



Solutions for environment and development
Soluciones para el ambiente y desarrollo

Restauración del paisaje forestal y planificación participativa como herramientas para la transformación del territorio y medios de vida en el altiplano del departamento de San Marcos, Guatemala

FELIPE VELUK GUTIERREZ



Solutions for environment and development
Soluciones para el ambiente y desarrollo

CENTRO AGRONÓMICO TROPICAL
DE INVESTIGACIÓN Y ENSEÑANZA

ESCUELA DE POSGRADO

Restauración del paisaje forestal y planificación participativa como
herramientas para la transformación del territorio y medios de vida en el
altiplano del departamento de San Marcos, Guatemala

por

Felipe Veluk Gutierrez

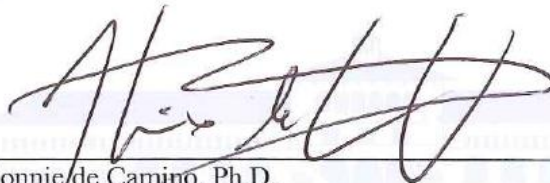
Tesis sometida a consideración de la Escuela de Posgrado
como requisito para optar por el grado de

Magister Scientiae en Manejo y Conservación de
Bosques Tropicales y Biodiversidad

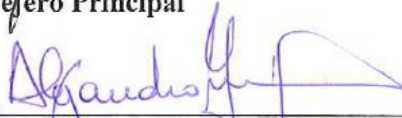
Esta tesis ha sido aceptada en su presente forma por la División de Educación y la Escuela de Posgrado del CATIE y aprobada por el Comité Consejero del Estudiante como requisito parcial para optar por el grado de:

**MAGISTER SCIENTIAE EN MANEJO Y CONSERVACIÓN
DE BOSQUES TROPICALES Y BIODIVERSIDAD**

FIRMANTES:



Ronnie de Camino, Ph.D.
Consejero Principal



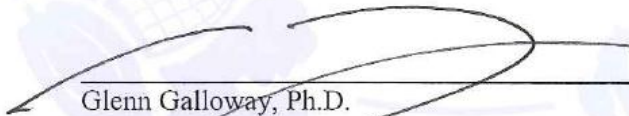
Alejandro Imbach, M.Sc.
Miembro Comité Consejero



Isabel Gutiérrez, Ph.D.
Miembro Comité Consejero



Róger Villalobos, M.Sc.
Miembro Comité Consejero



Glenn Galloway, Ph.D.
Decano de la Escuela de Posgrado



Felipe Veluz Gutiérrez
Candidato

DEDICATORIA

A las comunidades del Altiplano del departamento de San Marcos – Guatemala, principalmente a los habitantes de las microcuencas de los ríos Tojgüech, Tojcheche y Chemealón. Que nuestros pasos hacia días mejores sean cada vez más vivos y fructíferos.

A mi familia, en especial a mi padre Pedro Palma Gutierrez, por cada enseñanza, alegría, amor incentivo y apoyo compartidos en esta jornada.

AGRADECIMIENTOS

A Ronnie de Camino y Alejandro Imbach, por la gran oportunidad, confianza, amistad y orientación, y por ayudarme a comprender un poco mejor la estructura del “rompecabezas” relacionado al proceso de desarrollo agrícola y forestal de esta parte de América Latina.

A Isabel Gutiérrez y Róger Villalobos, por su tiempo, incentivo, conocimiento y significativos aportes brindados durante las distintas etapas de este proyecto de investigación.

Al CATIE (Escuela de Posgrado, Cátedra Latinoamericana de Gestión Forestal Territorial, OTN-Guatemala, en especial a Julio López y Ana Victoria Camey, Biblioteca, Lavandería, Mantenimiento, etc.) por todo el soporte (incluyendo la beca préstamo) para el desarrollo y conclusión de la maestría en Manejo y Conservación de Bosques Tropicales y Biodiversidad.

A la OIMT (Organización Internacional de Maderas Tropicales) y proyecto FINNFOR (Bosques y manejo forestal en Centro América) del CATIE por el imprescindible apoyo financiero facilitado durante 2009 y 2010.

Al equipo de la UICN (Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza) involucrado con el Proyecto Tacaná - II, por la ayuda logística y técnica proporcionada en Guatemala.

A Pablo Imbach (CATIE) y al equipo de la Geotecnológica, principalmente Carlos Alberto Duarte y Marco Aurelio Juárez, por todo el soporte y conocimiento brindados.

A todos (as) compañeros y compañeras con quien yo tuve el gran gusto y privilegio de compartir – de forma más cercana – la vida académica en el CATIE, en especial a mi hermano Ariel Amoroso (El Che) y hermana Julia Stuchi (Ju).

A mi familia guatemalteca, los Velásquez Pérez (Don Feliciano, Doña Mimi, Cristian y Nancy): por la acogida, cariño, aprendizaje y ricos momentos en las montañas de San Pablo.

BIOGRAFÍA

El autor nació en la región metropolitana de la ciudad de São Paulo, Brasil, el 10 de diciembre de 1976. Se graduó en la Escuela Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” – Universidad de São Paulo – en el 2001, obteniendo el título de Ingeniero Forestal y participando de diferentes proyectos relacionados a temas como restauración de bosques naturales, fitosociología, viveros, plantaciones forestales con especies exóticas de rápido crecimiento, extensión comunitaria, sistemas de informaciones geográficas, etc.

Posteriormente, viaja a Australia y trabaja durante un año junto al Departamento de Bosques del Estado de New South Wales, desarrollando actividades de prevención y combate a incendios forestales e inventario forestal, fundamentalmente. En el 2005 incorporase a la compañía multinacional Veracel Celulose – Estado de Bahia, Brasil – y coordina el proceso de planificación operacional interdisciplinario (tecnología, silvicultura, cosecha, transporte, carreteras, áreas de protección ambiental, etc.) para el manejo del mosaico de plantaciones forestales de eucalipto y bosques naturales de la empresa.

Consciente de la cada vez más preocupante y estrecha relación existente entre temas como conservación biológica, manejo forestal comunitario, desarrollo rural y combate a pobreza, involucrase y apoya en el 2006 la creación de un proyecto de turismo etnológico y conservación de bosques naturales – Bioma Mata Atlântica – en una reserva de indígena de la etnia Pataxó en la costa sur de Bahia. En el 2008 ingresa al CATIE para la realización de la maestría Manejo y Conservación de Bosques Tropicales y Biodiversidad.

CONTENIDO

DEDICATORIA	II
AGRADECIMIENTOS	III
BIOGRAFÍA	IV
CONTENIDO	V
RESUMEN	VIII
SUMMARY	IX
ÍNDICE DE CUADROS	X
ÍNDICE DE FIGURAS	XII
LISTA DE UNIDADES, ABREVIATURAS Y SIGLAS	XIV
1 INTRODUCCIÓN	1
1.1 Antecedentes, importancia y justificación de la investigación	3
1.2 Objetivos del estudio	6
1.2.1 Objetivo general.....	6
1.2.2 Objetivos específicos	6
1.3 Preguntas de investigación.....	7
2 MARCO CONCEPTUAL	8
2.1 Servicios Ecosistémicos y Bienestar Humano.....	8
2.2 Bosques y el combate a la pobreza	11
2.3 Medios de Vida Sostenibles y Capitales de la Comunidad	13
2.4 Restauración del Paisaje Forestal – RPF	17
2.4.1 Características generales.....	17
2.4.2 Restauración del Paisaje Forestal y Modelaje espacial	18
2.5 Los Corredores Biológicos	20
2.5.1 El Corredor Biológico Mesoamericano	21
2.6 SIG y Análisis de Decisión con Múltiples Criterios.....	22
2.6.1 Análisis de Decisión con Múltiples Criterios Espaciales	23
2.6.1.1 Estructura y etapas para ADMC-Espaciales	23
2.6.1.2 Mapas Criterio y Escalas de Medición	25
2.6.1.3 Mapas Criterio Conmensurables	26
2.7 Mapeos participativos	27

3 MATERIALES Y MÉTODOS.....	28
3.1 Descripción del área de estudio	28
3.1.1 Localización.....	28
3.1.2 Aspectos biofísicos	30
3.1.3 Aspectos socioeconómicos	32
3.2 Metodología del estudio.....	35
3.2.1 Diagnóstico territorial participativo: medios de vida – capitales de la comunidad	35
3.2.1.1 <i>Observación participante y recorridos de campo</i>	36
3.2.1.2 <i>Revisión de información secundaria</i>	36
3.2.1.3 <i>Entrevistas semi-estructuradas y taller con informantes clave</i>	37
3.2.2 Análisis espacial del territorio e identificación de áreas prioritarias para la implementación del plan de restauración del paisaje forestal	38
3.2.2.1 <i>Líneas estratégicas y modelos de análisis espacial</i>	38
3.2.2.2 <i>Criterios e indicadores espaciales</i>	43
3.2.3 Identificación y evaluación de opciones para la implementación de micro-corredores biológicos	49
3.2.4 Plan participativo de restauración del paisaje forestal y mejoría de los medios de vida de las comunidades locales	52
4 RESULTADOS Y DISCUSIÓN	53
4.1 Diagnóstico territorial participativo: medios de vida - capitales de la comunidad.....	53
4.1.1 Análisis de los Capitales de la Comunidad.....	54
4.1.1.1 <i>Capital Humano</i>	54
4.1.1.2 <i>Capital Social</i>	60
4.1.1.3 <i>Capital Político</i>	63
4.1.1.4 <i>Capital Cultural</i>	70
4.1.1.5 <i>Capital Construido</i>	74
4.1.1.6 <i>Capital Financiero</i>	81
4.1.1.7 <i>Capital Natural</i>	85
4.2 Análisis espacial del territorio e identificación de áreas prioritarias para la implementación del plan de restauración del paisaje forestal	92
4.2.1 Mapas - línea estratégica 1: Manejo y conservación de remanentes forestales.....	95
4.2.2 Mapas - línea estratégica 2: Reforestación o regeneración natural en tierras degradadas.....	97
4.2.3 Mapas - línea estratégica 3: Implementación de sistemas agroforestales.....	99

4.2.4	Relación de áreas prioritarias por línea estratégica	101
4.2.4.1	<i>Línea estratégica 1: Manejo y conservación de remanentes forestales.....</i>	<i>101</i>
4.2.4.2	<i>Línea estratégica 2: Reforestación o regeneración natural en tierras degradadas.....</i>	<i>101</i>
4.2.4.3	<i>Línea estratégica 3: Implementación de sistemas agroforestales.....</i>	<i>102</i>
4.3	Identificación y evaluación de opciones para la implementación de micro-corredores biológicos	103
4.3.1	Microcuenca del río Tojgüech	104
4.3.2	Microcuenca del río Tojcheche.....	106
4.3.3	Microcuenca del río Chemealón	107
4.4	Plan participativo de restauración del paisaje forestal y mejoría de los medios de vida de las comunidades locales	109
4.4.1	Un Enfoque Ecosistémico.....	109
4.4.2	Aspectos generales.....	110
4.4.3	Visión, ejes y objetivos estratégicos	112
4.4.1	Líneas de acción, criterios de éxito, áreas prioritarias y actores clave	115
5	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	120
5.1	Aspectos fundamentales para la elaboración e implementación del plan participativo de restauración del paisaje forestal	120
5.2	Preguntas abiertas	124
6	BIBLIOGRAFÍA.....	126
	ANEXOS.....	138

Veluk, FG. 2010. Restauración del paisaje forestal y planificación participativa como herramientas para la transformación del territorio y medios de vida en el altiplano del departamento de San Marcos, Guatemala. Tesis *Magister Scientiae* CATIE. Turrialba, Costa Rica. 164 p.

Palabras clave: restauración del paisaje forestal, medios de vida, capitales de la comunidad, planificación participativa estratégica, micro-corredores biológicos, servicios ecosistémicos, sistemas de información geográfica, departamento de San Marcos, Guatemala.

