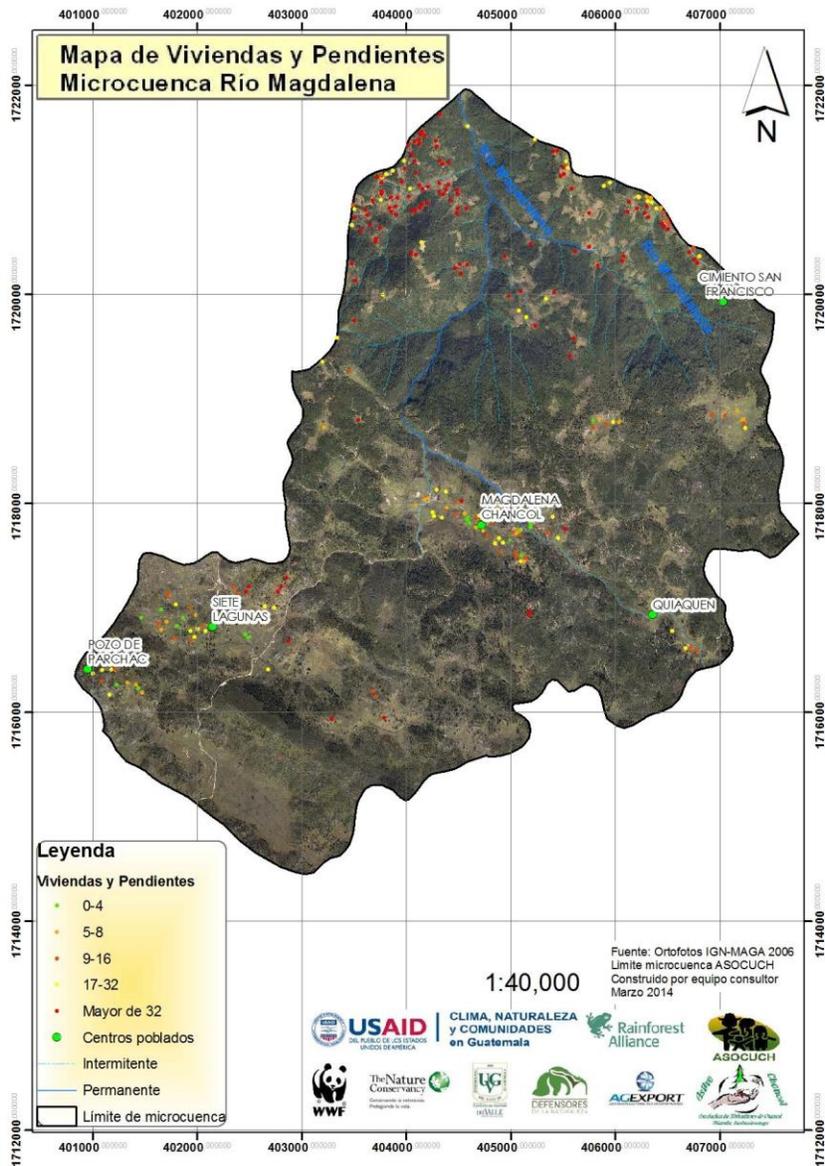
Las viviendas rurales constituyen uno de los recursos, que mayoritariamente podrían ser afectados por amenaza de derrumbes causadas por lluvias, debido a su ubicación generalmente en lugares con pendientes mayores a 32%, esto de acuerdo con el análisis elaborado a través de sistemas de información geográfica, que se resume en el siguiente cuadro:

Cuadro 6. Viviendas en riesgo por pendientes

Pendiente %	Cantidad viviendas	Porcentaje
0-4	23	8.65
5-8	28	10.53
9-16	45	16.92
17-31	59	22.18
>32	111	41.73
TOTAL	266	100

Fuente: Análisis SIG utilizando Ortofotos y pendientes. 2014

Mapa 7. Viviendas y pendientes



Relacionado a la perspectiva de género se manifiestan patrones de desigualdad vinculados al acceso, participación y control de los recursos, sobre todo posesión y tenencia de la tierra. Los avances visibles en las comunidades, radican en la satisfacción de algunas necesidades básicas como salud a través de las visitas del personal de una organización prestadora de salud, en un centro de convergencia, en donde las mujeres acuden a consultas.

Algunos hombres han asumido la responsabilidad de las actividades reproductivas, basados en la formación de sus padres, otros manifestaron que una de las limitantes para hacerlo es la vergüenza por realizar actividades “de mujeres”, lo cual constituye un indicador de machismo que genera desventajas para las mujeres y aumenta la vulnerabilidad desde este enfoque.

Una herramienta importante para medir la valoración del impacto que producen los Cambios Climáticos en los recursos básicos e importantes considerados desde la perspectiva de las personas participantes en los talleres, lo constituye la Matriz de vulnerabilidad, la cual se presenta a continuación:

Cuadro 7. Matriz de vulnerabilidad

Recursos Básicos	Recursos Básicos Importantes	Valoración del Impacto de los Cambios Climático 0=nulo; 1=mínimo; 2=leve; y 3=severo				Recurso Punteo Total
		Heladas	Sequías	Temperatura	Lluvias	
Recursos de Infraestructura	Carretera	0	0	0	3	3
	Escuelas	0	0	0	2	2
	Lavandería	3	0	0	0	3
	Infraestructura turística	0	0	0	0	0
	Letrinas y/inodoros	0	0	0	0	2
	Viviendas	1	0	0	3	4
	Transporte	0	0	0	2	2
Recursos Humanos	COCODE	1	2	2	3	8
	Alcaldes Auxiliares	1	2	2	3	8
	Maestros	2	1	2	3	8
	Niños y Jóvenes	3	2	2	3	10
	Adultos	2	3	2	3	10
	Ancianos	3	3	3	3	12
	Comadronas	3	3	2	2	10
Promotores Forestales	2	2	2	3	9	
Recursos Naturales	Bosque	3	3	3	0	9
	Agua	3	3	2	0	8
	Laguna Magdalena	2	3	3	0	8
	Flora y Fauna	3	3	2	0	8
	Plantas Medicinales	3	3	2	0	8
	Suelo	3	3	3	3	12
Recursos Agropecuarios	Cultivo de papa	3	3	3	3	12
	Cultivo de maíz	1	2	2	0	4
	Cultivo de avena	3	3	2	0	8
	Ovinos	2	2	2	0	6
	Aves de corral	2	2	2	0	6
	Cerdos	2	2	2	2	8
	Equinos	2	2	2	2	8
	Cultivo de haba	3	3	3	0	9
Pastos	3	3	3	0	9	
		59	58	53	43	

Fuente: Taller 2. Análisis de Vulnerabilidad al Cambio Climático. Abril 2014

Nota: los resultados se visualizan por colores: Rojo = Severo, Anaranjado = Leve, Verde = Mínimo y Celeste = Nulo

El cuadro anterior presenta los resultados de la Matriz de Vulnerabilidad, en la cual se observa nuevamente que los Cambios Climáticos, más importantes, de acuerdo al nivel de impacto sobre los recursos básicos de las comunidades son: heladas, sequías, temperatura y lluvias.

De manera general los recursos de infraestructura son considerados por los comunitarios como aquellos que en sumatoria se considera que los impactos producidos por los Cambios Climáticos son nulos. Analizándolos de manera individual, algunos de estos recursos reciben un impacto severo, tal es el caso de las carreteras que se ven afectadas por las lluvias intensas, produciendo en algunos casos un deterioro bastante grande para lo cual se hace necesaria la intervención comunitaria y municipal.

Los recursos humanos y dentro de ellos los niños/jóvenes, ancianos, adultos y comadronas, poseen una valoración de impacto alta, esto es debido a que se considera que las heladas, sequías y lluvias, son fenómenos que afectan la salud de la población en especial por la incidencia de contraer enfermedades respiratorias y gastrointestinales.

Los recursos naturales identificados (Bosque, Agua, Laguna Magdalena, Flora, Fauna, Plantas Medicinales y Suelo), de manera general recibieron una calificación de impacto leve, ya que en la mayoría de los casos estos recursos se ven afectados por las heladas y sequías principalmente. En el caso del recurso suelo el impacto se considera severo para los cuatro Cambios Climáticos evaluados, haciendo énfasis en los daños que provocan las lluvias, en especial en las zonas con pendientes fuertes, donde no existen estructuras de conservación de suelos o la cobertura vegetal suficiente para detener o minimizar la erosión hídrica que se produce.

Para el caso de los recursos agropecuarios, el impacto es diferente en cada uno de ellos principalmente debido a la valoración económica de dichos recursos. Para el cultivo de la papa, identificado como una de las actividades económicas importantes para los habitantes de la Microcuenca, los cuatro Cambios Climáticos evaluados representan impactos severos lo que se traduce en bajos rendimientos o pérdida total de la producción. Las otras actividades agrícolas (avena, pastos y haba), recibieron una valoración de impacto leve, ya que estos son afectados en especial por las Heladas y Sequías.

Para las actividades pecuarias (ovinos, aves, cerdos y equinos) el impacto también se considera de leve a mínimo, estas actividades son responsabilidad de las mujeres y representan un aporte importante para la seguridad alimentaria y nutricional de las familias.

Por lluvias, los daños a los recursos agrícolas están relacionados a la presencia de enfermedades fungosas; y en el caso de las heladas, son fenómenos que han representado bajos rendimientos o incluso la pérdida completa de los cultivos.

Los recursos suelo, carreteras y viviendas, también se han calificado con impactos severos, en especial por las lluvias, lo anterior tiene mucha relación con la pendiente, que las hace susceptibles a deslizamientos y derrumbes, en este aspecto es de gran importancia la vulnerabilidad de las viviendas.

Con el propósito de ayudar a los comunitarios en la identificación de los lugares y recursos que son afectados por los Cambios Climáticos, se realizó un Mapeo, donde se identificaron los recursos importantes, obteniendo los siguientes resultados (Anexo 1. Herramienta 3):

Grupo 1: Laguna magdalena, carreteras, bosque, cultivos, rio, lavandería, escuelas, salón comunal, cabañas turísticas, molinos, campo de futbol, cementerio, viviendas y veredas.

Grupo 2: Laguna magdalena, rio magdalena, carreteras, lavandería, bosque, escuelas, piedriner, cultivos, áreas de pastoreo, campo futbol, cementerio, viviendas, posos y nacimientos de agua.

9.3. Otros factores que pueden empeorar o mejorar la situación

Tomando en consideración aspectos económicos, el nivel de vulnerabilidad de la población puede agravarse tomando en cuenta los niveles de ingreso familiar y las actividades productivas disponibles para lograr el mismo; de acuerdo a las entrevistas con diferentes comunitarios, una familia en promedio posee de 6 a 8 miembros y el ingreso familiar es variado, dependiendo no sólo de la actividad a que se dedican, sino también al número de personas que generan los ingresos económicos en la familia, mismos que varían entre Q. 300.00 a Q. 2,000.00 mensuales, proveniente de diferentes fuentes, tales como remesas, agricultura (producción de papa), venta de la fuerza de trabajo y actividades relacionadas con el aprovechamiento de los RRNN, enfáticamente forestales.

Considerando además que los recursos agropecuarios y las actividades forestales son vulnerables a los Cambios Climáticos identificados y que estas actividades representan en muchos casos la única fuente de ingresos a las familias que habitan la microcuenca, esto puede representar una baja o pérdida de ingresos aumentando así los niveles de pobreza y pobreza extrema, los mismos que en la actualidad son ya bastante altos.

X. ACCIONES PROPUESTAS PARA ADAPTARSE AL CAMBIO CLIMATICO

10.1. Formas actuales e históricas de afrontamiento

De los cambios climáticos identificados y priorizados participativamente como los que generan los impactos o efectos más severos a los recursos básicos importantes son: heladas, sequías, aumento de las temperaturas y lluvias.

Las estrategias actuales para prevenir o minimizar el daño que causan las heladas en los recursos básicos son las siguientes:

Bosque: los árboles pequeños son quemados por las bajas temperaturas durante las heladas, de acuerdo a la intensidad existen áreas donde se da la muerte total de los mismos. Como estrategia utilizada por la comunidad, está la construcción de cubiertas de protección a los árboles pequeños (costales, ramas, piedras, madera o lepa). Lo anterior implica inversión de tiempo, materiales y recursos económicos.

Suelos: las heladas sobre el recurso suelo tienen el efecto de provocar resequedad en el suelo en los días posteriores. En este caso no se implementan estrategias de adaptación, debido a la falta de recursos hídricos para riego.

Cultivo de la papa: dependiendo de la intensidad de las heladas y la época, puede causar la pérdida total de la cosecha; o bajos rendimientos, lo anterior implica la pérdida de los recursos económicos por inversión en el establecimiento del cultivo. Como medida de adaptación se realizan aplicación de abonos foliares para estimular la vigorosidad de la planta cuando aún pueden recuperarse; modificación de las épocas de siembra, tratando de evitar heladas; y el establecimiento del cultivo utilizando materiales resistentes como Loman y Tollocan.

Cultivo de haba: al igual que otros cultivos, dependiendo de la intensidad de las heladas y época, puede causar la pérdida total de la cosecha; o bajos rendimientos. La única medida de adaptación implementada es la modificación de la época de siembra, realizando el cultivo de abril a octubre o noviembre.

Recursos humanos: en general todos los recursos humanos se ven afectados por los diferentes cambios climáticos, pero en especial los niños y ancianos, son los que más sufren enfermedades respiratorias como gripe, resfriados, tos, pulmonía o bronquitis. Se utilizan en la mayoría de los casos medicina común para su tratamiento y la protección con ropa adecuada a las bajas temperaturas; existe también la utilización de medicina natural como té de limón, hierba buena, eucalipto y otras plantas medicinales.

Las estrategias actuales para prevenir o minimizar el daño que causan las sequías en los recursos básicos son las siguientes:

Agua: en algunas temporadas del año se produce la reducción del caudal en las fuentes de agua (2 pozos). Por lo cual los comunitarios han optado por la construcción de tanques subterráneos protegidos con nylon y la cosecha de agua de lluvia a través de tinacos.

Ovinos: a causa de la sequía son más susceptibles al ataque de enfermedades, pérdida de peso y en algunos casos la muerte. Los comunitarios realizan la construcción de tanques subterráneos para la captación de agua, además de identificar animales criollos que son resistentes a las épocas de sequía.

Las estrategias actuales para prevenir o minimizar el daño que causan las sequías en los recursos básicos son las siguientes:

Carreteras: dependiendo de la intensidad de las lluvias, estas se pueden deteriorar el balastro, parcial o totalmente; se hacen agujeros en la carretera, piedra suelta y las cunetas se llenan de material. Actualmente existe la organización de las comunidades para reparar la carretera, limpieza de cunetas; además de gestiones para la aplicación de nuevo balastro dirigidas hacia la Municipalidad de Chiantla.

Producción agrícola: las estrategias actuales para prevenir o minimizar el daño que causan las enfermedades en la producción agrícola, causadas por hongos favorecidos por la humedad de las lluvias son: el control químico en los cultivos de papa y haba.

10.2. Nuevas formas propuestas para adaptarse a los impactos

La adaptación a los impactos que generan los Cambios Climáticos, propuestos por la población y que deben practicarse son los siguientes:

Utilización adecuada de agroquímicos, asistencia técnica profesional, análisis de suelos, planes de fertilización adecuados a los cultivos, elaboración de abonos orgánicos, rescate y selección de semillas criollas y resistentes; todas las anteriores con el propósito de mejorar la producción y minimizar el daño por heladas y enfermedades durante la época lluviosa.

Para reducir la erosión del suelo a causa de las lluvias, se propone el aumento del área con estructuras de conservación de suelos en especial la zona destinada a la producción de papa y haba.

Las propuestas para adaptarse al impacto que generan las heladas en los cultivos son las siguientes: clasificación de semillas, uso de semilla criolla local resistente, establecimiento de sistemas agroforestales y la modificación del calendario de siembra evitando la temporada de heladas.

Las actividades destinadas a mejorar la salud preventiva y resistencia de la población a enfermedades respiratorias y gastrointestinales son: capacitación en salud preventiva comunitaria; utilización de medicina natural; huertos medicinales; huertos familiares y fortalecimiento de la producción pecuaria (seguridad alimentaria y nutricional), consumo de una dieta adecuada; gestión de insumos de salud (cantidad y calidad) así como de personal con más días de estancia en el centro de convergencia, campañas de salud comunitarias y farmacia comunitaria.

Otro de los factores que generan desventajas para la participación de las mujeres en diversas actividades lo constituye el machismo, lo cual aumenta la vulnerabilidad de las mujeres, por lo que es necesaria la capacitación comunitaria en aspectos relacionados con el género, aplicado a las actividades cotidianas y de participación comunitaria.

En el Anexo 1 – Herramienta 8, se presentan los resultados obtenidos en la herramienta “Matriz de Impacto y Adaptación”, donde se describen los impactos a los recursos básicos más importantes, las actuales estrategias para adaptarse, y las respuestas potenciales que deberían implementarse en el futuro, de acuerdo al conocimiento de los comunitarios participantes en los talleres participativos.

XI. RECOMENDACIONES

- Continuar los procesos de investigación participativa (mujeres y hombres), en temas relacionados con Vulnerabilidad al Cambio Climático, incluyendo temas económicos, sociales y ambientales, dirigidos a las comunidades rurales.
- Definir mecanismos de acompañamiento a las comunidades para el seguimiento a la gestión de los proyectos, en función a los resultados de este y otros estudios realizados en el área, para beneficio de las comunidades, con énfasis en las que presentan indicadores altos de vulnerabilidad.
- Formular conjuntamente con las comunidades, un plan de Adaptación al Cambio Climático, que considere los resultados obtenidos en el presente estudio, para contribuir al mejoramiento de las capacidades de las comunidades a enfrentar los impactos del Cambio Climático. El plan de acción debe ser acorde a la realidad de las comunidades, con contenido presupuestario incluido para su ejecución y una estrategia que promueva la gestión conjunta.
- Una vez definidas las acciones en un plan de adaptación y sus sistemas de seguimiento, monitoreo y evaluación; se deberán definir los mecanismos para la creación de una unidad comunitaria (Comité de Adaptación CA) responsable de la ejecución de las acciones, y que tanto al interno como al externo de las comunidades, realice gestiones, con miras a la sostenibilidad de las acciones.
- Se recomienda la divulgación de los resultados de este estudio, para que pueda servir de base a otras iniciativas similares en otras comunidades y regiones del país, esperando un efecto multiplicador y así disminuir la Vulnerabilidad a los Cambios Climáticos a nivel regional y nacional.
- Definir los mecanismos para vincular las iniciativas y acciones propuestas en la formulación del Plan de Adaptación, con las políticas y estrategias de desarrollo, municipal, regional y nacional, con lo cual se espera lograr un mayor impacto, en el tema de Adaptación a los Cambios Climáticos.

XII. CITAS BIBLIOGRAFICAS

- Castellanos Edwin y Alex Guerra. 2009. El cambio climático y sus efectos sobre el desarrollo humano en Guatemala. Cuadernos de desarrollo humano: 2007/2008-1, Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo 52 pp.
- Castellanos Edwin y Solano Ana Lucía. Análisis de Escenarios Climáticos para el Departamento de Huehuetenango. Centro de Estudios Ambientales y Biodiversidad. Universidad Del Valle de Guatemala. Octubre, 2012. Mimeo 20 pp.
- Comisión Nacional de Alfabetización Conalfa. 2010. Comportamiento del Analfabetismo, según municipio por sexo. Área de Estadística de la Unidad de Informática. Guatemala. Mimeo. 5 pp
- Corrales, L. 2010. Efectos del cambio climático para Centroamérica. Cuarto informe sobre el estado de la región. Costa Rica 53pp.
- Giorgi, F. 2006. Climate change hot-spots, Geophysical Research Letters, 33, L08707.
- Grupo intergubernamental de expertos sobre el cambio climático (IPCC). 2000. Informe especial del IPCC: Escenarios de emisiones. OMM-PNUMA.
<http://www.ipcc.ch/pdf/special-reports/spm/sres-sp.pdf>
- IARNA-URL (Instituto de Agricultura, Recursos Naturales y Ambiente de la Universidad Rafael Landívar. 2011. Cambio climático y biodiversidad. Elementos para analizar sus interacciones en Guatemala con un enfoque eco sistémico. Guatemala. Documento 37, Serie técnica 35.
- Imbach, P., L. Molina, B. Locatelli, O. Roupsard, G. Mahé, R. Neilson, L. Corrales, M. Scholze, and P. Ciais. 2012. Modeling potential equilibrium states of vegetation and terrestrial water cycle of Mesoamerica under climate change scenarios. Journal of Hydrometeorology, 13(2), 665-680.
- Instituto Nacional de Estadística. 2004. IV Censo Nacional Agropecuario. CD.
- Instituto Nacional de Estadística. 2002. IX Censo Nacional de Población y VI Censo de Habitación. CD.
- Instituto Nacional de Sismología, Vulcanología, Meteorología e Hidrología.
http://www.insivumeh.gob.gt/meteorologia/mapa_estaciones.htm
- Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación MAGA. 2000. Mapa de Amenaza de Sequía. Unidad de Planificación Geográfica de Gestión de Riesgos.
- Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación MAGA. 2006. Mapa de cobertura vegetal y uso de la tierra a escala 1:50,000 de la República de Guatemala. Litoprogrua. 214 pp

- Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales MARN. 2007. Proyecto Estudios de Cambio Climático, con Énfasis en Adaptación. Programa Nacional de Cambio Climático. Compilación y Síntesis de los Estudios de Vulnerabilidad y Adaptación al Cambio Climático. Guatemala, Centro América. Mimeo 43 pp.
- Ministerio de Educación Mineduc. 2008. Principales Indicadores Educativos. Mimeo. 60 pp.
- Mora, Jorge; et. al. 2010. Guatemala, Efectos del Cambio Climático sobre la Agricultura. Comisión Económica para América Latina y el Caribe CEPAL. Sede Subregional en México. Mimeo 75 pp.
- Proyecto: Cambios Globales y Café. 2010. Síntesis para tomadores de decisión.<http://www.uvg.edu.gt/investigacion/ceab/cea/cafe/PUBLICACIONES%20GENERALES/Version%20final%20Policy%20brief%20espanol.pdf>
- Saenz-Romero, C., G. Rehfeldt, N. Crookston, P. Duval, R. St-Amant, J. Beaulieu y B. Richardson. 2010. Spline models of contemporary, 2030, 2060 and 2090 climates for Mexico and their use in understanding climate-change impacts on the vegetation. *Climatic Change* 102, 595–623.
- Schmidt A., et al. 2012. Tortillas on the Roaster (ToR). Central American Maize-Beans Systems and the Changing Climate; Full Technical Report. Mimeo 123 pp
- Secretaria de Planificación y Programación de la Presidencia Segeplan. 2010. Brechas Municipales para alcanzar los 11 indicadores de los Objetivos de Desarrollo del Milenio ODM. Mimeo. 22 pp
- Secretaria de Planificación y Programación de la Presidencia Segeplan. 2010. Análisis de Riesgos y Cambio Climático. Mimeo 15 pp
- Sistema de las Naciones Unidas en Guatemala. 2008. Manual sobre los Objetivos de Desarrollo del Milenio con enfoque de Derechos Humanos. ¿Qué tan cerca estamos de la meta? Informe Nacional de Desarrollo Humano. Edición Equipo INDH-PNUD. 2008.
- Thapa, K., 2012. et. al. Herramientas Seleccionadas para la Evaluación de la Vulnerabilidad en la Adaptación de las Comunidades a los Cambios Climáticos (CAV). Iniciativas Locales para la Biodiversidad, Investigación y Desarrollo (LI-BIRD). Traducción: Iliana Patricia Herrera Sosa.