RESUMEN

Este proyecto de investigación fue realizado en el altiplano del departamento de San Marcos, Guatemala, abarcando a tres microcuencas – 5.642 ha y una población de 16.600 habitantes – de la parte alta de la cuenca del río Coatán con la finalidad de complementar los esfuerzos regionales de desarrollo humano y conservación de los recursos naturales a través de la elaboración de un plan participativo de restauración del paisaje forestal y mejoría de los medios de vida de las comunidades locales. Los objetivos específicos que orientaron la investigación fueron cuatro: a) realizar un diagnóstico territorial participativo del área de estudio; b) identificar áreas prioritarias para la implementación de acciones de desarrollo local, manejo y conservación de los recursos naturales y restauración del paisaje forestal; c) identificar y evaluar opciones para la implementación de micro-corredores biológicos; d) elaborar un plan estratégico participativo de restauración del paisaje forestal.

La planificación estratégica, es decir de largo plazo, demostró ser una herramienta fundamental para que el plan pueda adaptarse a las nuevas realidades y reconocer el aspecto dinámico y complejo del paisaje y medios de vida. Su carácter integrador y no excluyente de otros enfoques de gestión a escala de paisaje es vital para que pueda sumar esfuerzos y así generar impactos más efectivos y perdurables en la región. El éxito en la elaboración e implementación del plan depende directamente de la participación de los grupos comunitarios locales y formación de alianzas estratégicas junto a organizaciones internas y externas. La priorización u ordenamiento de esfuerzos (comunidades, organizaciones, áreas prioritarias, líneas de acción, costos generales, etc.) son actividades clave para el éxito de ejecución del plan y maximización de los beneficios de implementación de cada eje estratégico identificado, garantizando así un mejor aprovechamiento de los recursos disponibles y una mayor contribución al proceso de restauración del paisaje forestal y desarrollo comunitario.

SUMMARY

This research project was undertaken within the highlands of San Marcos Department, Guatemala, at three catchments – 5,642 ha and a population of around 16,600 people – located at the upper part of Coatán river watershed and its main goal was to contribute to regional human development and natural resources conservation efforts throughout the establishment of a forest landscape restoration and local communities' livelihoods improvement participatory plan. The four specific objectives that guided the research were: a) to build a participatory study site territory diagnostic; b) to identify priority target areas to implement local development, natural resources management and conservation and forest landscape restoration actions; c) to identify and evaluate biological micro-corridors implementation options; d) to build a participatory forest landscape restoration plan.

The strategic planning process – at a longtime period – showed to be a fundamental tool so that the plan can adapt to the new realities and recognize the complex and dynamic aspects of the landscape and livelihoods. Its integrative and not excluding character to other landscape scale management approaches is vital so it can join efforts and therefore generate more effective and time lasting impacts at the region. The plan construction and implementation success directly depends upon local community groups and strategic alliances with internal and external organizations. The arrangement of local efforts priorities (communities, organizations, target areas, activities, general costs, etc.) are key elements towards the success of the plan execution and maximization of implementation benefits for each strategic guideline, therefore guaranteeing a better use of the available resources and a bigger contribution to the process of forest landscape restoration and community development.

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Elaboración de programas de RPF.....	19
Cuadro 2. Extensión de las microcuencas del área de estudio, subcuenca del río Coatán, San Marcos, Guatemala.	30
Cuadro 3. Valores de IDH y sus sub índices para los cuatro municipios del área de estudio; subcuenca del río Coatán, San Marcos, Guatemala.	33
Cuadro 4. Crecimiento poblacional de los municipios del área de estudio; subcuenca del río Coatán, San Marcos, Guatemala.	34
Cuadro 5. Ecuaciones de estandarización utilizadas en el análisis espacial.	40
Cuadro 6. Ecuaciones generales para la suma de criterios en los modelos espaciales.	42
Cuadro 7. Número de comunidades e información poblacional por microcuenca del estudio, subcuenca del río Coatán, San Marcos, Guatemala.	54
Cuadro 8. Densidad poblacional de las microcuencas del área de estudio, subcuenca del río Coatán, San Marcos, Guatemala.	55
Cuadro 9. Proporción de población menor a 25 años y nivel de escolaridad en las microcuencas del área de estudio, subcuenca del río Coatán, San Marcos, Guatemala.	56
Cuadro 10. Principales organizaciones del Sistema de Salud y Asistencia Social local con actividades en las microcuencas del estudio; subcuenca del río Coatán, San Marcos, Guatemala.	57
Cuadro 11. Principales organizaciones comunitarias presentes en el área de estudio, subcuenca del río Coatán, San Marcos, Guatemala.....	63
Cuadro 12. Principales instituciones/organizaciones gubernamentales y no gubernamentales presentes en el área de estudio, subcuenca del río Coatán, San Marcos, Guatemala.....	66
Cuadro 13. Principales políticas, leyes y reglamentos relacionados con el sector forestal y la región del estudio, subcuenca del río Coatán, San Marcos, Guatemala.	69
Cuadro 14. Relación de viviendas y población en las microcuencas del área de estudio, subcuenca del río Coatán, San Marcos, Guatemala.	75
Cuadro 15. Material utilizado para la construcción de viviendas en las microcuencas bajo estudio, subcuenca del río Coatán, San Marcos, Guatemala.....	76
Cuadro 16. Relación de escuelas en el área de estudio, subcuenca del río Coatán, San Marcos, Guatemala.	76
Cuadro 17. Incidencia (%) de servicios básicos en las comunidades del área de estudio, subcuenca del río Coatán, San Marcos, Guatemala.	77
Cuadro 18. Proporción (%) de tipos de estufas presentes en las viviendas del área de estudio, subcuenca del río Coatán, San Marcos, Guatemala.	80

Cuadro 19. Distribución del uso de la tierra en el área de estudio, subcuenca del río Coatán, San Marcos, Guatemala.	86
Cuadro 20. Distribución (%) del uso de la tierra por microcuenca del área de estudio, subcuenca del río Coatán, San Marcos, Guatemala.	86
Cuadro 21. Relación de los bosques comunales presentes en el área de estudio, subcuenca del río Coatán, San Marcos, Guatemala.	87
Cuadro 22. Estimativas de la demanda anual de leña en el área de estudio, subcuenca del río Coatán, San Marcos, Guatemala.	89
Cuadro 23. Relación de déficit/superávit energético para el suministro de leña en la región del estudio, subcuenca del río Coatán, San Marcos, Guatemala.	90
Cuadro 24. Relación de áreas prioritarias para el manejo y conservación de remanentes forestales según microcuenca del estudio, subcuenca del río Coatán, San Marcos, Guatemala.	101
Cuadro 25. Relación de áreas prioritarias para la reforestación o regeneración natural en tierras degradadas según microcuenca del estudio, subcuenca del río Coatán, San Marcos, Guatemala.	102
Cuadro 26. Relación de áreas prioritarias para la implementación de sistemas agroforestales según microcuenca del estudio, subcuenca del río Coatán, San Marcos, Guatemala.	103
Cuadro 27. Análisis de opciones de implementación de micro-corredores biológicos en la microcuenca del río Tojgüech, subcuenca del río Coatán, San Marcos, Guatemala.	105
Cuadro 28. Análisis de opciones de implementación de micro-corredores biológicos en la microcuenca del río Tojcheche, subcuenca del río Coatán, San Marcos, Guatemala.	106
Cuadro 29. Análisis de opciones de implementación de micro-corredores biológicos en la microcuenca del río Chemealón, subcuenca del río Coatán, San Marcos, Guatemala.	108
Cuadro 30. Relación entre capitales de la comunidad y principales logros a alcanzar por el plan de restauración para las microcuencas del área de estudio; subcuenca del río Coatán, San Marcos, Guatemala.	113
Cuadro 31. Relación de líneas de acción y criterios de éxito según eje estratégico del plan de restauración del área de estudio, subcuenca del río Coatán, San Marcos, Guatemala.	116
Cuadro 32. Áreas prioritarias y actores clave identificados para apoyar la implementación de los ejes estratégicos del plan de restauración del área de estudio, subcuenca del río Coatán, San Marcos, Guatemala.	118

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Mapa de ubicación de los programas WANI y LLS de la UICN en la frontera entre México y Guatemala.	5
Figura 2. Servicios Ecosistémicos y su relación con el bienestar humano.	10
Figura 3. Diagrama de ejemplos de los capitales de la comunidad.	16
Figura 5. Mapa de ubicación de las microcuencas del estudio en la subcuenca del río Coatán.	30
Figura 6. Diagrama jerárquico de criterios e indicadores para la identificación de áreas prioritarias de restauración del paisaje forestal según línea estratégica.	41
Figura 7. Mapeo participativo e identificación de opciones para la implementación de micro-corredores biológicos en las microcuencas del estudio, subcuenca del río Coatán, San Marcos, Guatemala.	51
Figura 9. Panadera, agricultor y albañil en la microcuenca del río Tojgüech, subcuenca del río Coatán, San Marcos, Guatemala.	59
Figura 10. Alcaldía Auxiliar y líderes comunitarios en la microcuenca del río Tojgüech.	64
Figura 11. Bosque, depósito de leña y estufa mejorada - microcuenca del río Tojgüech.	90
Figura 12. Mapa de áreas prioritarias para el manejo y conservación de remanentes forestales en las microcuencas de los ríos Tojgüech y Tojcheche, subcuenca del río Coatán, San Marcos, Guatemala.	95
Figura 13. Mapa de áreas prioritarias para el manejo y conservación de remanentes forestales en la microcuenca del río Chemealón, subcuenca del río Coatán, San Marcos, Guatemala. ..	96
Figura 14. Mapa de áreas prioritarias para la reforestación o regeneración natural en tierras degradadas de las microcuencas de los ríos Tojgüech y Tojcheche, subcuenca del río Coatán, San Marcos, Guatemala.	97
Figura 15. Mapa de áreas prioritarias para la reforestación o regeneración natural en tierras degradadas de la microcuenca del río Chemealón, subcuenca del río Coatán, San Marcos, Guatemala.	98
Figura 16. Mapa de áreas prioritarias para la implementación de sistemas agroforestales en las microcuencas de los ríos Tojgüech y Tojcheche, subcuenca del río Coatán, San Marcos, Guatemala.	99
Figura 17. Mapa de áreas prioritarias para la implementación de sistemas agroforestales en la microcuenca del río Chemealón, subcuenca del río Coatán, San Marcos, Guatemala.	100
Figura 18. Esquema ilustrativo de la ubicación de tres opciones de implementación de micro-corredores biológicos (denominadas A, B y C) en la microcuenca del río Tojgüech y su respectivo análisis gráfico en relación con cinco criterios de evaluación.	105

Figura 19. Esquema ilustrativo de la ubicación de tres opciones de implementación de micro-corredores biológicos (denominadas A, B y C) en la microcuenca del río Tojcheche y su respectivo análisis gráfico en relación con cinco criterios de evaluación.107

Figura 20. Esquema ilustrativo de la ubicación de tres opciones de implementación de micro-corredores biológicos (denominadas A, B y C) en la microcuenca del río Chemealón y su respectivo análisis gráfico en relación con cinco criterios de evaluación.108