XIII. ANEXOS

Anexo 1. Herramientas Talleres Participativos

Herramienta 1. Cronología histórica de los Cambios Climáticos

Año	Cambio Climático	Magnitud del Cambio Climático (Alta, media, baja)	Magnitud del impacto de los Cambios Climáticos (Severo, leve, mínimo)	Observaciones
1982	Vientos fuertes	Alto	Severo	Afecto al bosque, contribuyo al fortalecimiento del incendio forestal
1998	Sequia	Alto	Severo	Incendios forestales, Algunos nacimientos de agua se secaron
1998	Disminución del caudal en fuentes de agua	Alto	Severo	
1998	Enero, febrero y marzo: Incendio forestal	Alta	Severo	Se perdieron cabañerías de bosque de regeneración.
2010	Heladas fuertes	Alta	Severo	Las heladas se presentaron durante la época de floración en el cultivo de papa. Pérdidas económicas por bajos rendimientos.
2012	Enero: Nevada	Alta	Severo	Pérdidas económicas en el cultivo de papa y arboles forestales. Afecto también el cultivo de maíz en ares fuera de la Microcuenca donde los comunitarios siembran.
2013	Época lluviosa	Alto	Severo	Enfermedades en cultivos (Papa: Tizón)
2013	Granizo	Bajo	Bajo	

Fuente: Taller 1. Análisis de Vulnerabilidad al Cambio Climático. Abril 2014

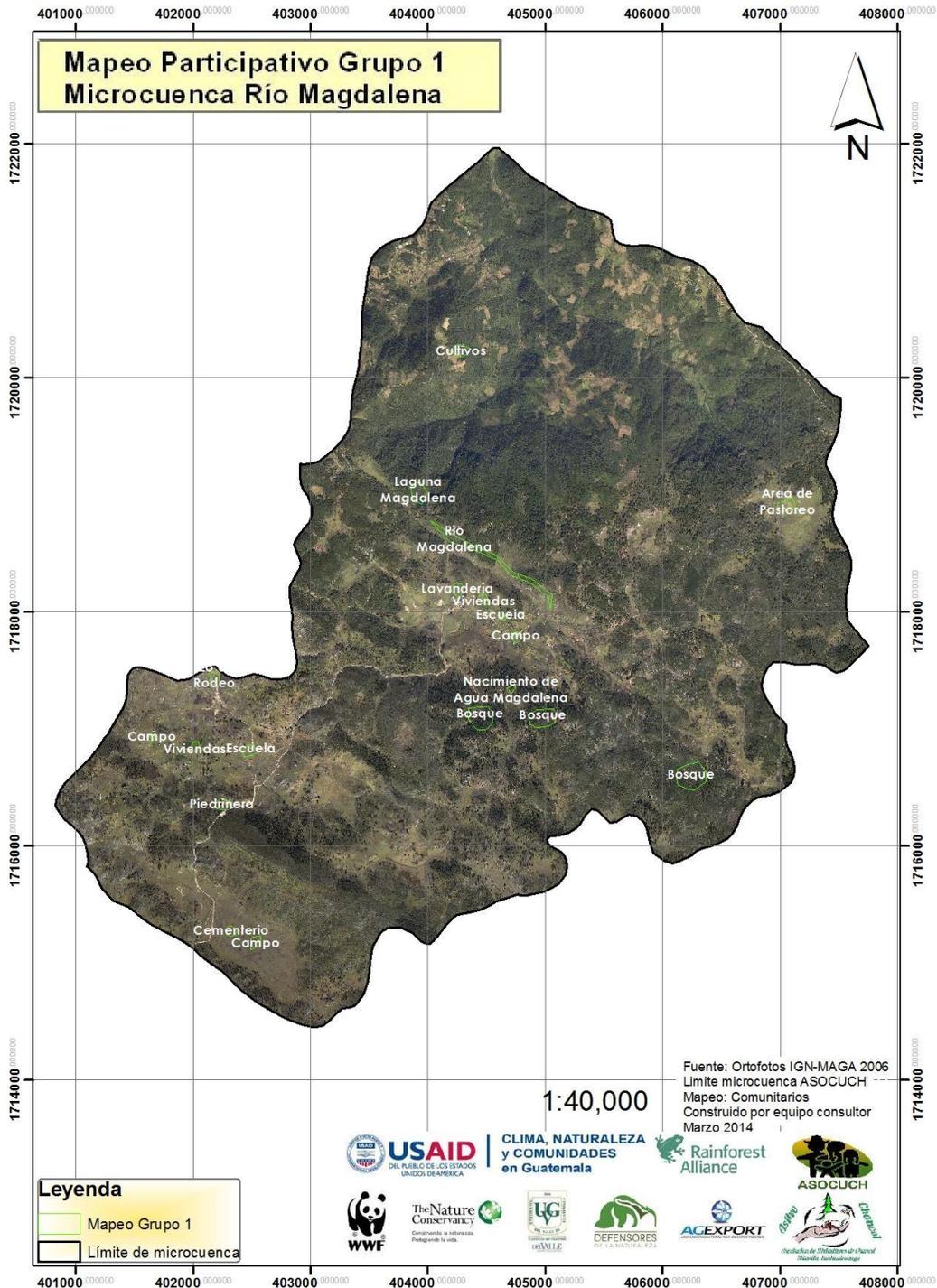
Herramienta 2. Tabla para priorizar los Cambios Climáticos

Cambios Climáticos	Heladas	Lluvias	Granizo	Sequías	Temperatura	Rango
Heladas		Heladas	Heladas	Heladas	Heladas	4
Lluvias			Lluvias	Sequía	Temperatura	1
Granizo				Sequía	Temperatura	0
Sequías					Sequía	3
Temperatura						2
Rango	4	1	0	3	2	

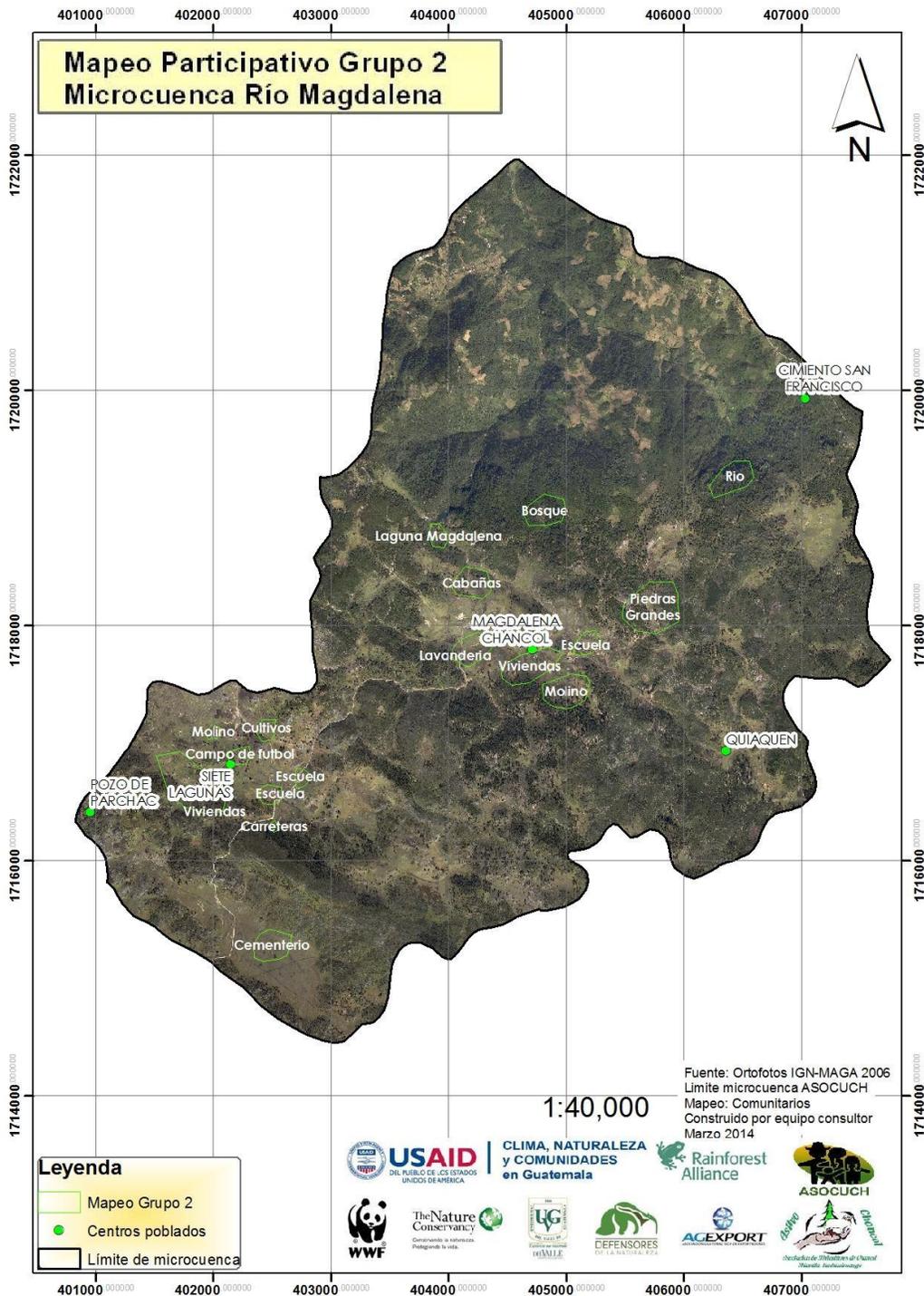
Fuente: Taller 1. Análisis de Vulnerabilidad al Cambio Climático. Abril 2014

Herramienta 3. Mapeo de recursos importantes

Grupo 1: Laguna magdalena, carreteras, bosque, cultivos, rio, lavandería, escuelas, salón comunal, cabañas turísticas, molinos, campo de futbol, cementerio, viviendas y veredas.



Grupo 2: Laguna magdalena, rio magdalena, carreteras, lavandería, bosque, escuelas, piedrineras, cultivos, áreas de pastoreo, campo futbol, cementerio, viviendas, posos y nacimientos de agua.



Herramienta 4. Distribución de tareas para hombres y mujeres

Durante los talleres de recopilación de información tanto mujeres como hombres dieron aportes valiosos en cuanto a la asignación de tareas productivas y reproductivas, la convocatoria fue exitosa puesto que se tuvieron más de dieciocho participantes por taller y han sido las mismas personas en ambos eventos lo cual garantiza una secuencia del proceso.

Respecto a la distribución de tareas se realizó con los participantes la técnica del reloj en la cual se aportaron los siguientes elementos.

1. HOMBRES:

Las actividades de los hombres varían de acuerdo a las épocas de siembra y cosecha de cultivos, pues en ellas hay más actividades que desarrollar.

De 3:00 a 4:00 de la mañana se levantan, se realiza el arreglo personal luego desayunan y preparan las herramientas de trabajo, para salir a las 4:00 cuando las parcelas están cerca la salida es de 5:00 o 6.00 de la mañana, al llegar a la parcela se prepara la semilla, estacas, azadones, machete, pitas, para iniciar el trazo de surcos, cuando las parcelas son de 15 a 25 cuerdas se lleva aproximadamente tres semanas y cuando es tierra nueva 50 días de trabajo. El trabajo de siembra se realiza en un aproximado de 10 días, para limpiar y calzar, 40 días de trabajo además el proceso de fumigación.

El almuerzo se realiza de 12.00 a 13.00 horas, utilizando este tiempo para un descanso, cuando es temporada de verano este periodo se extiende un poco más pues el calor es sofocante y no permite realizar el trabajo.

Al terminar la jornada de trabajo se guardan las herramientas y se prepara para el regreso a la vivienda. Cuando la jornada ha sido cerca se regresa a las 4.00 de la tarde y se aprovecha para trabajar en el rajado de leña, caso contrario se regresa a las 5:00 o 6.00 de la tarde y se utiliza un tiempo para descansar luego a las 6:00 ya está lista la cena y a las 8.00 se disponen a dormir.

En tiempo de invierno los hombres permanecen en la vivienda porque la lluvia es demasiada y no deja trabajar.

En el caso de los hombres de la comunidad de 7 lagunas deben realizar un viaje de agua haciendo un recorrido de una hora a 45 minutos, en algunos casos utilizan caballos. Los hombres dentro de las comunidades tienen fuerte participación dentro de los consejos comunitarios de desarrollo lo cual permite la toma de decisiones y la representación comunitaria ante las instituciones, cabe resaltar que en algunos casos existen hombres que no saben leer y escribir, posición igualitaria con algunas mujeres que no acceden a estos espacios por aspectos de delegación de roles y el entorno cultural comunitario.

Las acciones políticas de igual manera las realizan los hombres quienes se comunican dentro y fuera de la comunidad para la promoción de proyectos y/o presentación de candidatos.

Los hombres cuentan con una posición que les permite salir del hogar y tener momentos de esparcimiento tal y como lo mencionaron los grupos de trabajo en cuanto al desarrollo de campeonatos de fútbol realizados los días domingo.

Las comunidades tienen influencia de las representaciones religiosas católica y evangélica, desarrollando actividades de festejo patronal.

En las comunidades se desarrollan actividades comerciales atendidas por mujeres siendo éstas: tiendas comunitarias y molinos de nixtamal.

Las actividades de salud están cubiertas por una prestadora de servicios que asiste a las comunidades una vez al mes y por tres comadronas quienes atienden la labor de parto.

2. MUJERES:

En ambas comunidades las mujeres tienen asignadas las tareas del hogar tanto productivas como reproductivas, lo cual implica que la jornada inicia antes de las 3.00 de la mañana pues se inicia con la preparación del fuego, actividad que se complica en época de invierno porque la leña se moja. Luego se preparan los trastes para la preparación de alimentos como el café o atol, en tanto se inicia con el barrido de la cocina, se lava el nixtamal y luego al molino, al regresar se realiza el torteado, la preparación y servido de desayuno el cual debe estar antes de las 4:00 o 5.00 de la mañana, además ya se tiene preparado el almuerzo que llevará el esposo y dos trabajadores a la parcela.

Luego la señora se dispone a preparar el desayuno de la familia (se incluyen hijos, suegros, abuelos, tíos que viven en la casa) se sirve el desayuno donde la señora aprovecha a alimentarse para luego iniciar los oficios de la casa, esto es a partir de las 7:00 cuando los niños salen a la escuela.

Se trabaja en las actividades de alimentación de animales de corral, y se prepara el rebaño para la jornada de pastoreo, en algunos casos se camina de media hora a una hora completa para llegar al lugar de pastoreo, en la época de verano se realizan dos movilizaciones para buscar zonas con arbustos por el exceso de calor, luego se regresa a la zona de pastoreo para completar la jornada y finalmente regresar al hogar a las 4.00 de la tarde, horario que aún permite contar con valioso tiempo para la familia.

El pastoreo lo realizan las señoras y son apoyadas en las actividades del hogar (tendido de camas, barrido de cuartos, traslado de agua, molienda de nixtamal, tortear, preparación de alimentos, lavado de ropa, etc.) por las hijas o nueras que vienen en la casa, luego se turnan en las actividades.

Al llegar a casa es necesario colocar el rebaño en el aprisco y guardar a los demás animales con que cuenta la familia, para luego entrar a la cocina y empezar con los preparativos de la cena, la cual es servida a la familia, luego las mujeres recogen todo para dejar limpia la cocina y los trastos lavados y colocados en su lugar.

Es importante mencionar que todos los días las mujeres realizan la actividad de la preparación de tortillas que implica el hacer fuego, poner el maíz, cuidarlo, retirarlo del fuego, lavarlo, ir al molino, preparar la masa para tortear en cada tiempo de alimentación.

La dieta alimenticia de la familia corresponde a frijol, hierbas, papas, huevos, pollo, carne de res, las familias tienen de 4 a 10 miembros.

Las mujeres después de toda una jornada de trabajo se disponen a dormir entre las 9.00 a 10.00 de la noche.

La institución PCI organizó un grupo de mujeres con las que trabaja actividades de salud y capacitación.

Otro grupo de mujeres representativo lo constituyen las beneficiarias del bono seguro, y las que integran las juntas escolares.

Además se tienen los grupos religiosos donde tienen participación de las actividades que se desarrollan en el año.

Estos son espacios fuera del hogar en los cuales las mujeres manifiestan sus opiniones, ideas y toma decisiones.

El tiempo de esparcimiento las mujeres de ambas comunidades lo tienen cambiando de actividad principalmente el día domingo en el cual asisten a la iglesia donde se congregan, aunque dentro de la casa consideran un tiempo mínimo de descanso por la tarde.

Para semana santa actividad religiosa, acostumbran a dar un paseo a San José las Flores.

Las actividades de mercados se realizan dos veces por semana los días miércoles y viernes en las plazas de las comunidades de San Nicolás y Potrerillo, cuando los hombres no pueden realizar el viaje son las mujeres las encargadas llevando un aproximado de Q200.00 quetzales para las compras.

Con participación de hombres y mujeres se trabajó la identificación de problemas reflejándose fuertemente como problema principal la falta de agua en la comunidad, aunque en Magdalena se cuenta con un río la ubicación geográfica de éste no permite su aprovechamiento para actividades productivas, un 90% de la población cuenta con tinacos en los cuales recolectan agua de lluvia y tienen además tanques artesanales construidos bajo tierra con nylon los cuales sirven para abastecer en tiempo de verano, dentro de las consecuencias de este problema se manifiesta la pérdida en cosecha gastos en compra de nylon y jornales para construir tanques artesanales, se bebe agua contaminada, se producen problemas gastrointestinales en las familias, se camina 1.5 kilómetros para lavar ropa. No se pueden tener huertos.

Herramienta 5. Acciones de género

1. ¿Qué cambios se han dado en la comunidad?

MUJERES	HOMBRES
<ul style="list-style-type: none"> - Se enhiela la tierra. - Se queman las siembras. - Se tiene una lavandería en Magdalena. Una de las señoras menciona <u>“ya no estamos arrodilladas en el río”</u>. - El agua de la lavandería en invierno es muy fría, duelen las manos. - Hay demasiado calor para realizar el pastoreo. - Se hacen más traslados a las laderas por el calor. - Niñas van a la escuela 	<ul style="list-style-type: none"> - Se acaban las plantas. - La sequía ahora es variada. - Ya no se confía en la canícula. - Hay comentarios que en junio no va a llover. Así lo demostraron las cabañuelas. - Peligro de incendios forestales - Competencia por traer agua de los pozos de siete lagunas.

Fuente: Taller 2. Análisis de Vulnerabilidad al Cambio Climático. Abril 2014.

2. ¿Qué cambios se han dado en casa?

HOMBRES	MUJERES
<ul style="list-style-type: none"> - Los niños se enferman y hay que comprar medicamentos. - Compra de plantas medicinales. - Hay más preocupación por la pérdida de cultivos. - En el año 2013 la cosecha fue muy buena, tuvimos ganancias. 	<ul style="list-style-type: none"> - En tiempo de sequía el calor produce más tos a los niños. - Se tienen gastos por comprar medicinas. - Se emplea tiempo para cuidar a los niños enfermos. - Las mujeres durante el pastoreo no soportan tener la cabeza descubierta por el calor. - En la comunidad de Magdalena ya no se acarrea agua. - En la comunidad de siete lagunas hay que caminar una hora para lavar ropa y para traer agua limpia. - Cuando hay mucha lluvia cuesta que los cerdos coman.

Fuente: Taller 2. Análisis de Vulnerabilidad al Cambio Climático. Abril 2014.

3. ¿Qué limitaciones tiene?

MUJERES	HOMBRES
<ul style="list-style-type: none"> - Hay mayores movimientos de lugar para pastoreo de animales por el calor. - En tiempo de seguía el hecho de lavar el nixtamal contribuye para que las manos de las mujeres se dañen más. - No se tiene agua limpia para beber - Se desconoce cómo clorar el agua para beber. - Se gasta en comprar plásticos para almacenar agua. 	<ul style="list-style-type: none"> - No se puede hacer nada cuando cae helada. - No se está transmitiendo el conocimiento de las cabañuelas a los hijos. - Se han perdido los conocimientos de la naturaleza y el agua por medio de la luna. - De 12:00 a 14:00 horas, por las altas temperaturas no se tiene la capacidad para trabajar, además de sufrir mucha sed y molestias por el polvo, estas razones obligan a cambiar el horario de trabajo. - A cada año se compra nylon para los depósitos artesanales de agua. - El financiamiento para salud no alcanza.

Fuente: Taller 2. Análisis de Vulnerabilidad al Cambio Climático. Abril 2014.

4. ¿Asume responsabilidades?

HOMBRES	MUJERES
<ul style="list-style-type: none"> - Se organizan para apagar incendios forestales. - Cambio de horario de trabajo para la siembra o trabajos agrícolas. - Cubren los arboles con piedra, rama, lepas, costales para protegerlos de las heladas. 	<ul style="list-style-type: none"> - Las mujeres cuidan las ovejas en verano realizando traslados a las laderas o zonas con arbustos para proteger del sol al rebaño. - Tratan la salud de los niños con medicamentos y plantas medicinales. - Protegen a los animales de corral y los cuidan por las enfermedades.

Fuente: Taller 2. Análisis de Vulnerabilidad al Cambio Climático. Abril 2014.

5. ¿Cómo toma en cuenta la opinión de la pareja?

MUJERES	HOMBRES
<ul style="list-style-type: none"> - Preocupa la pérdida de la cosecha y se entra en acuerdo con el esposo de cómo se va a enfrentar este problema. - Venta de animales para poder subsistir. 	<ul style="list-style-type: none"> - Se comparten actividades. - Platica con su esposa para programar las actividades donde se debe caminar mucho o en el caso del agua para salir a las 1.00 de la madrugada. - Toma decisiones para curar a los hijos.

Fuente: Taller 2. Análisis de Vulnerabilidad al Cambio Climático. Abril 2014.

6. ¿Hacen gestiones?

HOMBRES	MUJERES
<ul style="list-style-type: none"> - Adesju es una institución que apoyo a la comunidad de siete lagunas con aljibes y con capacitación sobre agricultura a grupos de jóvenes. - Los Cocodes han realizado gestiones como balastro de carretera y construcción de pozos artesanales. 	<ul style="list-style-type: none"> - No hay grupos de mujeres para trabajar gestiones.

Fuente: Taller 2. Análisis de Vulnerabilidad al Cambio Climático. Abril 2014.

7. ¿Cómo se involucran las organizaciones de base?

MUJERES	HOMBRES
<ul style="list-style-type: none"> - Asocuch realizó talleres de recursos naturales. 	<ul style="list-style-type: none"> - Asocuch realizó talleres de recursos naturales. - Beneficios del programa PINFOR. - Adesju realizó proyectos de tinacos. - La comunidad da aportes económicos para la carretera y para los problemas de la finca Chancol.

Fuente: Taller 2. Análisis de Vulnerabilidad al Cambio Climático. Abril 2014.

Herramienta 6. Calendario de los cambios climáticos

Mes	Referencia	Magnitud	Cambio												
			E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	
Heladas	Antes	Alta													
		Media													
		Baja													
	Después	Alta				1					2				
		Media													
		Baja													
Sequía	Antes	Alta	4	4											
		Media													
		Baja													
	Después	Alta													
		Media													
		Baja													
Temperatura	Antes	Alta													
		Media													
		Baja													
	Después	Alta													
		Media													
		Baja													
Lluvias	Antes	Alta													
		Media													
		Baja													
	Después	Alta													
		Media													
		Baja	9	9	10	10	11								

Fuente: Taller 2. Análisis de Vulnerabilidad al Cambio Climático. Abril 2014.

Notas:

1. Durante el 2014, se registran heladas en el mes de abril.
2. Han existido heladas durante el mes de agosto que afectan el cultivo de la papa, principalmente cuando se encuentra en estado de floración.
3. Niños y bebés son los que más sufren enfermedades respiratorias durante los meses cuando se registran las heladas más fuertes.
4. Incendio forestal
5. Canícula: Aproximadamente del 26 de junio al 16 de julio.
6. Ahora no existen meses definidos de sequía ya que se han presentado lluvias durante los meses de febrero, marzo y abril.
7. 10 días de agosto con lluvias fuertes.
8. Pequeñas lloviznas
9. Lloviznas, acompañadas de hielo
10. Lloviznas esporádicas, lo cual crea posteriormente resequeidad en el suelo
11. Existencia de granizo fuerte.
12. Lloviznas

Herramienta 7. Matriz de vulnerabilidad

Recursos Básicos	Recursos Básicos Importantes	Valoración del Impacto de los Cambios Climático 0=nulo; 1=mínimo; 2=leve; y 3=severo				Recurso Punteo Total
		Heladas	Sequías	Temperatura	Lluvias	
Recursos de Infraestructura	Carretera	0	0	0	3	3
	Escuelas	0	0	0	2	2
	Lavandería	3	0	0	0	3
	Infraestructura turística	0	0	0	0	0
	Letrinas y/inodoros	0	0	0	0	2
	Viviendas	1	0	0	3	4
	Transporte	0	0	0	2	2
Recursos Humanos	COCODE	1	2	2	3	8
	Alcaldes Auxiliares	1	2	2	3	8
	Maestros	2	1	2	3	8
	Niños y Jóvenes	3	2	2	3	10
	Adultos	2	3	2	3	10
	Ancianos	3	3	3	3	12
	Comadronas	3	3	2	2	10
	Promotores Forestales	2	2	2	3	9
Recursos Naturales	Bosque	3	3	3	0	9
	Agua	3	3	2	0	8
	Laguna Magdalena	2	3	3	0	8
	Flora y Fauna	3	3	2	0	8
	Plantas Medicinales	3	3	2	0	8
	Suelo	3	3	3	3	12
Recursos Agropecuarios	Cultivo de papa	3	3	3	3	12
	Cultivo de maíz	1	2	2	0	4
	Cultivo de avena	3	3	2	0	8
	Ovinos	2	2	2	0	6
	Aves de corral	2	2	2	0	6
	Cerdos	2	2	2	2	8
	Equinos	2	2	2	2	8
	Cultivo de haba	3	3	3	0	9
	Pastos	3	3	3	0	9
		59	58	53	43	

Fuente: Taller 2. Análisis de Vulnerabilidad al Cambio Climático. Abril 2014

Nota: los resultados se visualizan por colores: Rojo = Severo, Anaranjado = Leve, Verde = Mínimo y Celeste = Nulo