LISTA DE UNIDADES, ABREVIATURAS Y SIGLAS

ACH: Acción Contra el Hambre
ACP-EU: Technical Centre for Agricultural and Rural Cooperation
ADIMAM: Asociación de Desarrollo Integral de Municipalidades del Altiplano Marquense
ADISS: Asociación de Desarrollo Integral Sostenible para la Salud
ADMC: Análisis de Decisión con Múltiples Criterios
AFN: Asian Forest Network
aij: Área del parche ij
bh-MB: Bosque Húmedo Montano Bajo Subtropical
bmh-MB: Bosque Muy Húmedo Montano Bajo Subtropical
CBM: Corredor Biológico Mesoamericano
CCAD: Comisión Centroamericana de Ambiente y Desarrollo
CDB: Convenio sobre Diversidad Biológica
CEH: Comisión para el Esclarecimiento Histórico
CI: Conservación Internacional
CIFOR: Center for International Forestry Research
CN: Conectividad
COCODE: Consejo Comunitario de Desarrollo
CODEDE: Consejo Departamental de Desarrollo
COEDUCA: Comités de Educación
COMUDE: Consejos Municipales de Desarrollo
CONADE: Consejo Nacional de Desarrollo
CONAP: Consejo Nacional de Áreas Protegidas
CONRED: Coordinadora Nacional para la Reducción de Desastres
CORNASAM: Coordinadora Interinstitucional de Recursos Naturales y Ambiente de San Marcos
CP: Calidad del parche
CRS: Catholic Relief Services
CUSAM: Centro Universitario de San Marcos
DFID: Department for International Development
DIPRONA: División de Protección a la Naturaleza
ECO: Estudios de Cooperación de Occidente
EMVS: Enfoque de los Medios de Vida Sostenibles
FAO: Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación
FODA: Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas
GPS: Global Positioning System
GRUAS: Propuesta técnica de ordenamiento territorial para la conservación de la biodiversidad de Costa Rica
IDF: Índice de Dimensión Fractal
IDH: Índice Desarrollo Humano

IESB: Instituto de Estudos Socioambientais do Sul da Bahia
IFAD: International Fund for Agricultural Development
INAB: Instituto Nacional de Bosques
INE: Instituto Nacional de Estadísticas
INF: Instituto Nacional Forestal
INGUAT: Instituto Guatemalteco de Turismo
INSIVUMEH: Instituto Nacional Forestal
JEM: Jóvenes en la Misión
LLS: Livelihoods and Landscapes Strategy
ln: Logaritmo neperiano
MAGA: Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación
MCC: Marco de los Capitales de la Comunidad
MEA: Evaluación de Ecosistemas del Milenio
MFEWS: Mesoamerican Food Security Early Warning System
MINEDUC: Ministerio de Educación
MIRH: Manejo Integrado de los Recursos Hídricos
msnm: Metros sobre el nivel del mar
MTC: Movimiento de Trabajadores Campesinos
OFM: Oficinas Forestales Municipales
OIM: Organización Internacional para las Migraciones
OIMT: Organización Internacional de Maderas Tropicales
OMP: Oficinas Municipales de Planificación
ONU: Organización de las Naciones Unidas
p: Peso del criterio
PIB: Producto interno bruto
pij: Perímetro del parche ij
PINFOR: Programa de Incentivos Forestales
PINPEP: Programa de Incentivos para Pequeños Poseedores de Tierras de Vocación Forestal o Agroforestal
PMT: Policía Municipal de Transito
PNC: Policía Nacional Civil
PNUD: Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo
PP: Presión poblacional
PPA: Paridad del poder adquisitivo
Q\$: Quetzales
RD: Riesgo a deslizamientos
RH: Regulación hídrica
RPF: Restauración del Paisaje Forestal
SEGEPLAN: Secretaria de Planificación y Programación de la Presidencia
SIG: Sistema de Información Geográfica
SNU: Sistema de las Naciones Unidas

UICN: Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza

URL: Universidad Rafael Landívar

USAC: Universidad de San Carlos

USAID: United States Agency for International Development

UTM: Universal Transversa de Mercator

VP: Vulnerabilidad poblacional

WB: Banco Mundial

WANI: Water and Nature Initiative

WDE: World Data on Education

WGS: World Geodetic System

1 INTRODUCCIÓN

Las sociedades contemporáneas han ingresado al siglo XXI, por lo general, con una visión bastante superficial y controvertida en lo que se refiere a su comprensión acerca de las necesidades de desarrollo global y estrategias de bienestar común, tanto de las generaciones del presente como futuro. Entre las preguntas o inquietudes que gobiernan los días actuales, quizás una de las más intrigantes y significativas está relacionada con el tema del desarrollo sostenible: ¿Cómo maximizar el potencial de uso de los bienes y servicios ecosistémicos para garantizar los actuales patrones socioeconómicos y culturales de desarrollo, asegurando que estos recursos estén disponibles para las futuras generaciones?

Los problemas y desafíos acerca de este tema están estructurados en una compleja red mundial de factores, sin embargo, los países subdesarrollados o en vía de desarrollo – fundamentalmente representados por América Latina, Caribe, África y el sureste de Asia – han sido históricamente los más afectados y de esta manera los que más han necesitado atención. En otras palabras, altos índices de pobreza, desempleo, analfabetismo, concentración de renta, sobrepoblación, violencia, carencias en sanidad básica y sistemas de salud, hambre y desnutrición, deforestación, contaminación del suelo, aire y agua, inundaciones, sequías y desertificación, entre otras, constituyen frecuentes amenazas a estos países. Los informes y estadísticas globales esclarecen bien esta situación:

En el 2005, por lo menos una a cada cuatro personas en los países en desarrollo, o el 25,7% de la población, subsistía con menos de 1,25 dólares estadounidenses (US\$) por día. Eso corresponde a un total de más de 1,4 miles de millones de personas ubicadas en la categoría de extrema pobreza¹ y sobreviviendo sin las mínimas condiciones ideales de vida (Banco Mundial 2008). Según las estimaciones más recientes de la FAO (2008), el número de personas hambrientas en el mundo – África y Asia contabilizan más de las tres cuartas partes

¹ A pesar de la diversidad de interpretaciones y formas de medir o comparar la pobreza alrededor del mundo, en este estudio se utilizó el modelo del Banco Mundial, dónde la pobreza extrema abarca de forma absoluta a aquellos que sobreviven con menos de US\$ 1,25 al día y la pobreza a los que sobreviven con menos de US\$ 2 al día.

del total – era de 923 millones en 2007, cerca de 80 millones más de lo que había en el comienzo de los 90s.

Aproximadamente 1,1 miles de millones de personas en países en desarrollo no poseen acceso a una mínima cantidad de agua limpia. La carencia por servicios sanitarios es aún más extensa y severa, donde alrededor de 2,6 miles de millones de personas, mitad de la población de los países en desarrollo, no tiene acceso a una sanidad básica adecuada (PNUD 2006).

Los sistemas productivos formados por la agricultura y la ganadería ocupan cerca de 40% de la superficie terrestre, consumen 70% del recurso hídrico disponible del planeta y representan uno de los principales factores responsables por la deforestación y la emisión de gases de efecto invernadero, especialmente en América Latina donde estos impactos son más evidentes. A pesar de su crucial e incuestionable importancia para el bienestar humano (alimentos, empleos, energía, etc.) aún enfrentan enormes desafíos socio-ambientales a escala mundial (FAO 2008).

Datos revelados por la FAO (2007), mencionan que la deforestación mundial, a pesar de haber disminuido, sigue a una tasa alarmante de alrededor de 7,3 millones de ha/año. A lo largo de los 15 años transcurridos entre 1990 y 2005, el mundo perdió el 3 por ciento de su superficie forestal total, lo que representa una disminución media de alrededor del 0,2 % al año. Solamente América Latina y el Caribe, durante el mismo intervalo de tiempo, fueron responsables por la pérdida de 64 millones de hectáreas de bosques.

Para tornar este escenario aún más complejo, predicciones indican que la población del planeta aumentará en 2,5 miles de millones de habitantes en los próximos 43 años, pasando de los 6,7 miles de millones en 2006 a 9,2 en 2050. Este aumento equivale al total de la población que había en el mundo en 1950 y corresponderá sobre todo a las regiones menos desarrolladas, cuya población se prevé que aumentará de 5,4 miles de millones en 2007 a 7,9 miles de millones en 2050, aumentando considerablemente, junto con el bloque de países desarrollados, la presión sobre el medio ambiente y condición socio-económica general (ONU 2007).

Por lo tanto, los retos actuales involucrados con los diferentes procesos de conservación ambiental y desarrollo socio-económico, fundamentalmente en los países en desarrollo, han generado durante los últimos años la necesidad de proyectos más adaptados a la complejidad de escenarios urbanos y rurales, a la multiplicidad de actores e intereses presentes, así como sus conexiones y cambios bajo distintas escalas de tiempo y espacio. En este contexto surgieron temas como el Enfoque Ecosistémico y otros principios de gestión territorial a escala de paisaje como Corredores de Biodiversidad, Bosques Modelo, Manejo de Cuencas Hidrográficas, la propia Restauración del Paisaje Forestal, entre otros. Todas estas herramientas procuran orquestar de manera adaptativa y colaborativa el manejo integrado de los recursos naturales, promoviendo de manera justa y equitativa el uso sostenible y la conservación de las funciones e integridad de los ecosistemas y su biodiversidad (Campos et ál. 2005, Barriga et ál. 2007).

1.1 Antecedentes, importancia y justificación de la investigación

Guatemala a pesar de su gran diversidad sociocultural y riqueza de recursos naturales es uno de los países con el más bajo Índice de Desarrollo Humano (IDH)² de América Latina y el Caribe, con un valor de 0,689, ocupando la 33 y penúltima posición del ranking, atrás apenas de Haití, con 0,529 (PNUD 2005). El departamento de San Marcos – 795 mil habitantes y un IDH de 0,663 – es considerado una de las zonas más pobres del país y por lo tanto ha tenido alta prioridad dentro de las políticas y estrategias de desarrollo social y económico del gobierno local y agencias internacionales, principalmente después de los severos daños causados por la tormenta tropical *Stan* que asoló parte del territorio nacional en el 2005 (UICN 2006, PNUD 2008).

Dado este escenario, la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) ha puesto en marcha en la región – con el apoyo de organizaciones locales – dos

² El IDH tiene como objetivo central analizar patrones de vida o de desarrollo humano en diferentes regiones del planeta y está compuesto por tres parámetros sociales estadísticos: a) Vida larga y saludable, medida por la esperanza de vida al nacer; b) Educación, evaluada por la tasa de alfabetización de adultos y la tasa bruta combinada de matriculas en educación primaria, secundaria y superior, así como la duración de la educación obligatoria y c) Nivel de vida digno, medido por el PIB per cápita PPA - paridad del poder adquisitivo – en US\$ (PNUD 2006).

programas internacionales y complementarios de desarrollo humano y conservación de los recursos naturales: el primero, la “Iniciativa Agua y Naturaleza” (*Water and Nature Initiative - WANI*), empezó a partir del 2004 y tiene como eje central implementar el Manejo Integrado de los Recursos Hídricos (MIRH) a partir de la gestión territorial de cuencas hidrográficas (UICN 2003); el segundo, llamado “Paisajes y Medios de Vidas” (*Livelihoods and Landscapes Strategy - LLS*), es más reciente (2008) y está enfocado en la idea de que “*juntos, los bosques, la agricultura y otros usos de la tierra, crean mosaicos de paisajes que pueden proporcionar la mayor parte del ingreso, bienes y servicios ambientales*” de soporte a los medios de vida y alivio de la pobreza de comunidades rurales, fundamentalmente (UICN 2007).

El programa *WANI* – a una escala más amplia – posee carácter binacional³ y comprende la región transfronteriza entre México (Estado de Chiapas) y Guatemala (departamento de San Marcos), abarca las cuencas compartidas de los ríos Coatán y Suchiate, y las cuencas mexicanas de los ríos Cahoacán y Cosalapa (*Figura 1*), totalizando un área de 3.170 km². El *LLS*, por otra parte, está enfocado solamente en territorio guatemalteco y abarca en la región de este estudio un área de 15.490 ha distribuidas en 7 microcuencas de las cuencas de los ríos Coatán y Suchiate. Ambos programas están situados en una zona estratégica dentro del Corredor Biológico Mesoamericano (CBM), la cual alberga a una población total estimada en 650 mil habitantes, 350 mil en México y 300 mil en Guatemala, englobando importantes municipios como Tapachula, en México, y San Marcos, San Pedro Sacatepéquez y Malacatán, en Guatemala (UICN 2003).