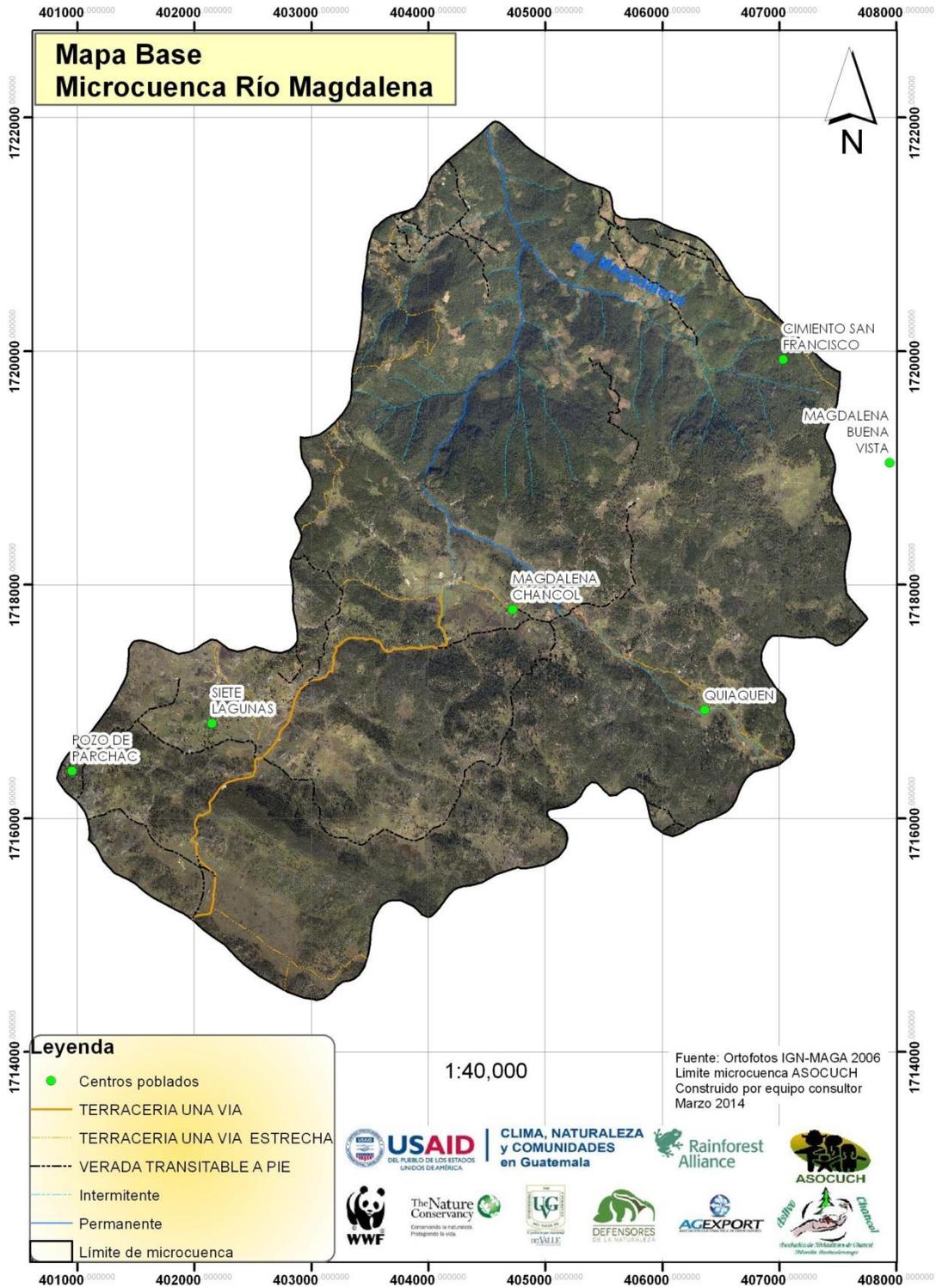
Herramienta 8. Matriz de impacto y adaptación

Cambio Climático	Recurso Básico Afectado	Efecto sobre los Recursos Básicos	Estrategias de la Comunidad para adaptarse y responder al impacto y al Cambio Climático	Opciones de respuestas potenciales de adaptación para responder al impacto y al Cambio Climático a largo plazo
Heladas	Bosque	Los árboles pequeños son quemados por las bajas temperaturas durante las heladas, de acuerdo a la intensidad existen áreas donde se da la muerte total de los pequeños árboles	Construcción de cubiertas de protección a los árboles pequeños (Costales, ramas, piedras, madera o lepa). Lo anterior implica inversión de tiempo, materiales y recursos económicos.	Siembra de árboles para reforestación en áreas protegidas con arbustos. Siembra en áreas con pendiente o ladera. Utilizar los árboles producto de la regeneración natural para los procesos de reforestación ya que son plantas locales adaptados a las condiciones climáticas de la zona. Evitar el pastoreo en áreas de regeneración natural.
Heladas	Suelo	Las heladas sobre el recurso suelo tienen el efecto de provocar resequeidad en el suelo.	No se implementan estrategias de adaptación	
Heladas	Papa	Dependiendo de la intensidad de las heladas y época, puede causar la pérdida total de la cosecha; o bajo rendimiento. Pérdida del recurso económico por inversión en el establecimiento del cultivo.	Aplicación de abonos foliares. Modificación de las épocas de siembra. Establecimiento del cultivo utilizando materiales resistentes (Loman y Tollocan)	Establecimiento de sistemas agroforestales. Adaptar el calendario del cultivo al cambio climático.
Heladas	Haba	Dependiendo de la intensidad de las heladas y época, puede causar la pérdida total de la cosecha; o bajo rendimiento. Pérdida del recurso económico por inversión en el establecimiento del cultivo.	Modificación de la época de siembra. (Abril a Octubre, Noviembre)	
Heladas	Niños y Jóvenes	Enfermedades respiratorias como: gripe, resfriados, tos, pulmonía o bronquitis.	Medicina común (plaza San Nicolás) Protección con ropa. Utilización de medicina natural: Te de limón, hierba buena (silvestre y común)	Capacitación en salud preventiva comunitaria. Utilización de medicina natural. Huertos medicinales Fortalecimiento de la producción agropecuaria (Seguridad Alimentaria).

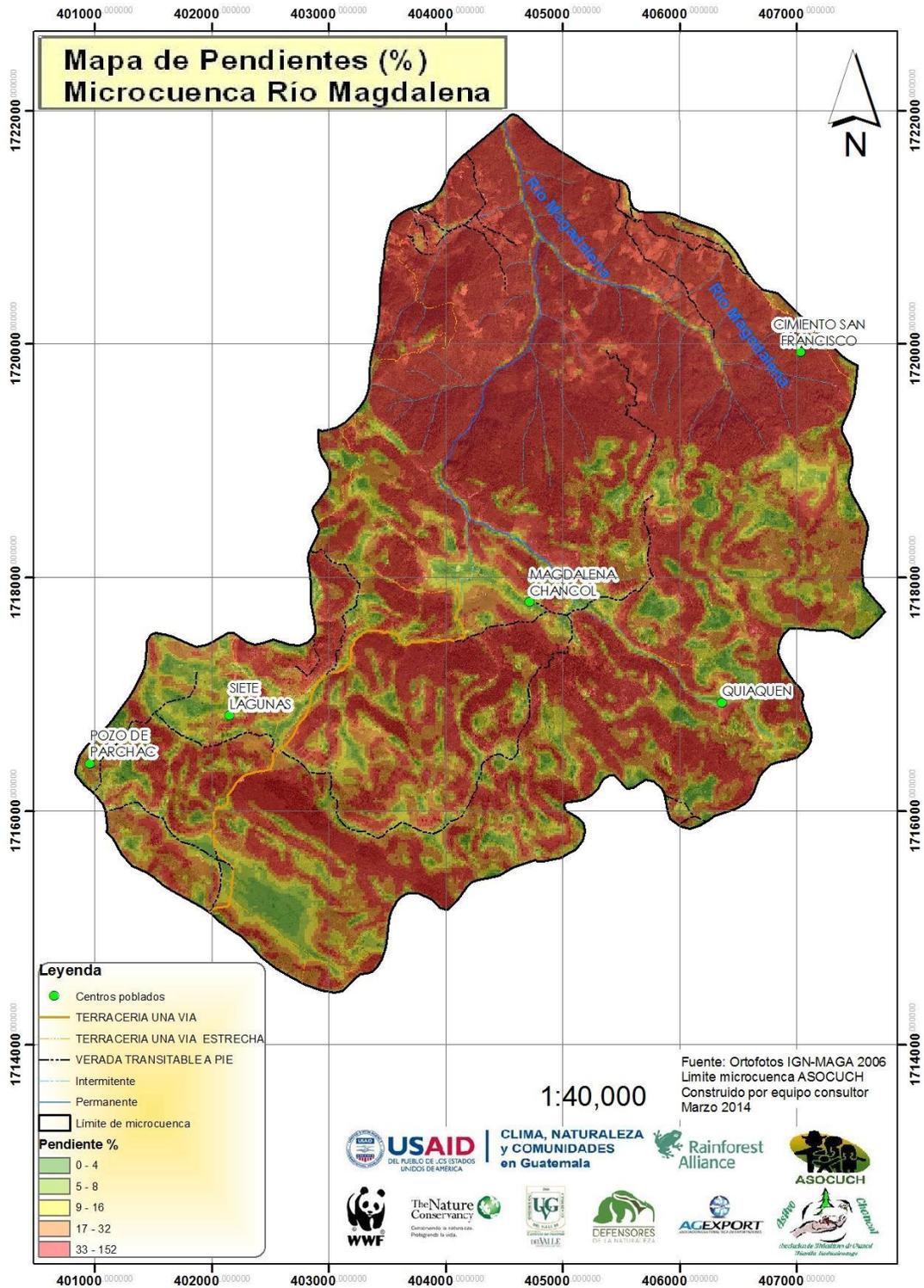
Cambio Climático	Recurso Básico Afectado	Efecto sobre los Recursos Básicos	Estrategias de la Comunidad para adaptarse y responder al impacto y al Cambio Climático	Opciones de respuestas potenciales de adaptación para responder al impacto y al Cambio Climático a largo plazo
Lluvias	Carreteras	Dependiendo de la intensidad de las lluvias, estas pueden deteriorar el balastro, parcial o totalmente. Se hacen agujeros en la carretera, piedra suelta y las cunetas se llenan de material.	Organización de las comunidades para arreglar la carretera. Limpieza de las cunetas. Reparación de hoyos. Aplicación de nuevo balastro.	Construcción de cunetas formales.
Lluvias	Escuelas	Goteras por láminas deterioradas en las escuelas. Humedad en las paredes.	Colocación de mobiliario en lugares donde no se humedezcan (escritorios, pizarrones, etc.)	Construcción de tomas, para reducir la humedad en paredes. Cambio de techos deteriorados.
Sequia	Agua	Reducción de caudal en las fuentes de agua (2 pozos)	Construcción de tanques subterráneos con nylon. Cosecha de agua en tinacos.	Construcción formal de tanques de cemento para la recolección de agua.
Sequia	Ovinos	Enfermedades, pérdida de peso y muerte de algunos animales	Búsqueda de fuentes de agua en los tanques subterráneos. Animales criollos resisten mejor la época de sequía.	Recuperación de la raza criolla.

Fuente: Taller 2. Análisis de Vulnerabilidad al Cambio Climático. Abril 2014.