Las partes medias y altas de las cuencas de los ríos Coatán y Suchiate, fundamentalmente, han experimentado durante las últimas décadas un acelerado proceso de degradación socio-ambiental, condición esta que ha sido alimentada por peculiaridades históricas locales, como, la alta densidad poblacional, los alarmantes índices de pobreza y

³ Vale mencionar que mientras las partes altas de las cuencas de los ríos Coatán y Suchiate se encuentran en Guatemala, las partes medias y bajas (incluyendo las cuencas de los ríos Cahoacán y Cosalapa) están ubicadas principalmente en México, configuración espacial que agrega importancia al desarrollo de los programas locales tanto como a la necesidad de una gestión compartida de los recursos hídricos de la región.

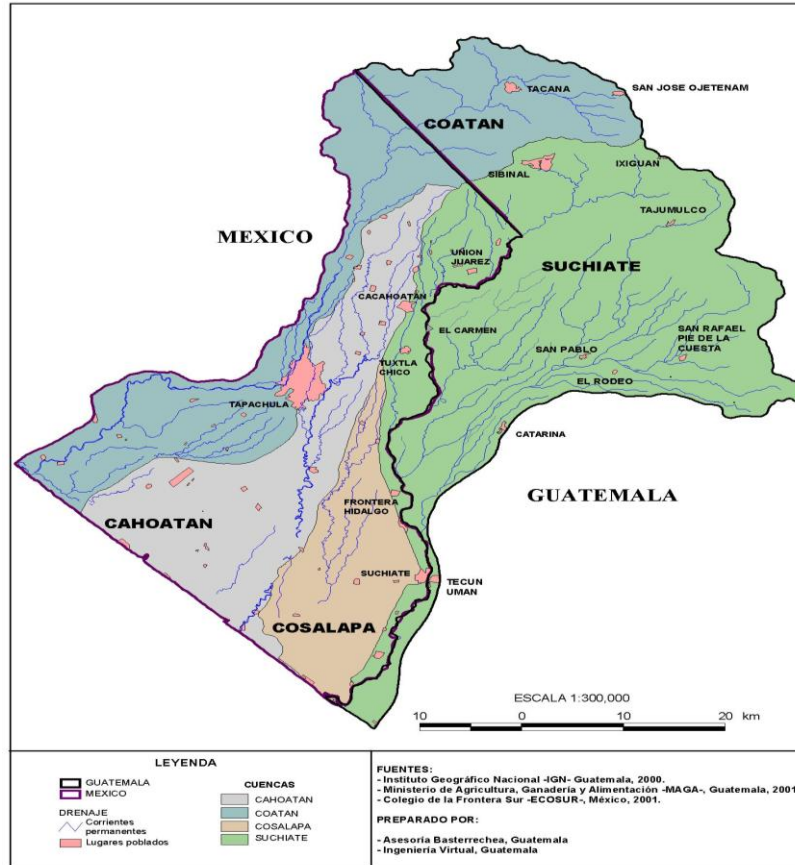


Figura 1. Mapa de ubicación de los programas WANI y LLS de la UICN en la frontera entre México y Guatemala.

Fuente: UICN (2003).

desarrollo humano, la tenencia y uso inadecuado del suelo, las difíciles condiciones edafoclimáticas, la falta de apoyo político-institucional, entre otros, conforme mejor se discutirá más adelante en el capítulo “Diagnóstico territorial participativo: medios de vida – capitales de la comunidad” de la presente investigación. Deforestación y degradación de bosques, erosión de suelos y sedimentación de cauces de ríos, deslizamientos e inundaciones (principalmente en las partes bajas de las cuencas), contaminación y disminución del agua disponible para uso agrícola-humano, entre otros, han sido algunos de los principales resultados de este proceso que ha puesto en amenaza no sólo los recursos naturales como el bienestar y la supervivencia de los propios habitantes de la región (UICN 2003).

Este proyecto de investigación fue realizado en el altiplano del departamento de San Marcos, Guatemala, abarcando a tres microcuencas (Tojgüech, Tojcheche, y Chemealón) de la parte alta de la cuenca del río Coatán – 5.642 ha y una población alrededor de 16.600 habitantes – con la finalidad de complementar los esfuerzos regionales de desarrollo humano y conservación de los recursos naturales coordinados por los programas *WANI* y *LILAs* en la región sur occidental del país, con enfoque en la restauración del paisaje forestal – los bienes y servicios ambientales asociados a este – y en la mejoría de los medios de vida de las comunidades locales.

1.2 Objetivos del estudio

1.2.1 Objetivo general

Identificar propuestas para promover el desarrollo y mejoría de calidad de vida de los habitantes de las microcuencas del estudio a través de la elaboración de un plan participativo de restauración del paisaje forestal con enfoque en la priorización de esfuerzos orientados al manejo y conservación de los ecosistemas locales y los bienes y servicios asociados a estos.

1.2.2 Objetivos específicos

1) Realizar un diagnóstico territorial participativo del área de estudio a través de la caracterización de los medios de vida - capitales de la comunidad (humano, social, político, cultural, construido, financiero y natural) que constituyen la dinámica del paisaje.

2) Analizar atributos espaciales del territorio e identificar áreas prioritarias para la implementación de acciones de desarrollo local, manejo y conservación de los recursos naturales y restauración del paisaje forestal.

3) Identificar y evaluar opciones para la implementación de micro-corredores biológicos en cada una de las 3 microcuencas del estudio a partir de una perspectiva integradora entre aspectos ecológicos, biofísicos y sociales del paisaje.

4) Elaborar un plan estratégico participativo de restauración del paisaje forestal y mejoría de los medios de vida de las comunidades locales.

1.3 Preguntas de investigación

Algunas interrogantes fundamentales para ayudar en el cumplimiento de los objetivos específicos planteados en esta investigación:

Objetivo específico 1)

¿Considerando el enfoque de medios de vida – capitales de la comunidad, cuáles son los principales aspectos – humano, social, político, cultural, construido, financiero y natural – característicos de la dinámica del paisaje bajo estudio?

¿Cuáles son las principales fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas relacionadas al proceso de restauración del paisaje forestal y mejoría de los medios de vida de las comunidades locales en el área?

Objetivo específico 2)

¿Considerando la información geográfica disponible y las necesidades de manejo del paisaje, cuáles son los servicios ecosistémicos prioritarios para apoyar el análisis espacial y el proceso de toma de decisión?

¿Basado en lo anterior, cuáles son las líneas estratégicas, los criterios e indicadores espaciales más adecuados para sustentar el análisis SIG y la identificación de áreas prioritarias para el establecimiento del plan de restauración?

¿Cómo estos criterios e indicadores se comportan individualmente y conjuntamente bajo distintos contextos geográficos y de qué manera conforman diferentes opciones espaciales para el establecimiento del plan de restauración del paisaje forestal?

Objetivo específico 3)

¿Cómo los actores locales perciben su territorio y de qué forma pueden contribuir al proceso de restauración del paisaje forestal e identificación de posibles áreas para la implementación de micro-corredores biológicos en el área de estudio?

¿Cuáles serán los criterios utilizados para evaluar las opciones de implementación de estos micro-corredores biológicos?

¿Cuáles son las mejores opciones para la implementación de estos micro-corredores en cada una de las tres microcuencas estudiadas, considerando tanto aspectos ecológicos, como biofísicos y sociales del paisaje?

Objetivo específico 4)

¿Cuáles son los componentes estratégicos (visión, ejes, objetivos, líneas de acción, criterios de éxito, áreas prioritarias y actores clave) base para la elaboración del plan participativo de restauración del paisaje forestal?

2 MARCO CONCEPTUAL

2.1 Servicios Ecosistémicos y Bienestar Humano

La Evaluación de Ecosistemas del Milenio (MEA por su sigla en inglés) define los Servicios Ecosistémicos como los beneficios que las personas obtienen – directa o indirectamente – de los ecosistemas o ambientes naturales (MEA 2005). Según Daily et ál. (1997) y de Groot et ál. (2002), estos beneficios abarcan a una gran variedad de bienes y

servicios ambientales⁴ esenciales para la supervivencia humana en el planeta, tales como: la provisión de alimentos, leña y agua, la regulación del clima, la generación y la protección de la diversidad biológica, la formación y mantenimiento de los suelos, el control biológico de plagas agrícolas, la polinización de cultivos económicamente importantes y muchos otros beneficios socioculturales, educativos, espirituales, etc.

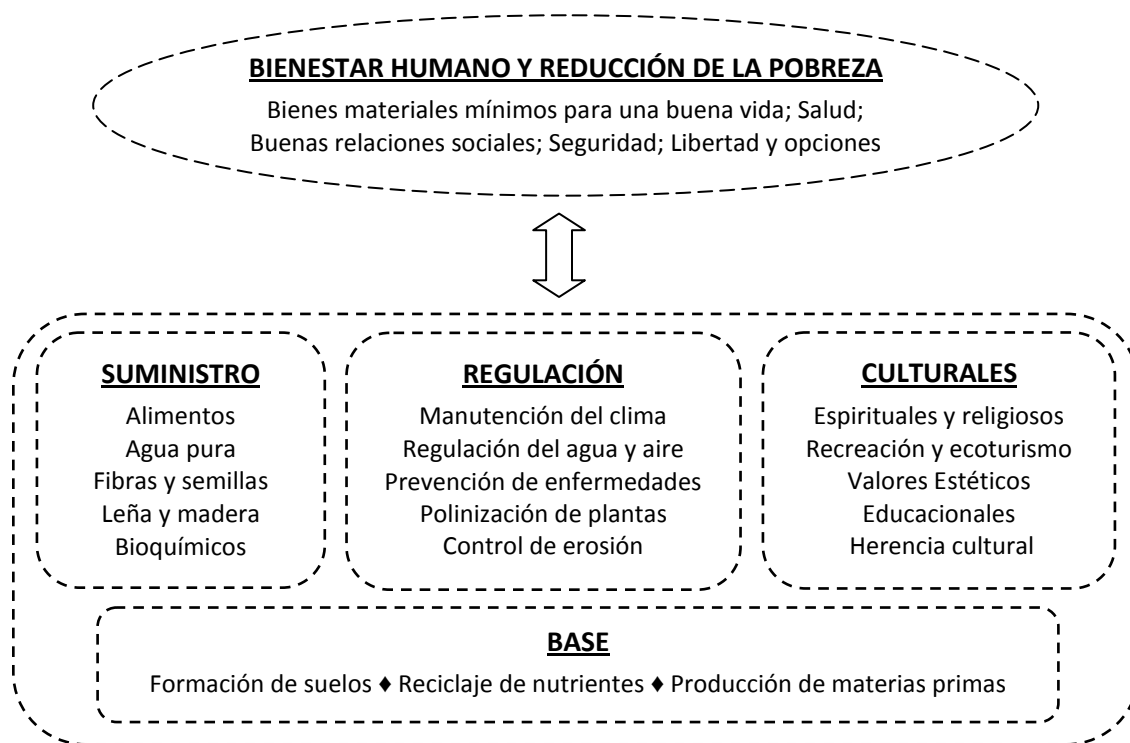
De acuerdo con MEA (2005), los servicios ecosistémicos pueden ser divididos en 4 grandes grupos o categorías: a) Servicios de Base o Apoyo (servicios necesarios para la producción de los demás servicios de los ecosistemas); b) Servicios de Suministro (productos o bienes que se obtienen de los ecosistemas); c) Servicios de Regulación (beneficios provenientes de la regulación de los procesos de los ecosistemas) y d) Servicios Culturales (beneficios intangibles adquiridos a partir de la relación humana con los ecosistemas).

El bienestar humano tiene múltiples componentes, entre los que se incluyen los bienes materiales básicos para una buena vida, la libertad y las opciones, la salud, las buenas relaciones sociales y la seguridad. Por otra parte, la pobreza también es multidimensional y se define como la privación ostensible del bienestar. La manera en que se experimenten y expresen el bienestar, las malas condiciones de vida o la pobreza dependen del contexto y la situación, y reflejan factores físicos, sociales y personales, como la geografía, el medio ambiente, la edad, el género y la cultura. En todos los contextos, sin embargo, los ecosistemas son esenciales para el bienestar humano gracias a sus servicios de suministro, regulación, culturales y de base (*Figura 2*).