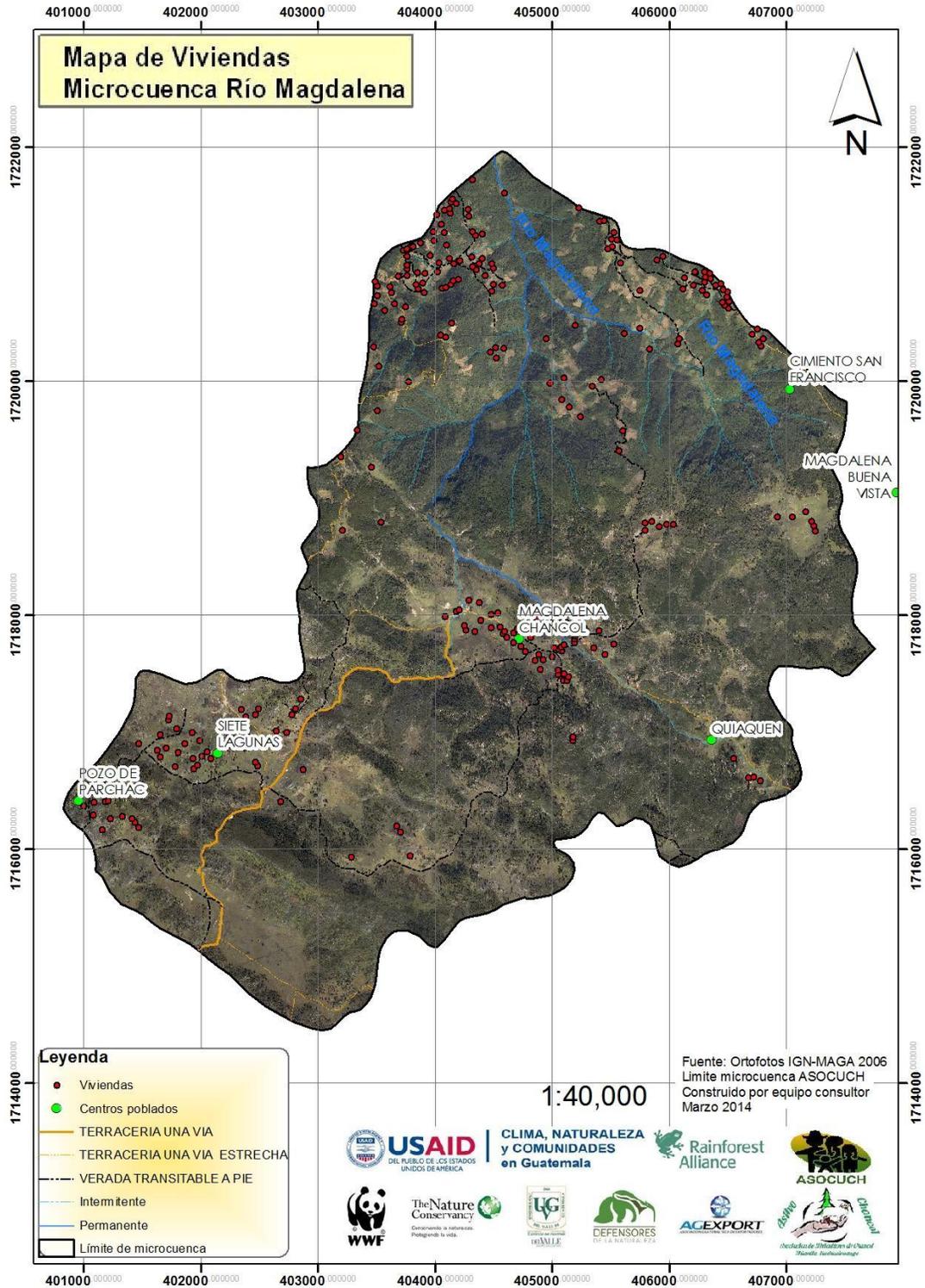
Anexo 2. Mapa base



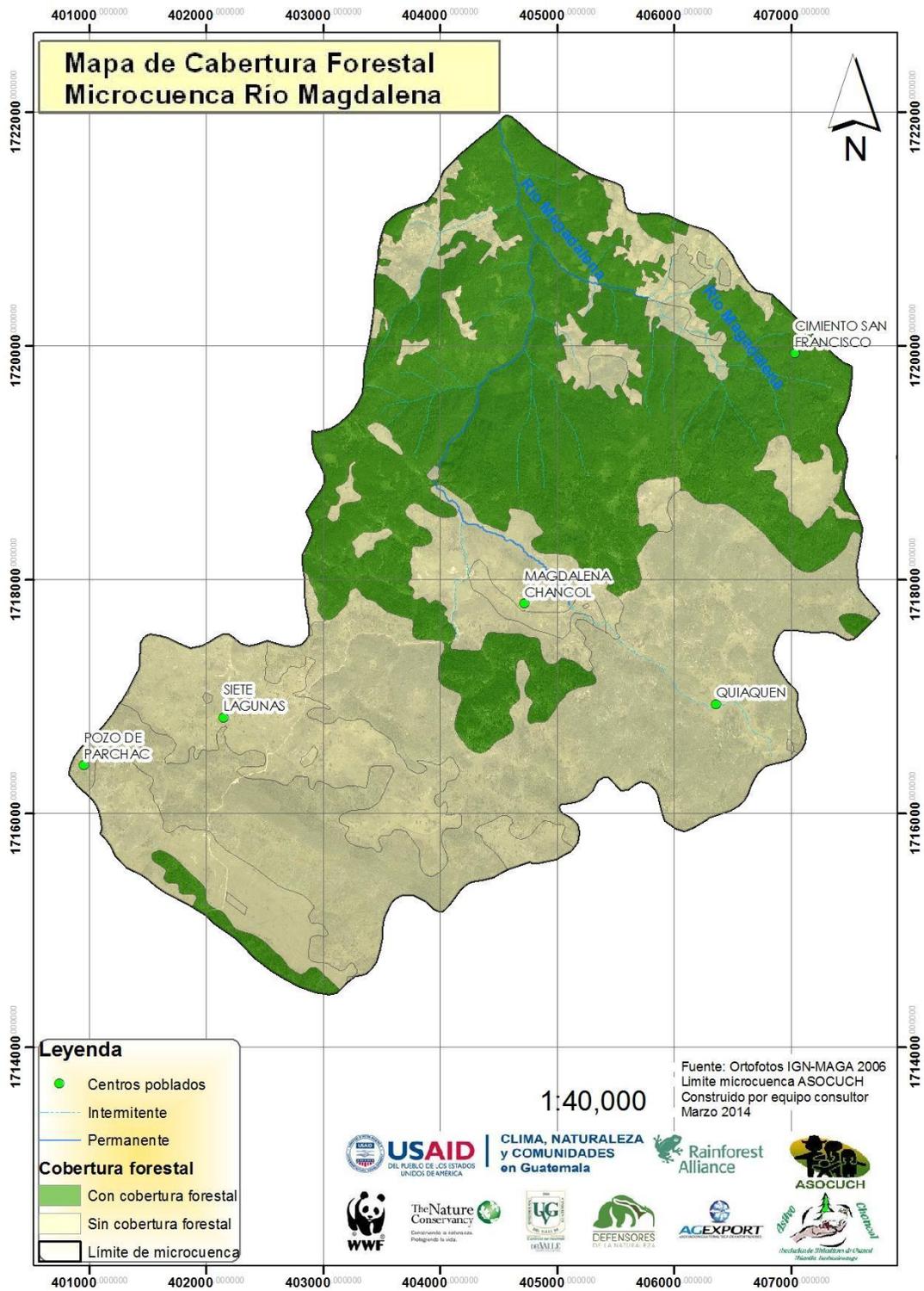
Anexo 3. Mapa de pendientes



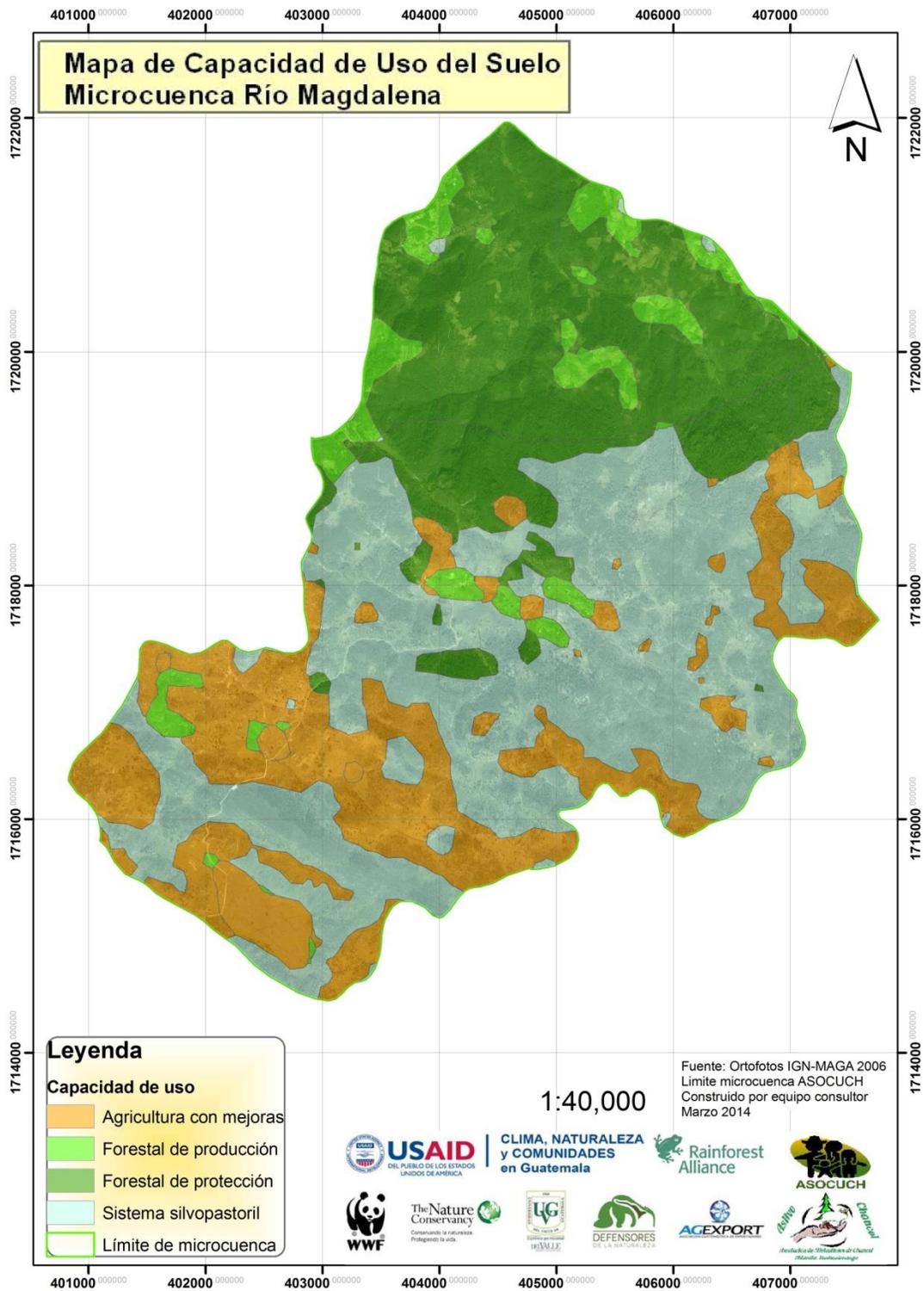
Anexo 4. Mapa de viviendas



Anexo 5. Mapa de cobertura forestal.



Anexo 6. Mapa de capacidad de uso del suelo



Anexo 7. Análisis de escenarios climáticos para Huehuetenango

**CENTRO DE ESTUDIOS AMBIENTALES Y BIODIVERSIDAD
UNIVERSIDAD DEL VALLE DE GUATEMALA
CEAB-UVG**



Análisis de Escenarios Climáticos para el Departamento de Huehuetenango

**Autores:
Dr. Edwin Castellanos
Inga. Ana Lucía Solano**

Guatemala, octubre 2012

Guatemala es un país con alta variabilidad climática natural; esta variabilidad parece estar aumentado en los últimos años debido al Cambio Climático. Desafortunadamente, realizar un modelo del clima reciente o futuro con una alta resolución es un reto para los países de la región Centroamericana, en donde la fisiografía es compleja, las estaciones meteorológicas están distribuidas principalmente en valles y cerca de zonas agrícolas, y se encuentran pocas estaciones ubicadas en lo alto de las zonas montañosas (Saéñz-Romero et al., 2010). Aparte de esto, la limitada cantidad de registros meteorológicos históricos de más de 30 años hace imposible detectar con confianza una señal de cambio climático sobrepuesta a la variabilidad natural; es decir que con la información climática con la que se cuenta actualmente, no es posible elaborar modelos climáticos futuros de alta resolución para la región.

La mayoría de estudios y modelos climáticos se han realizado a nivel mundial y regional con una resolución muy baja para países pequeños como Guatemala. Giorgi (2006) por ejemplo, elaboró un modelo a nivel mundial con el cual calculó un índice comparativo de cambio climático regional, para identificar las regiones más sensibles al cambio climático, o lo que él llamó Hot-Spots. Como resultado de este análisis se identificó a la región de Centroamérica como la región tropical más sensible al Cambio Climático.

En el instituto de investigaciones agropecuarias y forestales de la Universidad Michoacana en México, se realizó un modelo climático para ese país, pero la extensión geográfica del mismo incluye la parte sur de los Estados Unidos, Belice, Guatemala y Cuba. El modelo se basa en una muestra de datos de aproximadamente 4,000 estaciones meteorológicas, con proyecciones de modelos de circulación general y los escenarios de emisiones A2 y B1 del IPCC de las décadas centradas en los años 2030, 2060 y 2090 (Saéñz-Romero et al., 2010). El escenario A2 del IPCC describe un futuro donde las emisiones de gases tienden a seguir aumentando rápidamente resultando en un nivel alto de calentamiento global. El escenario B1 describe un escenario más optimista en donde las emisiones tienden a reducirse y el nivel de calentamiento es más bajo (IPCC, 2000). Las emisiones globales de la última década indican que el planeta ha seguido una tendencia más cercana al escenario A2, el de mayor aumento de temperatura global.

Los resultados del modelo mexicano indican que se espera una reducción progresiva de las áreas en donde la precipitación es mayor de 2,300 mm (tonos azules en la figura 1) y una ampliación de las regiones áridas y semiáridas en donde la precipitación es menor a 400 mm (tonos cafés). En la península de Yucatán actualmente se registra una precipitación entre 800 a 1400 mm, pero se espera que esta disminuya en un 17% (tonos naranjas) (Saéñz-Romero et al., 2010).

Otro modelo a nivel regional es el que se desarrolló en CATIE junto con otras instituciones de Centro América, el cual muestra el impacto que el cambio climático tendrá en la vegetación y en el ciclo hidrológico en Mesoamérica. El área de estudio incluye desde Panamá hasta el sur de México, excluyendo las islas del Caribe. Los datos climatológicos de temperatura y precipitación que se utilizaron corresponden al periodo de 1950-2000 y se utilizaron tres escenarios de emisiones del IPCC (A1, A1B y A2) para hacer la proyección al 2070-2099 (Imbach et al., 2012).

Los resultados de este modelo indican que bajo los tres escenarios se prevé un incremento en la temperatura a finales del siglo en un rango de 2.5°C hasta 3.5 °C, principalmente al norte de Mesoamérica. Las proyecciones en la precipitación muestran que puede disminuir en algunas áreas y aumentar en otras. Para Guatemala que se encuentra más al norte, se prevé una disminución de la precipitación en un rango de 4% a más del 20% en las regiones más secas. A su vez estos cambios pueden producir grandes cambios en los ecosistemas, disminuyendo la densidad y modificando la estructura de los mismos. Estos cambios en la vegetación también pueden producir grandes cambios en todo el ciclo hidrológico, pero mayormente en la escorrentía (Imbach et al., 2012).

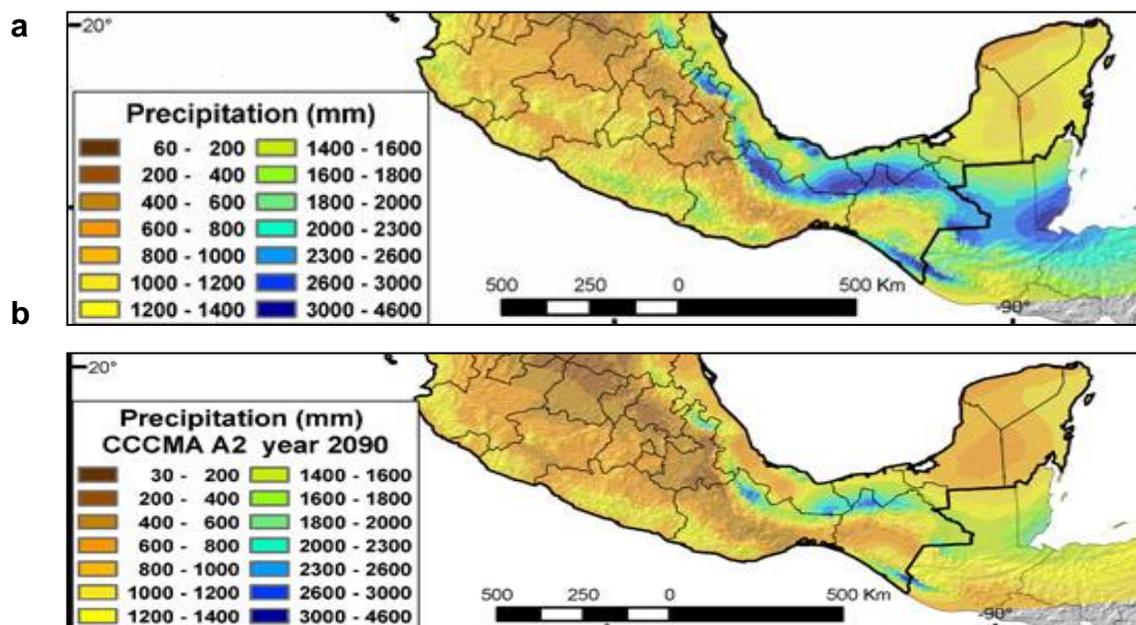


Fig. 1 Mapa de la precipitación media anual (mm) para el clima actual (a) y para el clima en 2090 (b), utilizando el escenario de emisiones A2 (Adaptado de Saénz-Romero et al., 2010).

En conclusión, los modelos climáticos que hasta el momento se han desarrollado y que incluyen a Guatemala con una resolución adecuada coinciden en que se espera para finales de siglo una reducción significativa de la precipitación y un aumento en la temperatura y en la variabilidad de las lluvias conduciendo a una región más cálida y seca pero posiblemente con mayor incidencia de eventos lluvia extrema (Corrales, 2010).

El análisis de registros climáticos para la región muestra que ya existe un aumento en la temperatura anual de aproximadamente 1 °C desde 1900. Los índices de precipitación, a pesar de la gran variabilidad espacial que existe, indican que, aunque no hay aumentos importantes en la cantidad de precipitación, si se ha observado una intensificación de las mismas; esto quiere decir que los patrones de precipitación han cambiado de forma que ahora llueve más intensamente en un periodo de tiempo más corto. Se ha observado un aumento aparente en la proporción de las tormentas muy intensas desde 1970, por lo que es probable que aumente en el futuro la frecuencia de aparición de fenómenos meteorológicos y climáticos extremos, así como la frecuencia e intensidad de los huracanes en la Cuenca del Caribe (Corrales, 2010).

Como se menciona anteriormente, para Guatemala no se han desarrollado modelos climáticos con una precisión que permita predecir cambios a nivel de departamento, pero existe un estudio que realizó el Instituto de Agricultura, Recursos Naturales y Ambiente IARNA de la Universidad Rafael Landívar que analiza el impacto que el cambio climático puede tener en los distintos ecosistemas naturales del país. Para realizar este análisis se utilizó un modelo climático de circulación global, proveniente del Programa de Investigación en Cambio Climático, Agricultura y Seguridad Alimentaria; estos modelos están diseñados para utilizarlos en investigación agrícola, y para Centroamérica han sido desarrollados por el Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT). El modelo se basa en temperaturas y precipitaciones promedio mensuales y anuales para el periodo 1960-2000, y los escenarios de emisiones de gases de efecto invernadero del IPCC A2 y B2 para predecir los cambios en el clima para el 2020, 2050 y 2080. Cabe mencionar que este modelo se realizó con una resolución espacial de un kilómetro cuadrado por píxel. Sin embargo, aunque esta escala resulta en un detalle adecuado para evaluaciones de tipo agrícola, puede tener limitantes importantes debido a que el número de estaciones meteorológicas disponibles para completar la reducción de escala (“downscaling”) es muy bajo.

El IARNA relacionó los resultados de este modelo climático con la clasificación de zonas de vida según Holdridge para Guatemala. Los resultados en general muestran que para el 2020 se prevé que el país habrá cambiado sus condiciones bioclimáticas en un 28% (en el caso del escenario A2). Los ecosistemas seco, muy seco y monte espinoso se expandirán del 24% (línea base) al 38% del territorio nacional. Para el 2080 estos ecosistemas se expandirán al 70% (ambas estimaciones con el escenario A2) (IARNA, 2011). En el caso de Huehuetenango y específicamente para los municipios de interés se espera una reducción de la precipitación del 5-10 % para el año 2050 y del 15% para el 2080 basado en el escenario A2 (IARNA, 2011).

Tendencias climáticas recientes para Huehuetenango

El clima de los municipios de interés en Huehuetenango se encuentra influenciado por un gradiente norte-sur de precipitación muy pronunciado (figuras 2 y 3). Como se observa en la figura 2, la precipitación es significativamente mayor en el área de San Pedro Soloma, disminuyendo en Todos los Santos Cuchumatán y llegando hasta precipitaciones anuales hasta de 600 mm en Huehuetenango. La tendencia que se observa en las tres estaciones es de un ligero aumento en la precipitación promedio anual en los últimos años. Esto es contrario a las tendencias que muestran los modelos climáticos regionales; esto muestra la importancia de considerar la variación natural que resulta en oscilaciones en escala de décadas. Es decir, en una década dada la lluvia puede tender a subir, particularmente en años cuando ocurran fenómenos de exceso de lluvia (por ejemplo, tormentas o depresiones tropicales), pero en el largo plazo la tendencia general será hacia la disminución.

En la figura 3 se observa el área de interés en el Mapa de Amenaza de Sequía actual elaborado por el Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación (MAGA, 2000) que muestra claramente el gradiente de lluvia ya mencionado. La amenaza de sequía en los municipios de interés es muy baja, congruente con las altas precipitaciones reportadas en la estación de San Pedro Soloma. Sin embargo, con la tendencia futura a la reducción de lluvia, se esperaría un movimiento hacia el norte de las áreas con mayor amenaza de sequía resultando en niveles de amenaza de sequía más altos para la región de interés.

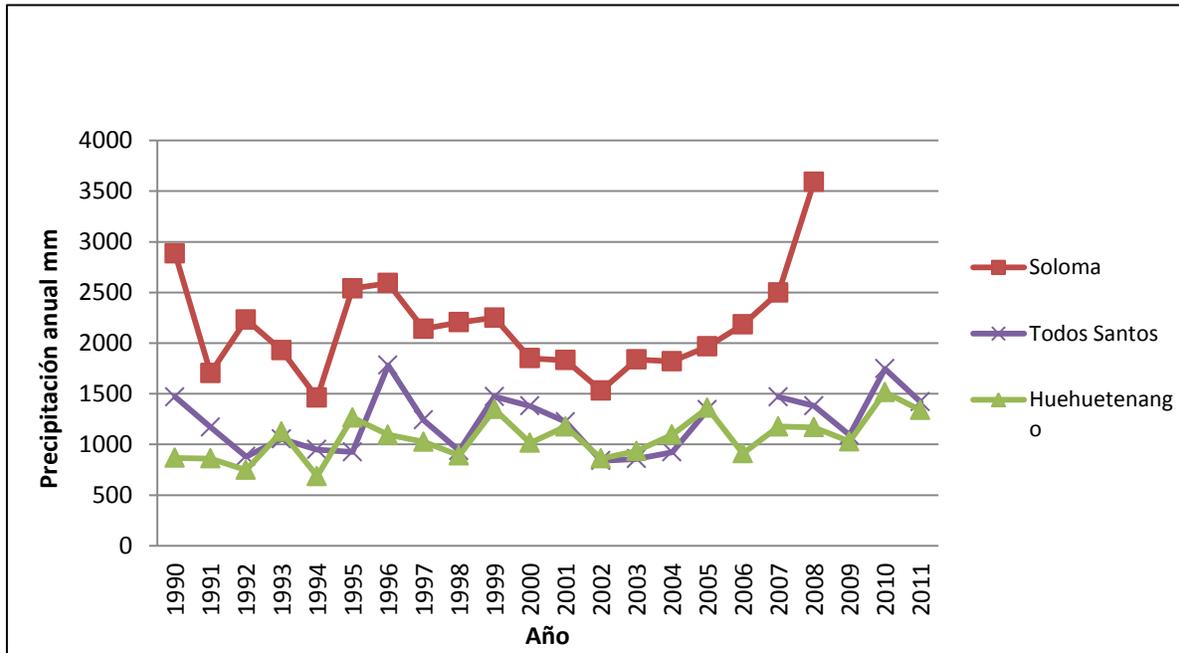


Fig. 2 Precipitación anual de 1990-2011 para los municipios de San Pedro Soloma, Todos Santos Cuchumatán y Huehuetenango, del departamento de Huehuetenango. Información de las estaciones del INSIVUMEH (http://www.insivumeh.gob.gt/meteorologia/mapa_estaciones.htm).

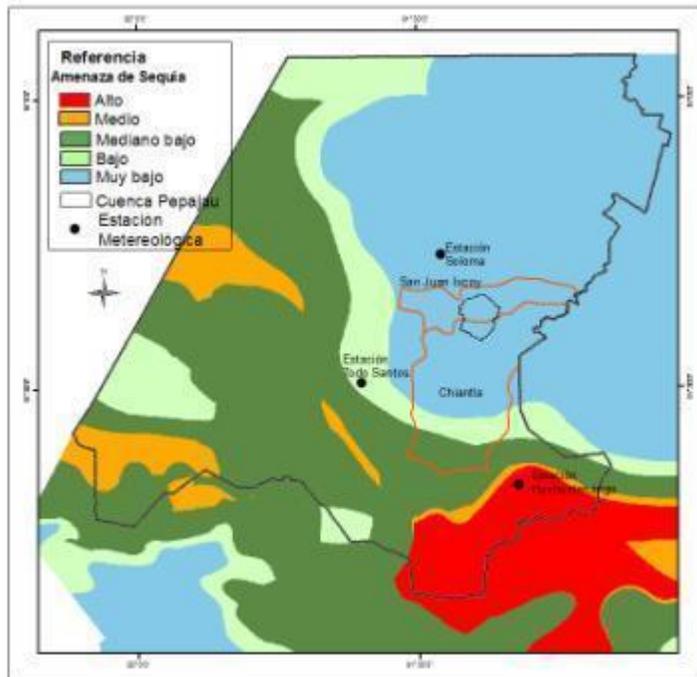


Fig. 3 Mapa de Amenaza de Sequía del MAGA, acercamiento para el sitio de interés en Huehuetenango.

Dado que el cambio climático es un fenómeno global de largo plazo, junto a las medidas de mitigación es importante promover medidas de adaptación que reduzcan el posible impacto ambiental, económico y social a nivel local. Para esto es necesario entender el impacto potencial que el cambio climático tendrá en los sistemas ecológicos antes de definir las medidas de adaptación que pueden tomarse para los ecosistemas y para las personas que dependen de sus servicios (Imbach et al., 2012). Las acciones de prevención y adaptación deben ser organizadas a nivel nacional contando con el liderazgo del Gobierno y con la participación de todos los sectores del país (Castellanos y Guerra, 2009).