No obstante, al mismo tiempo que crecen las demandas por los servicios prestados por los ecosistemas, las actividades humanas disminuyen la capacidad de muchos ecosistemas para satisfacer tales demandas. Las estimaciones actuales, que señalan un aumento de la población en 3 mil millones de personas y un crecimiento de 400% de la economía mundial

⁴ Por practicidad, en esta investigación se utilizará el término servicios ecosistémicos para referirse tanto a los bienes como a los servicios ambientales asociados a los mismos.

para el año 2050, implican un aumento drástico de la demanda y consumo de recursos biológicos y físicos, al igual que un aumento sostenido de impactos en los ecosistemas y en los servicios que éstos prestan (MEA 2005).



*Figura 2. Servicios Ecosistémicos y su relación con el bienestar humano.
Fuente: Adaptado de MEA (2005).*

Históricamente, la naturaleza y el valor de estos servicios ecosistémicos han sido ampliamente ignorados hasta que su pérdida o interrupción pone en evidencia su importancia, por ejemplo, el impacto de la deforestación en los procesos de regulación climática y manutención del ciclo del agua, temas polémicos y ampliamente discutidos hoy en día (Daily et ál. 1997). Aunque al menos algunos de estos servicios han sido estudiados durante varias décadas, sólo recientemente se ha empezado a usar un enfoque sistemático para evaluarlos y caracterizarlos, al establecerse una conexión entre las funciones del ecosistema y los bienes y servicios del mismo (de Groot et ál. 2002, Nasi et ál. 2002).

Los ecosistemas forestales – naturales o establecidos por forestación o reforestación – cubren alrededor del 30% de la superficie terrestre mundial, lo equivalente a un poco menos de 4.000 millones de hectáreas (FAO 2007). Luego, los bosques representan uno de los más importantes proveedores de servicios ecosistémicos y sus aportes por lo tanto han sido fundamentales para sostener la vida en el planeta (MEA 2005).

2.2 Bosques y el combate a la pobreza

La investigadora Nina Leopold Bradley, en su artículo intitulado “*A man of all seasons*” cita parte de un texto escrito en 1935 por su padre, el ecologista estadounidense Aldo Leopold, uno de los grandes responsables por el surgimiento de las primeras ideas sobre temas como la ética ambiental y la biología de la conservación (Bradley citado por Sayer y Campbell 2004):

“Una de las anomalías de la ecología moderna reside en el hecho de que ella se fundamenta básicamente en la existencia de dos grupos, cada cual no reconociendo la existencia del otro. Un grupo estudia la comunidad humana casi como se fuera una entidad aparte del resto del mundo, y nombra sus descubiertas sociología, economía, historia, etc. El otro, estudia las comunidades de plantas y animales, y confortablemente relega los complejos y oscuros atributos políticos existentes a las artes liberales. La inevitable fusión de las dos líneas de pensamiento puede quizás representar uno de los avances más significativos de este siglo.”

Hace aproximadamente 75 años, Aldo Leopold vislumbró el desafío de desarrollar una ciencia basada en el manejo integrado de los recursos naturales, incluyendo seres humanos y el medio ambiente dentro del mismo proceso evolutivo. Sin embargo, a pesar de los progresos observados, aún existe un gran abismo entre la teoría y el mundo real, entre el desarrollo socioeconómico, el bienestar humano y la conservación de los servicios ecosistémicos del planeta.

Las preocupaciones de las últimas décadas, comenta Orozco (2004), acerca de temas como el desarrollo humano y la conservación ambiental, han aumentado el interés mundial en los bosques tropicales y subtropicales y el bienestar de las personas que viven cerca o dentro de ellos, fundamentalmente comunidades rurales pobres concentradas en los países en desarrollo. Combatir la pobreza se ha convertido entonces en uno de los principales objetivos planteados por los diferentes encuentros internacionales orientados para tratar de estos temas.

Según Umaña (2004), en América Latina, del total de la población bajo la línea de pobreza, se estima que el 76% se encuentra en regiones rurales, o sea, alrededor o dentro de las áreas de bosques. Eso sirve para comprender mejor el alto grado de relación entre el uso adecuado de los bosques y el paisaje rural, y los procesos de combate a la pobreza y desarrollo humano en la región. Datos revelados por el Banco Mundial (2001) indican que más de 25% de población del planeta – 1,6 miles de millones de personas – depende directamente de los recursos forestales para su sustento, y de ellos, cerca de 1,2 miles de millones viven en condiciones de extrema pobreza.

Por lo tanto, los bosques, particularmente en las regiones rurales del trópico, han jugado un importante papel desde el punto de vista sociocultural, económico y ambiental, suministrando a estos millones de personas una gran variedad de bienes (madera, frutos, semillas, hongos, fibras, aceites, resinas) y servicios ambientales (regulación climática, protección del suelo y agua, biodiversidad, turismo, valores culturales y religiosos) conforme lo mencionado anteriormente. Sin embargo, su valor e importancia han sido mal descritos o evaluados, y con ello subestimados o mal interpretados, lo que dificulta comprensión acerca del verdadero impacto que tienen sobre los medios de vida (*livelihoods*) de las comunidades rurales, fundamentalmente en los países en vía de desarrollo. Por lo tanto, comprender más profundamente esta dinámica y las relaciones inherentes a los distintos contextos regionales es esencial dentro de los actuales procesos de gestión del paisaje rural (Byron y Arnold 1999).

2.3 Medios de Vida Sostenibles y Capitales de la Comunidad

El Enfoque de los Medios de Vida Sostenibles (EMVS) representa una manera de incrementar la comprensión acerca de los principales factores que influyen en los medios de vida de los pueblos, su importancia relativa y la forma en que interactúan. La teoría de los medios de vida está centrada en las personas, fundamentalmente comunidades rurales pobres, y de manera general contempla los recursos o capitales que sustentan sus medios de vida. En este enfoque se considera a los capitales divididos en cinco grupos (humano, social, natural, construido o físico, y financiero) e incluyen las estructuras y procesos de transformación, las estrategias de desarrollo y los logros alcanzados, así como un análisis del contexto de vulnerabilidad (DFID 1999).

Según Scoones (1998) el enfoque puede ser aplicado bajo diferentes escalas – desde individuos hasta viviendas, comunidades, municipios, estados y naciones – y ser utilizado tanto en la planificación de nuevas estrategias de desarrollo como para evaluar el aporte de las actividades ya existentes.

El EMVS no prescribe soluciones o tampoco dicta métodos, es decir, es flexible y adaptable a diferentes condiciones locales. El proceso es holístico, o sea, reconoce la necesidad de integrar varios actores y estrategias durante su ejecución; es dinámico y toma en cuenta el carácter dinámico de los medios de vida así como los factores que los gobiernan; está enfocado principalmente en realzar las fortalezas y oportunidades de las personas en vez de sus problemas y debilidades, y tiene como objetivo general comprender la realidad local y proporcionar alternativas de desarrollo sostenible para soportar los medios de vida y la reducción de la pobreza rural (IFAD 2007).

El EMVS reconoce la complejidad de los medios de vida y de los procesos que garantizan una intervención efectiva, sin embargo, no considera algunos elementos clave, como la cultura, la experiencia y el poder, representados por los capitales cultural y político, recursos fundamentales para explicar cómo funciona una comunidad y la relación entre sus diferentes actores. Como una herramienta comprensiva de los diferentes componentes o

factores que sostienen una comunidad, Cornelia B. Flora y Jan L. Flora – investigadores de la Universidad del Estado de Iowa (EUA) – desarrollaron el Marco de los Capitales de la Comunidad (MCC). El MCC, complementariamente al EMVS, sustenta el análisis de la sostenibilidad de comunidades no en cinco, sino en siete tipos de capital: humano, social, cultural, político, natural, construido y financiero (Gutiérrez-Montes 2005).

Emery y Flora (2006) comentan que el MCC ofrece una forma de analizar los esfuerzos de desarrollo económico y comunitario a partir de una perspectiva sistémica, ya que identifica los activos de cada capital (reserva), los tipos de capital invertidos (flujo), la interacción entre los capitales y los impactos resultantes a través de los capitales. Así como el EMVS, el MCC pone énfasis en los activos o recursos comunitarios – no en las debilidades o necesidades – y además de eso, dirige sus esfuerzos en inversiones.

Con base en DFID (1999), Flora et ál. (2005) y Gutiérrez-Montes (2005), los capitales o recursos de la comunidad, adicionalmente a los medios de vida sostenibles, pueden ser comprendidos y ejemplificados (*Figura 3*) de la siguiente manera:

Capital Humano: está representado por las interacciones entre el componente biológico, o genético, y el social, y se refiere a las capacidades, conocimientos, nivel de educación, liderazgo, auto-estima y salud principalmente, características que definen las personas de una comunidad. Incluye así las habilidades y potencialidades que determinados grupos de individuos tienen para fortalecer sus recursos y encontrar nuevos caminos de desarrollo y prosperidad local.

Capital Social: corresponde a las conexiones, positivas o negativas, entre personas u organizaciones, orientadas para promover la gobernabilidad, el desarrollo local e incrementar los demás capitales de la comunidad. Relaciones humanas, redes de contacto, alianzas, reciprocidad, visiones comunes y trabajo colectivo son algunos de sus principales componentes estructurales. El capital social debe estar dividido en dos dimensiones interdependientes: el capital social de apego (responsable por la conexión de grupos o

individuos internos a la comunidad) y el capital social de puente (orientado a la unión de comunidades y organizaciones internas junto a grupos externos).

Capital Cultural: refleja el conocimiento local y la manera como las personas ven el mundo y cómo actúan en él, así como también sus tradiciones, lenguajes, valores y símbolos, abarcando así los diferentes esfuerzos realizados por la comunidad para fortalecer y preservar su identidad y costumbres, como idiomas, celebraciones, músicas, religiones, culinaria, etc.

Capital Político: estrategias de participación social, articulación y difusión de ideas, procesos de negociación, acceso al poder y toma de decisión constituyen partes esenciales del capital político. Representa la capacidad de un grupo en manifestar sus ideas e influir en el uso y distribución de los demás capitales disponibles de la comunidad, y se expresa cuando la presencia comunitaria se hace evidente en las organizaciones responsables por el manejo de estos recursos. Normas locales, leyes y reglamentos vigentes, capacidad de gestión comunitaria ante organismos gubernamentales y organizaciones para el manejo de los recursos naturales son algunos ejemplos de este capital.

Capital Natural: es el término utilizado para referirse a los activos o recursos naturales de los que se derivan los flujos de bienes (agua, aire, suelo, rocas, plantas, animales, alimentos, fibras, leña, recursos genéticos, etc.) y servicios ambientales (regulación climática y hídrica, formación y protección de suelos, producción de materias primas, recreación, educación, valores espirituales, etc.) que mantienen el paisaje y su población. El capital natural es particularmente importante dentro del MCC no sólo por suministrar gran parte de los recursos y servicios ambientales que funcionan como base para el mantenimiento de los medios de vida – en el área rural esta dependencia tornase aun más intensa y evidente – pero también por ser el elemento básico e imprescindible de soporte a todos los demás capitales de la comunidad. Por consiguiente, el manejo adecuado y conservación de estos recursos han liderado gran parte de los esfuerzos mundiales de desarrollo rural y combate a la pobreza, fundamentalmente.

Capital Construido: involucra toda la infraestructura de soporte – viviendas, escuelas, centros de salud, carreteras, caminos y puentes, servicios de comunicación, transporte público, electricidad, agua potable, alcantarillados, etc. – a las actividades sociales y productivas dentro de una comunidad. El capital construido es reconocido cuando su estructura apoya y fortalece los demás capitales, o sea, se expande al mayor número posible de individuos y facilita el desarrollo comunitario general en sus distintos niveles.

Capital Financiero: representa la sumatoria de todos los recursos financieros disponibles para una comunidad, internos y externos, y de un modo general significa mucho más que simplemente sólo dinero en efectivo (ahorros, inversiones, préstamos, créditos, donaciones, etc.), abarcando también otros recursos como los capitales: natural, humano, cultural y construido. Se refiere a la capacidad de transformación de estos recursos en activos financieros aptos a contribuir al fortalecimiento local y al desarrollo comunitario.



*Figura 3. Diagrama de ejemplos de los capitales de la comunidad.
Fuente: Adaptado de Flora et ál. (2005) y UICN (2008a).*

2.4 Restauración del Paisaje Forestal – RPF

2.4.1 Características generales

De acuerdo con Sayer et ál. (2003) y Maginnis et ál. (2005) el término “Restauración del Paisaje Forestal” empezó a ser utilizado a partir de 2001, cuando un grupo de expertos en restauración forestal reunidos en España define el concepto por primera vez: la Restauración del Paisaje Forestal (RPF) representa el proceso orientado a recuperar la integridad ecológica y mejorar el bienestar humano en zonas deforestadas o paisajes forestales degradados. A pesar de que la RPF aportó un marco conceptual nuevo, la mayor parte de sus principios y técnicas han existido ya por bastante tiempo y son bien conocidas por los profesionales del sector forestal y áreas afines.

Maginnis et ál. (2005), Maginnis y Jackson (2005) y FAO (2007) comentan que la RPF está basada fundamentalmente en cómo manejar las complejas interacciones entre los recursos naturales, las poblaciones y los usos de la tierra que componen un paisaje, y lo complementan:

- ◆ La RPF ofrece un marco adicional para la ordenación forestal sostenible y el enfoque ecosistémico en paisajes donde la pérdida del bosque ha causado el deterioro del suministro de servicios ecosistémicos.

- ◆ Es un proceso social e involucra a una amplia variedad de grupos interesados en participar en sus distintas etapas de planificación, ejecución y monitoreo, y que están preocupados no solamente con su éxito desde el punto de vista técnico, pero también desde un enfoque socioeconómico.

- ◆ A diferencia del concepto tradicional de restauración ecológica, descrito según Vargas y Mora (2007) como “ la actividad humana cuyo objetivo es recuperar de forma asistida las dinámicas naturales tendientes a restablecer algunas trayectorias posibles de los ecosistemas históricos o nativos de una región”, su enfoque no es exclusivamente restablecer el paisaje a su estado natural, aun si fuera posible, sino que está orientada a fortalecer la resistencia del

paisaje y mantener abiertas las opciones para optimizar la producción de bienes y servicios ambientales en el ámbito del paisaje.

♦ Las actividades de un proyecto de RPF no necesariamente se limitan a un determinado tipo de tratamiento, pueden incluir una o más de las siguientes propuestas: rehabilitación y ordenación de bosques primarios degradados; ordenación y manejo de bosques secundarios; restauración de las funciones de los bosques primarios en tierras forestales degradadas; fomento de la regeneración natural en tierras degradadas y en tierras agrícolas marginales; restauración ecológica; plantaciones forestales puras o mixtas; sistemas agroforestales (SAF) y otros diseños de fincas agrícola-forestales.

2.4.2 Restauración del Paisaje Forestal y Modelaje espacial

Gilmour (2005) y De Jong (2005) definen un paisaje como un complejo y dinámico mosaico geográfico estructurado a partir de distintos componentes espaciales y temporales, formando un verdadero “rompecabezas” biofísico, sociocultural, económico, político e institucional. Pullar y Lamb (2007) resaltan que muchos programas regionales de conservación – nacionales o internacionales – a escala de paisaje, han tenido últimamente, como una de sus metas principales, la conexión de áreas protegidas a través de la creación de redes ecológicas a larga escala. La unión entre diferentes parches de bosque dentro de un mismo mosaico territorial representa de este modo una alternativa capaz de facilitar la viabilidad funcional de paisajes. Sin embargo, la implementación efectiva de estos programas se ha tornado muchas veces problemática y costosa, especialmente en áreas con mayor densidad poblacional, altos índices de pobreza, degradación ambiental y usos mixtos de suelo. En estos casos se hace necesario priorizar estrategias de implementación para equilibrar los beneficios y costos intrínsecos a los esfuerzos de la restauración del paisaje forestal.

A partir de este contexto, Sayer et ál. (2003) señalan el potencial y la importancia del uso de diferentes herramientas de modelaje espacial capaces de analizar escenarios o zonas de paisajes multifuncionales, dónde inversiones en restauración tendrán sus retornos maximizados a partir de una óptima relación entre costos y beneficios. Los Sistemas de

Información Geográfica (SIG) representan una poderosa herramienta en este proceso en la medida que posibilitan la integración y el análisis de una gran diversidad y cantidad de información a partir de distintas escalas de tiempo y espacio.

Los enfoques de RPF y SIG, detallan Lamb et ál. (2005), tienen por objetivo elaborar y analizar diferentes zonas o escenarios de restauración del paisaje forestal a partir de la interpretación de criterios e indicadores espaciales (grado de conectividad, beneficios económicos, costos de oportunidad, proporción de terratenientes afectados, protección de recursos hídricos y suelos, conservación de fauna, turismo, etc.) y el trabajo participativo con actores locales, reuniendo de esta forma recursos clave para la definición de estrategias prioritarias de conservación en el mosaico del paisaje y aumentando así sus posibilidad de éxito.

Con el objetivo de elaborar una propuesta de directrices para el establecimiento de escenarios o zonas de RPF y la definición de prioridades de acción en un determinado paisaje, Lamb (2005) presenta algunas ideas importantes para tener en cuenta y propone las siguientes para el proceso (*Cuadro 1*).

Cuadro 1. Elaboración de programas de RPF.

- a) Establecer un canal para promover el diálogo entre los actores interesados (sociedad civil, ONG, sector privado, organizaciones no gubernamentales, centros de investigación, etc.), y facilitar el proceso de concertación y toma de decisiones;
- b) Analizar los patrones de uso del suelo y comprender los factores (positivos o negativos) que influyen en el mosaico del paisaje;
- c) Identificar y ubicar geográficamente las principales amenazas y debilidades que afectan la dinámica del paisaje;
- d) Analizar participativamente diferentes opciones (escenarios o zonas) de restauración del paisaje forestal;
- e) Discutir y encontrar soluciones concertadas para la implementación y monitoreo del programa, definir estrategias y priorizar acciones;
- f) Implementar el programa y acompañar su evolución (logros o fracasos).

2.5 Los Corredores Biológicos

El mensaje de Bennett (2004) en su libro “Enlazando el Paisaje: El Papel de los corredores y la conectividad en la conservación de la vida silvestre” es muy claro: el éxito en conservar la biodiversidad del planeta dependerá en gran manera de la capacidad de plantas y animales de sobrevivir en paisajes fragmentados con predominio de presencia y actividad humana. Entender la dinámica de estos paisajes, las consecuencias del cambio natural o antrópico y desarrollar estrategias efectivas para conservar estos elementos es un desafío fundamental tanto para científicos como para gestores de la tierra.

Dentro de este contexto surgió el concepto de corredores biológicos. De acuerdo con Rojas (2005) y García (2005) un corredor biológico es un espacio definido que proporciona conectividad entre paisajes, ecosistemas y hábitats, naturales o modificados, con el propósito de asegurar el mantenimiento de la diversidad biológica y los procesos ecológicos y evolutivos.

Según CI e IESB (2000) la definición de un corredor biológico o de biodiversidad puede ser resumida como un mosaico de usos de tierra que conectan fragmentos de bosques naturales a través de diferentes componentes del paisaje. Bennett (2004) comenta que los corredores biológicos pueden abarcar una serie de escalas espaciales (local, regional, nacional e internacional) y una variedad de niveles de complejidad, incluyendo distintos usos del suelo (áreas protegidas, fragmentos de bosque, áreas agrícolas, zonas urbanas, ríos, lagos, etc.) y actores sociales (instituciones públicas, organizaciones no gubernamentales, grupos privados y sociedad civil).

CI e IESB (2000), Bennett (2004) y Rojas (2005) comentan las principales funciones atribuidas a los corredores biológicos:

- ◆ Facilitar la dispersión de especies, favorecer las migraciones y conectar los ecosistemas, aumentando así la posibilidad de supervivencia a largo plazo de comunidades biológicas, garantizar distintos procesos ecológicos y evolutivos a grandes escalas;

- ◆ Estrechar la comunicación entre actores y desarrollar estrategias concertadas de manejo y conservación del paisaje, generar conocimiento técnico-científico, promover la educación y conciencia social ambiental;

- ◆ Propiciar el equilibrio de las condiciones biofísicas, socioeconómicas y culturales de los territorios incorporados al corredor biológico generando de esta manera beneficios compartidos entre el mayor número posible de actores involucrados en el proceso.

2.5.1 El Corredor Biológico Mesoamericano

El Corredor Biológico Mesoamericano (CBM) – el área de estudio juega un papel clave en este proceso conectando importantes ecosistemas en la frontera entre México y Guatemala – representa una estrategia regional (769.000 km² y aproximadamente 40 millones de personas) orientada en promover el desarrollo socio-económico en conjunto con la conservación y el adecuado aprovechamiento de la biodiversidad y recursos naturales de América Central. Se extiende desde el Darién en Panamá hasta la Selva Maya en el sureste de México y consiste en un esfuerzo multinacional, incluyendo los 7 países que conforman Centroamérica y 4 estados del sureste de México (Campeche, Chiapas, Quintana Roo y Yucatán), para la consolidación de una red de áreas protegidas interconectadas entre sí a través de territorios de uso múltiple de la tierra, facilitando así la migración y dispersión de la flora y fauna silvestre, la conservación y mantenimiento de la biota y sus hábitats, además de los procesos ecológicos y evolutivos de la región mesoamericana (CCAD 2006).

La historia sobre el CBM empieza en 1992 a partir de los acuerdos internacionales y nacionales firmados en la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo, también conocida por Cumbre de la Tierra, realizada en Río de Janeiro, Brasil. El encuentro centroamericano sobre el Convenio sobre Diversidad Biológica (CDB) realizado en el mismo año en Nicaragua, donde se reconoce la necesidad de establecer mecanismos regionales de integración económica y conservación ambiental; la formación de la Alianza Centroamericana para el Desarrollo Sostenible en el 1994; el Proyecto Paseo Pantera que realizó en el mismo año la valoración inicial de la factibilidad de tal proyecto a nivel de

Mesoamérica; y el proyecto GRUAS de Costa Rica representan los principales momentos históricos que funcionaron como base para el diseño y planificación del CBM (Rojas 2005).

2.6 SIG y Análisis de Decisión con Múltiples Criterios

Goodchild, citado por Gómez Delgado y Barredo Cano (2006) define los Sistemas de Información Geográfica (SIG) como una tecnología integradora que une varias disciplinas con el objetivo común de análisis, creación, adquisición, almacenamiento, edición, transformación, visualización, distribución, etc. de información geográfica. Desde el surgimiento de los primeros proyectos en los años setenta, los SIG han evolucionado considerablemente, alcanzando hoy en día áreas tan diversas como la agricultura, biología, urbanismo, arqueología, marketing, sociología, etc. e involucrando a altas tecnologías como los sistemas de posicionamiento global (GPS), radares, imágenes de satélite, fotografías aéreas, plataformas computacionales, entre otros.

Greenberg et ál. (2002) comentan que los SIG han revolucionado áreas como la Ecología de Paisaje y la Biología de la Conservación, permitiendo el análisis de escenarios de investigación (modelación de procesos ecológicos, simulaciones de cambios en el paisaje, establecimiento de corredores biológicos, etc.) bajo diferentes escalas de tiempo, espacio y complejidad, democratizando así, a una velocidad como nunca antes observada, la información generada para una amplia gama de actores, desde el campesino hasta el investigador. Por lo tanto, tomadores de decisión han ingresado al nuevo milenio con nuevas herramientas y capacidades para generar conocimiento, ingredientes fundamentales para enfrentar los actuales retos mundiales, sin embargo, el uso adecuado de estos recursos aún representa el “talón de Aquiles” en todo el proceso.