Algunas estrategias podrán resultar más efectivas que otras según las condiciones ambientales, económicas y culturales de las distintas poblaciones de Guatemala, pero en general el Proyecto Cambios Globales y Café ha identificado algunas prácticas que pueden impulsarse para fortalecer la capacidad de adaptación de los pequeños agricultores en Guatemala. Es importante promover la diversificación de actividades económicas y la diversificación de cultivos, utilizando variedades de vegetales y granos mejorados. El fortalecimiento de la organización local es también crucial, así como promover el uso y divulgación adecuada de información climatológica (Proyecto Cambios Globales y Café, 2010). En el tema de los recursos hídricos es clave el almacenamiento de agua, ordenamiento de los recursos hídricos, la construcción y ampliación de los servicios de agua potable y la regularización de la urbanización (Castellanos y Guerra 2009).

Referencias bibliográficas

Castellanos Edwin y Alex Guerra. 2009. El cambio climático y sus efectos sobre el desarrollo humano en Guatemala. Cuadernos de desarrollo humano: 2007/2008-1, Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo 52 pp.

Corrales, L. 2010. Efectos del cambio climático para Centroamérica. Cuarto informe sobre el estado de la región. Costa Rica 53pp.

Giorgi, F. 2006. Climate change hot-spots, *Geophysical Research Letters*, 33, L08707.

Grupo intergubernamental de expertos sobre el cambio climático (IPCC). 2000. Informe especial del IPCC: Escenarios de emisiones. OMM-PNUMA. Disponible en: <http://www.ipcc.ch/pdf/special-reports/spm/sres-sp.pdf>

IARNA-URL (Instituto de Agricultura, Recursos Naturales y Ambiente de la Universidad Rafael Landívar. 2011. Cambio climático y biodiversidad. Elementos para analizar sus interacciones en Guatemala con un enfoque ecosistémico. Guatemala. Documento 37, Serie técnica 35.

Imbach, P., L. Molina, B. Locatelli, O. Roupsard, G. Mahé, R. Neilson, L. Corrales, M. Scholze, and P. Ciais. 2012. Modeling potential equilibrium states of vegetation and terrestrial water cycle of Mesoamerica under climate change scenarios. *Journal of Hydrometeorology*, 13(2), 665-680.

Instituto Nacional de Sismología, Vulcanología, Meteorología e Hidrología. http://www.insivumeh.gob.gt/meteorologia/mapa_estaciones.htm .

MAGA. 2000. Mapa de Amenaza de Sequía. Unidad de Planificación Geográfica de Gestión de Riesgos.

Proyecto: Cambios Globales y Café. 2010. Síntesis para tomadores de decisión. Disponible en:
<http://www.uvg.edu.gt/investigacion/ceab/cea/cafe/PUBLICACIONES%20GENERALES/Version%20final%20Policy%20brief%20espanol.pdf>

Saenz-Romero, C., G. Rehfeldt, N. Crookston, P. Duval, R. St-Amant, J. Beaulieu y B. Richardson. 2010. Spline models of contemporary, 2030, 2060 and 2090 climates for Mexico and their use in understanding climate-change impacts on the vegetation. *ClimaticChange*102, 595–623.

Anexo 8. Fotografías de los talleres realizados



Foto 1. Ejecución del taller participativo. Taller 1. Magdalena Chancol, Chiantla. Abril 2014



Foto 2. Comunitarios participantes. Taller 1. Magdalena Chancol, Chiantla. Abril 2014.



Foto 3. Mapeo Participativo. Taller 1. Magdalena Chancol, Chiantla. Abril 2014



Foto 4. Ejecución del taller participativo. Taller 2. Siete Lagunas, Chiantla. Abril 2014



Foto 5: Comunitarios participantes. Taller 2. Siete Lagunas, Chiantla. Abril 2014.



Foto 6: Explicación herramienta "Calendario Cambios Climáticos". Taller 2. Siete Lagunas, Chiantla. Abril 2014.

Anexo 9. Agendas de talleres participativos realizados

Agenda taller participativo 1

Fecha: 31 de marzo de 2014

Lugar: Aldea Magdalena Chancol, Chiantla, Huehuetenango.

No.	Horario	Actividad	Responsable	Productos
1	8:00 – 8:30	Inscripción de los participantes	Ing. Oswaldo Villatoro Licda. Guisela González	Listado de participantes
2	8:30 – 8:45	Antecedentes y Objetivos de la actividad	Ing. Yarsinio Fidel Palacios (Asocuch)	
3	8:45 – 9:15	Establecimiento de contextos: - Cambio Climático y causas - Amenazas, vulnerabilidades y riesgo - Impacto del Cambio Climático - Potencial de las comunidades	Ing. Raúl López (Consultor)	
4	9:15 – 10:30	Cronología Histórica de los Cambios Climáticos - Magnitud del Cambio: alta, media y baja. - Magnitud del impacto: severo, leve y mínimo.	Ing. Oswaldo Villatoro (Consultor)	Herramienta 1
5	10:30 – 11:00	Refacción		
6	11:00 – 11:30	Priorización de los Cambios Climáticos	Ing. Oswaldo Villatoro (Consultor)	Herramienta 2
7	11:30 – 12:30	Mapeo de Recursos-Cambios Climáticos	Ing. Oswaldo Villatoro (Consultor)	Herramienta 3
8	12:30 – 13:30	Almuerzo		
9	13:30 – 15:00	Horario de actividades diarias y división del trabajo (Invierno-Verano)	Licda. Guisela González (Consultora)	Herramienta 4
10	15:00 – 15:30	Acuerdos y compromisos	Ing. Yarsinio Fidel Palacios (Asocuch)	

Agenda taller participativo 2

Fecha: 7 de Abril de 2014

Lugar: Caserío Siete Lagunas, Chiantla, Huehuetenango

No.	Horario	Actividad	Responsable	Productos
1	8:00 – 8:20	Inscripción de los participantes	Ing. Oswaldo Villatoro Licda. Guisela González	Listado de participantes
2	8:20 – 8:30	Bienvenida	Ing. Yarsinio Fidel Palacios (Asocuch)	
3	8:30 – 8:45	Antecedentes y Objetivos de la actividad	Ing. Raúl López	
4	8:45 – 9:15	Establecimiento de contextos: - Cambio Climático y causas - Amenazas, vulnerabilidades y riesgo	Ing. Raúl López	
5	9:15 – 9:30	Presentación de Resultados Taller 1	Ing. Oswaldo Villatoro	
6	9:30 – 10:15	Calendario de los Cambios Climáticos	Ing. Oswaldo Villatoro	Herramienta 5
7	10:15 – 10:30	Receso		
8	10:30 – 11:30	Matriz de vulnerabilidad	Ing. Oswaldo Villatoro	Herramienta 6
9	11:30 – 12:30	Acciones de Género	Licda. Guisela González	Herramienta 7
10	12:30 – 13:30	Almuerzo		
11	13:30 – 14:30	Árbol de problemas	Licda. Guisela González	Herramienta 8
12	14:30 – 16:00	Matriz de impacto y adaptación	Ing. Oswaldo Villatoro	Herramienta 9

Anexo 10. Listados de participantes en talleres

- 31 de marzo de 2014

 CLIMA, NATURALEZA y COMUNIDADES en Guatemala Primer Taller Analisis de Vulnerabilidad y Plan de adaptación al Cambio Climático, Microcuenca Magdalena, Chiantla, Huehuetenango					
Tipo de evento (marcar con "X")	Taller de capacitación o Curso	Taller de planeación o de análisis	X	Reunión (con beneficiarios)	
	Asesoría técnica	Intercambio de experiencias			
Título o propósito	Análisis de Vulnerabilidad y Plan de adaptación CC. Microcuenca Magdalena				
Nombre, puesto y firma del instructor/facilitador Principal			Nombre y Firma del Coordinador del evento en el Consorcio CNCG		
Oswaldo Otoniel Vilatoro González					
Lugar (departamento/municipio/localidad)			Fecha de inicio (dd/mm/aa)	Fecha de terminación (dd/mm/aa)	
Caspio Magdalena, A. de los Chancos, Chiantla, Huehuetenango			31/03/14	31/03/14	
No.	Nombre	Apellidos	Marque con "X" si es mujer	Marque con "X" si es usted hombre	Teléfono y Firma
1	Apolonio Cipriano	Merida		X	
2	Wladimir	Velozquez Cano	X		46534007
3	Luisito	Fuentes		X	56013156
4	Nicolasa	Alvarado	X		55115487
5	Tomás	Lopez	X		55517900
6	Magdalena	Lopez	X		57423503
7	Melina	Lopez	X		
8	Marina Velozquez	Lopez	X		
9	Montenegro	Cano	X		
10	Chantla Cipriano	Cipriano	X		
11	Edual	Velozquez	X		
12	Fidelina	Merida	X		
13	Francisca	Merida	X		
14	Tomás	Lopez		X	45101123
15	William	Chavez		X	50210331
16	Arce	Fuentes		X	49606834
17	Luisito	Lopez Santos		X	30572634
18	Santiago	Tello		X	31341347
19	Felisa	Lopez		X	53667796
20	Guillermo	Tello		X	40796661
21	gita	Chavez		X	
22	Tomás Velozquez	Sánchez		X	
23	Rebeca	Gonzalez Lopez		X	57765520
24	Catalina	Merida	X		
25	Luis Guillermo	Fabian Merida		X	578-5479
26	Ma Inaia	Castaño Duro	X		58591491
27	Yanivio Fidel	Palacios Pablos		X	58900477
28	Maria Claudia	Morales Lopez	X		53024934
29	Oswaldo Otoniel	Vilatoro Blanco		X	47347352
30	Paul Lopez	Lopez Decinas		X	48783952
31	Guisele	Gonzalez	X		57726570

Proyecto Clima, Naturaleza y Comunidades en Guatemala -CNCG-
Asociación de Organizaciones de los Cuchumatanes -Asocuch-

- 7 de abril de 2014

Tipo de evento (marcar con "X")		Taller de capacitación o curso	Taller de planeación o de análisis	Reunión (con beneficiarios)	
		Asesoría técnica	Intercambio de experiencias		
Título o propósito		Segundo taller de Análisis de Vulnerabilidad y Plan de adaptación al CC promoviendo proyección, organización e implementación de los recursos			
Nombre, puesto y firma del Instructor/Facilitador Principal		Nombre y firma del Coordinador del evento en el Consorcio CNCG			
Lugar (departamento/municipio/localidad)		Fecha de inicio (dd/mm/aa)	Fecha de terminación (dd/mm/aa)		
Caserío siete lagunas, Aldea Chantla, Chiantla		07/04/14	07/04/14		
No.	Nombre	Apellidos	Marque con "X" si es usted Mujer	Marque con "X" si es usted Hombre	Teléfono y firma
1	Isaías	López Tomás		X	4510093
2	Rodolfo	López Funes		X	
3	Fabián	López Rodríguez		X	57667996
4	Catalina	Maida	X		
5	Marcela	Urteaga	X		41551001
6	Esteban	Caas	X		
7	Isaac	Urteaga	X		
8	Claudia	Rivera	X		
9	Miraflores	Abarca	X		53213497
10	Santiago	Tello Caas		X	31541347
11	Guillermo	Zellio Caas		X	40990661
12	Yobani	Castro López		X	57785530
13	Juan Carlos	Urteaga	X		
14	Marlon	López	X		
15	Clara Mercedes	López	X		
16	Claudia Morales	Morales López	X		53024964
17	Ana María	Castro Diego	X		68897991
18	José Fidel	Palacios Palacios		X	18100437
19	Guizela Mercedes	Castro López	X		57726570
20	Raúl Gilberto	López Recinos		X	48183432
21	Oswaldo Ottonid	Villatoro Pérez		X	47347352

Este documento fue elaborado gracias al apoyo financiero y técnico de Asocuch y Asilvo-Chancol, a través del Proyecto Clima, Naturaleza y Comunidades en Guatemala–CNCG-, en el cual se reconoce la labor de las siguientes entidades: Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional USAID, Rainforest Alliance RA, Fondo Mundial para la Naturaleza WWF, The Nature Conservancy TNC, Universidad del Valle de Guatemala UVG, Defensores de la Naturaleza DFN y la Asociación Guatemalteca de Exportadores Agexport, a través de las cuales se hacen posible acciones para el beneficio de las comunidades rurales.

Un agradecimiento especial a las personas participantes en los talleres participativos de las comunidades de Magdalena Chancol, Siete Aguas y Pozo Parchac, ya que sin la participación y experiencia compartida no hubiera sido posible la realización del Análisis de Vulnerabilidad al Cambio Climático.



Revisión:

Yarsinio Fidel Palacios Palacios
Coordinador Cambio Climático, Biodiversidad y Boques
Asocuch

Ing. Sergio Romeo Alonzo Recinos
Coordinador Regional Programa Colaborativo de
Fitomejoramiento Participativo en Mesoamérica
FPMA

Lic. Jorge Mario Cardona Rivas
Especialista en biodiversidad y Cambio Climático
TNC-CNCG

Víctor Hugo Rodas Ramos
Asistente de Conservación
TNC-CNCG