Belton y Stewart, citados por Imbach (2005), definen el Análisis de Decisión con Múltiples Criterios (ADMC) como un proceso de toma de decisiones complejas realizado a través de la interpretación de varios criterios (factores) y que tiene como objetivo principal evaluar distintas alternativas o escenarios frente a un determinado problema o situación. Por lo general, este proceso puede ser dividido en 3 etapas básicas:

1) Identificación y estructuración del problema o situación: reconocimiento de la situación o problema, análisis del ambiente externo y de los actores involucrados en el proceso, definición de metas y valores, identificación de los aspectos clave, debilidades y amenazas de la situación.

2) Construcción y uso de modelos: definición de criterios y modelaje de las variables y contexto identificados por los tomadores de decisión con el objetivo de representar o comparar alternativas viables de soporte a la resolución de una determinada situación.

3) Desarrollo de planes de acción: definición de acciones respaldadas por el análisis de las alternativas generadas por el modelo anterior.

2.6.1 Análisis de Decisión con Múltiples Criterios Espaciales

El Análisis de Decisión con Múltiples Criterios Espaciales (ADMC-Espaciales) puede ser interpretado como el proceso que combina y transforma datos geográficos (entrada) en una decisión resultante (salida), o sea, los datos son procesados por SIG y técnicas de ADMC para obtener información de apoyo a la toma de decisiones. En contraposición al ADMC tradicional, el análisis de multicriterios espaciales requiere tanto los datos relacionados con los valores de los criterios como la ubicación geográfica de las alternativas propuestas. Por lo tanto, el papel de los SIG y de las herramientas de ADMC es optimizar la eficiencia de los tomadores de decisión a través la resolución de problemas de decisiones espaciales (Malczewski 1999).

2.6.1.1 Estructura y etapas para ADMC-Espaciales

Según Malczewski (1999)⁵ y más en específico en este estudio de identificación de áreas prioritarias para la restauración del paisaje forestal, las actividades inherentes a los ADMC-Espaciales pueden ser estructuradas a partir de un enfoque con orientación de valores (criterios de evaluación) compuesto por 6 etapas principales, a saber:

1) *Definición del problema*: etapa básica de un proceso de toma de decisión (en este caso, identificar áreas prioritarias para la implementación del plan participativo de restauración del paisaje forestal). El problema reconocido representa el vacío entre la situación deseada y la situación existente según la percepción de los tomadores de decisión.

2) *Criterios de evaluación*: una vez que el problema de decisión es identificado, el análisis con multicriterios espaciales se enfoca en la asignación de los valores o criterios de evaluación (objetivos y atributos). Para ser más específico, esta etapa está orientada a definir una serie de objetivos que reflejan todas las inquietudes relacionadas con el problema de decisión, y las medidas (atributos) para alcanzar tales objetivos (un escala de medición debe ser criada para cada atributo). El grado de cumplimiento de cada objetivo – examinado por los atributos – representa la base para comparar las posibles alternativas del modelo o proceso. Los criterios de evaluación pueden ser representados en la forma de mapas de evaluación o atributos (también conocidos como mapas temáticos o capas de información) y mapas de restricción (limitaciones que los valores de los atributos y variables de decisión pueden asumir). En el presente estudio, esta etapa consiste en como identificar las áreas prioritarias para la restauración del paisaje forestal y cuáles serán los criterios e indicadores utilizados para evaluar y sostener este análisis.

3) *Alternativas*: el proceso para la generación de alternativas debe estar basado directamente en la estructura de valores y estar relacionado la serie de criterios de evaluación. Para cada alternativa existe una variable de decisión asignada y estas variables son utilizadas por los tomadores de decisión para medir el desempeño – a través de los atributos – de las decisiones alternativas. Los atributos pueden ser determinísticos (valores con efectos previsible sobre un terminado resultado), probabilísticos (valores de atributos con información limitada) o lingüísticos (valores con significados semánticos imprecisos o difusos⁶).

⁵ Para informaciones más detalladas consultar el libro “GIS and Multicriteria Decision Analysis” de Jacek Malczewski (1999).

⁶ Terminología SIG conocida en inglés como *fuzziness*.

4) Pesos de criterios de evaluación: en esta etapa se definen los pesos de los criterios de evaluación propuestos en el modelo. Estos pesos representan la preferencia de los tomadores de decisión por expresar la importancia relativa de los atributos en la medición de una alternativa.

5) Regla de decisión: también conocida por función de agregación, sirve para juntar los resultados generados a partir de las tres últimas etapas del análisis con multicriterios espaciales. Las reglas de decisión definen cuál la mejor forma de clasificar las alternativas o decidir cuál alternativa es preferible sobre las demás. Ya que una regla de decisión ofrece un ordenamiento de todas las alternativas de acuerdo con sus respectivas performances bajo una serie de criterios de evaluación, el problema de decisión depende de la selección del mejor resultado (o serie ordenada de resultados) y de la identificación de la alternativa de decisión (o alternativas) que apoya este resultado (o resultados).

6) Recomendaciones: la etapa final de un proceso de toma de decisión está representada por un grupo de recomendaciones orientadas al desarrollo de futuras acciones.

2.6.1.2 Mapas Criterio y Escalas de Medición

Después de que se establece una serie de criterios para evaluar decisiones alternativas en el modelo, cada criterio (atributos asociados a objetivos) debe ser representado como una capa de información en la base de datos del SIG. Estas capas, denominadas mapas criterio o atributo, representan la distribución espacial de un atributo que mide el grado de cumplimiento alcanzado de su asociado objetivo. Para que un atributo sea útil, tornase necesario definir una escala que describirá sus relativos niveles o medidas de importancia (Malczewski 1999):

♦ Mapas criterio (atributos) pueden ser clasificados a través de escalas de medición qualitativa (tipos de vegetación, suelos, clima, etc.) o cuantitativa (hectáreas, kilómetros, temperatura, etc.).

♦ Complementariamente a la clasificación anterior, otro importante aspecto en el contexto de la toma de decisiones se refiere a la distinción entre escalas naturales y construidas. Las escalas naturales son aquellas ya establecidas y que poseen uso e interpretación común, por ejemplo, distancia en metros para evaluar accesibilidad o m³ por hectárea al año para evaluar el crecimiento volumétrico de bosques. Por otro lado, las escalas construidas son subjetivas y tienen en cuenta la opinión o juzgamiento personal del tomador de decisión u otro actor involucrado en el proceso.

♦ Las escalas naturales o construidas pueden ser posteriormente subdivididas en escalas directas, miden directamente el grado de cumplimiento de un determinado objetivo (ejemplo: minimizar el costo de construcción de carreteras evaluando un mapa de costos de construcción de carreteras), o representantes, que lo clasifican indirectamente (ejemplo: definir el valor de belleza escénica de un determinado paisaje a partir de su respectivo número de visitantes).

♦ Todas las escalas pueden ser subdivididas en escalas de atributos determinísticos, probabilísticos o lingüísticos, conforme descripción anterior.

2.6.1.3 Mapas Criterio Commensurables

De acuerdo con Malczewski (1999) los atributos generalmente son medidos a través de una gran variedad de escalas y para que los mapas criterio puedan ser combinados en el análisis de decisión multicriterio, se hace necesario transformarlos en unidades comparables o commensurables. Las transformaciones de escalas o unidades consideran el tipo de información disponible para la construcción de los mapas y pueden ser realizadas a través de decisiones determinísticas o decisiones bajo incertidumbre (probabilísticas o difusas):

Los atributos determinísticos son comúnmente estandarizados – convertidos en escalas commensurables – a través de transformaciones de escala lineal. El escalonamiento lineal está basado en la transformación de todos los valores de un atributo para una determinada escala a través de una función lineal. Las funciones de valor o utilidad representan otras herramientas de transformación de escalas y sirven respectivamente para trabajar situaciones determinísticas

y situaciones de incertidumbre. Contrariamente al escalonamiento lineal, las funciones de valor o utilidad convierten diferentes niveles de un atributo en resultados específicos de valor o utilidad.

Otras formas de generación de mapas criterio conmensurables son el enfoque probabilístico y la función de afiliación difusa. El enfoque probabilístico considera que después de repetidas observaciones un evento (resultado) demostrará una regularidad estadística representada por frecuencias entre 0 y 1. La estandarización de atributos también puede ser vista como un proceso de reclasificación de valores donde un número difuso ofrece la base para la definición de valores difusos o lingüísticos. Los números difusos representan los estados de una variable lingüística y los estados son representados por conceptos lingüísticos, como por ejemplo: bajo, mediano, alto, etc. El proceso utilizado para la generación de mapas criterio conmensurables en esta investigación podrá ser observado en detalle más adelante.

2.7 Mapeos participativos

Es una práctica que resulta de la combinación entre métodos de acción y aprendizaje participativos con tecnologías y sistemas de información geográfica. Está basado en el uso integrado de herramientas, métodos, tecnologías y sistemas, variando desde simples bosquejos de mapas, hasta modelación tridimensional (maquetas), fotointerpretación aérea, y el uso de sistemas de posicionamiento global (Quan et ál. 2001, Evans et ál. 2006).

A través de estas herramientas, el conocimiento geográfico local o nativo es agregado y transformado con otras informaciones en mapas (físicos o virtuales) que son utilizados como vehículos interactivos para el aprendizaje espacial, soporte en la toma de decisiones y planificación del uso de recursos (ACP-EU 2005).

Adicionalmente, Di Gessa et ál. (2008) señalan que los mapeos participativos, también conocidos como SIG participativos, han permitido el intercambio de información y estrechamiento del diálogo entre miembros de comunidades y agentes externos

(investigadores, sectores gubernamental y no gubernamental, etc.) en el diseño e implementación complementaria de proyectos de desarrollo local. A nivel comunitario pueden funcionar como una palanca de empoderamiento bastante efectiva. Mapas producidos localmente representan una expresión colectiva de la comunidad sobre sus derechos y recursos, y han sido exitosamente utilizados en muchos contextos para persuadir tomadores de decisión en cuanto al reconocimiento legal de reivindicaciones locales sobre la tierra y sus recursos naturales.

El aumento del orgullo y cohesión comunitaria, conjuntamente con la habilidad en influir políticamente y una mejor repercusión en el buen manejo de los recursos naturales pueden ser otros resultados esenciales. El proceso de mapeo, construyendo la capacidad de la comunidad, suele ser muchas veces más representativo que el mapa por sí mismo. Tecnologías avanzadas de mapeo deben ser inclusivas y no exclusivas a una minoría. Construir un mapa no es el fin del proceso de empoderamiento, más sí el comienzo (Abbot et ál. 1998).

3 MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 Descripción del área de estudio

3.1.1 Localización

El área de estudio está conformada por las microcuencas de los ríos Tojgüech, Tojcheche y Chemealón (5.642 ha), y estas están ubicadas en la parte alta (subcuenca) de la cuenca binacional del río Coatán, en la región sur occidental de Guatemala (*Figura 4*), más específicamente y en su gran mayoría en el departamento de San Marcos⁷, que colinda al sur con el Océano Pacífico y al oeste con la República de México, a una distancia aproximada de 250 kilómetros de la capital del país (Ciudad de Guatemala).



*Figura 4. Mapa de ubicación de la subcuenca del río Coatán en Guatemala.
Fuente: UICN (2008b).*

La cuenca del río Coatán posee un área de 910 km², el 30% de su territorio se encuentra en Guatemala (parte alta) y el 70% restante pertenece a México (partes media y baja). La parte alta de la cuenca se extiende por el altiplano del departamento de San Marcos, comprende un área total de 270 km² (27.047,921 ha) y abarca a 12 microcuencas, incluyendo las de los ríos Tojgüech, Tojcheche y Chemealón (*Figura 5 y Cuadro 2*). Las microcuencas del área de estudio están ubicadas principalmente en el Municipio de Tacaná (89,5%) y en menor proporción en los municipios de Tectitán⁷ (7,0%), Sibinal (1,8%) y San José Ojetenam (1,6%).

⁷ El área de estudio está ubicada en su gran mayoría (93%) en el departamento de San Marcos y por esta razón este será considerado el departamento de referencia para la presentación de los datos estadísticos nacionales y realización de esta investigación. Los 7% restantes están ubicados en Tectitán, municipio del departamento de Huehuetenango.

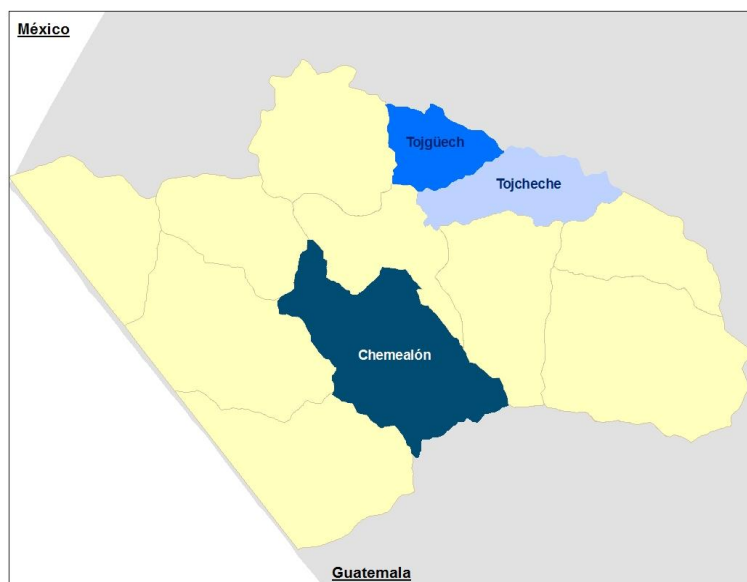


Figura 5. Mapa de ubicación de las microcuencas del estudio en la subcuenca del río Coatán.
Fuente: UICN (2008b).

Cuadro 2. Extensión de las microcuencas del área de estudio, subcuenca del río Coatán, San Marcos, Guatemala.

No.	MICROCUENCAS	ÁREA	
		(ha)	(km ²)
1	Tojgüech	957,99	9,58
2	Tojcheche	1.444,94	14,45
3	Chemealón	3.238,93	32,39
TOTAL		5.641,86	56,42

Fuente: UICN (2008b).

3.1.2 Aspectos biofísicos

La región posee una topografía de relieve montañoso – está ubicada en la cadena montañosa de la Sierra Madre – con un gradiente altitudinal promedio de 1.950 a 3.400 msnm, incluyendo el área del entorno de las microcuencas del estudio. El pico más alto, el Volcán Tacaná, se ubica en la frontera de los dos países, a una altitud de 4.092 msnm, el segundo volcán más alto de Guatemala, atrás apenas del Volcán Tajumulco – vecino de la región – con 4.220 msnm, el más alto de Centro América. El área está caracterizada por las zonas de vida Bosque Húmedo Montano Bajo Subtropical (bh-MB) y Bosque Muy Húmedo Montano Bajo

Subtropical (bmh-MB) de acuerdo al sistema de clasificación bioclimático propuesto por el Dr. Leslie Holdridge en el 1967 (SNU 2001).

El clima dominante es frío, con una temperatura promedio anual de 16°C, con valores mínimos absolutos de menos 5°C, máximos alrededor de 35°C y una alta incidencia de heladas, principalmente de noviembre hasta febrero. Los meses más lluviosos son de mayo a octubre – período conocido por invierno y en el cual se concentra casi la totalidad de las lluvias – y los más secos de noviembre hasta mayo, época del año denominada verano. La media anual de precipitación está entre 2.000 y 2.500 mm y la humedad relativa promedio es del 85% (INF 1976, Municipalidad de Tacaná 2008).

La subcuenca del río Coatán está ubicada en el callejón intervolcánico marquense de los Volcanes Tajumulco y Tacaná, región constituida por materiales geológicos de base volcánica de los períodos Terciario y Cuaternario – este último en menor proporción – y en su mayor parte derivados de rocas ígneas y metamórficas: rocas volcánicas (lavas basálticas, andesíticas, riolitas, dacitas, tobas, ignimbritas y lahares) y plutónicas (granitos y dioritas) sin dividir del Terciario; rocas volcánicas del Cuaternario (andesitas, basaltos, riolitas, lahares y tobas volcánicas). Los suelos más representativos del área de estudio pertenecen al orden Andisol - suborden Udands, y Andisol - suborden Udands en asociación con suelos del orden Alfisol - suborden Udalfs. Estos suelos presentan de manera general una gran potencialidad para el uso agrícola, sin embargo, la ausencia de prácticas adecuadas de manejo y conservación de estos recursos, asociada a las altas pendientes del territorio y a los períodos de intensa pluviosidad, han contribuido a su creciente y histórico proceso de degradación: erosión, pérdida de fertilidad y contaminación por agroquímicos, más que todo (INSIVUMEH 1990, UICN 2008a).

La región alberga a dos tipos de bosques, los bosques de coníferas y los bosques mixtos, estos últimos compuestos en su mayoría por especies de coníferas pero acompañadas de latifoliadas. Con respecto a la vegetación arbórea y arbustiva local, destacan especies como: Pinabete (*Abies guatemalensis*), Aliso (*Alnus jorullensis*), Encino (*Quercus laurina*), Pino blanco (*Pinus ayacahuite*), Pino colorado (*Pinus hartwegii*), Ciprés común (*Cupressus*

lusitánica), Arrayán (*Myrica cerifera*), Salvia (*Salvia sp.*), Sauco (*Sambucus mexicana*), entre otras (Godínez 2000, UICN 2008a).

Algunas de las principales amenazas a la conservación de los bosques y al equilibrio socio-ambiental en la región fueron identificadas por la Municipalidad de Tacaná (2008) y Geotecnológica (2009) cómo: alta densidad poblacional, condiciones de pobreza y pobreza extrema, baja organización social e insuficiente apoyo institucional, severas condiciones edafoclimáticas (baja productividad agrícola y riesgos por desastres naturales), conversión de áreas de bosque para cultivos agrícolas, falta de prácticas de manejo y conservación de suelo y agua, extracción descontrolada de madera, leña y ramos (más de 60% del consumo energético del país proviene de leña), el pastoreo de ganado ovino y caprino (repercute en la poca regeneración natural, en la deformación de árboles jóvenes, y en la compactación y erosión del suelo), etc.

3.1.3 Aspectos socioeconómicos

El área del estudio se encuentra en uno de los departamentos con los mayores porcentajes poblacionales de pobreza (65,5%) y pobreza extrema (19,9%) de Guatemala y uno de los más bajos Índices de Desarrollo Humano a nivel nacional (0,663), presentado así serios problemas de salud, educación, seguridad alimentaria, infraestructura, agua, saneamiento, etc. (PNUD 2008). Para ser más específico, Sibinal, San José Ojetenam, Tectitán y Tacaná están entre los municipios con los mayores porcentajes de pobreza de la región: 90,0%, 87,2%, 84,8% y 84,4% de la población, respectivamente (SEGEPLAN 2002). Los valores de IDH y sus sub índices (Salud, Educación e Ingresos), en el 2002, para los municipios del área de estudio pueden ser observados abajo (*Cuadro 3*):

Cuadro 3. Valores de IDH y sus sub índices para los cuatro municipios del área de estudio; subcuenca del río Coatán, San Marcos, Guatemala.

Municipio	IDH	Índice de Salud	Índice de Educación	Índice de Ingresos
Tacaná	0,568	0,720	0,483	0,501
San José Ojetenam	0,520	0,564	0,482	0,514
Sibinal	0,512	0,460	0,559	0,517
Tectitán	0,490	0,578	0,407	0,485

Fuente: PNUD (2005), adaptado de Geotecnológica (2009).

Aproximadamente el 61% de la población del departamento vive en el área rural y el 39% en el área urbana. En la subcuenca del río Coatán, así como en las microcuencas de los ríos Tojgüech, Tojcheche y Chemealón, esta diferencia es aún más evidente, más del 90% de la población vive en el área rural. En el municipio de Tacaná, el 10% de la población se considera indígena, mayas del grupo étnico Mam, el 90% restante está compuesto por ladinos (no indígenas) o mestizos descendientes del mismo grupo Maya (UICN 2003, Municipalidad de Tacaná 2008).

Directamente relacionados al factor pobreza, el alto crecimiento y densidad poblacional han sido considerados durante los últimos años como uno de los puntos más preocupantes con respecto al bienestar socioeconómico y a la conservación de los recursos naturales en la región. En el 2000, en la región del altiplano marquense y para una población estimada en 357 mil habitantes, la densidad promedio fue registrada en 202 habitantes/km², prácticamente el doble observado por el promedio nacional de 103 habitantes/km². En el municipio de San José Ojetenam la densidad alcanzó alarmantes 506 habitantes/km² (Plan Pastoral Diocesano, citado por UICN 2003). La población en los municipios del área de estudio aumentó el 61,4% entre 1981 y 2002, pasando de 62.957 para 101.620 habitantes, lo equivalente a una tasa de crecimiento anual alrededor del 2,9% (*Cuadro 4*).

Cuadro 4. Crecimiento poblacional de los municipios del área de estudio; subcuenca del río Coatán, San Marcos, Guatemala.

MUNICIPIOS	AÑO		TASA DE CRECIMIENTO ANUAL
	1981	2002	(%)
Tacaná	37.887	62.620	3,1
San José Ojetenam	10.791	16.541	2,5
Sibinal	8.101	13.268	3,0
Tectitán	4.197	7.189	3,4
TOTAL	62.957	101.620	2,9

Fuente: X y XI Censos de Población, INE (1981 y 2002), adaptado de Geotecnológica (2009).

La situación de pobreza y pobreza extrema, en conjunto con el alto crecimiento y densidad poblacional, han contribuido históricamente al constante e intenso flujo migratorio de los habitantes del altiplano del departamento de San Marcos hasta regiones con mayores oportunidades laborales y promesas de una mejor calidad de vida en otras zonas del país o exterior (UICN 2003). Con base en el diagnóstico realizado por el MTC (2002), esta región del altiplano registró las mayores tasas de migración (60%) departamental, número fácilmente explicado por la tasa de desempleo que atinge al 80% de la población.

La distribución de tierra es otro punto clave en la dinámica del paisaje. En la cuenca del Coatán, la mayor parte de las fincas posee área inferior a 2 o 3 ha (minifundios) y ocupan casi la totalidad del área cultivada. Con poca tierra disponible para la agricultura y un escenario marcado por severas condiciones biofísicas y socioeconómicas, la producción agrícola familiar queda restringida apenas a los niveles de subsistencia o infrasubsistencia. Sin opciones de empleo o ingreso y con un estado de inseguridad alimentaria crónico, la población rural se encuentra de esta manera atrapada en un círculo de pobreza y degradación socio-ambiental (Geotecnológica 2009)

Las principales actividades económicas son la agricultura (granos básicos como maíz, frijol y trigo, y algunos cultivos de producción intensiva como la papa), el pastoreo de ganado ovino y caprino, y el trabajo como jornalero en las fincas de café de México y Guatemala. El aprovechamiento de los bosques está concentrado básicamente en la extracción de leña y madera (UICN 2008a, Municipalidad de Tacaná 2008).

3.2 Metodología del estudio

El proceso metodológico para el desarrollo del plan participativo de restauración del paisaje forestal y mejoría de los medios de vida de comunidades de las microcuencas de los ríos Tojgüech, Tojcheche y Chemealón fue estructurado a partir de los objetivos específicos de la investigación, comprendiendo así 4 etapas distintas de ejecución: 1) Diagnóstico territorial participativo: medios de vida – capitales de la comunidad; 2) Análisis espacial del territorio e identificación de áreas prioritarias para la implementación del plan de restauración del paisaje forestal; 3) Identificación y evaluación de opciones para la implementación de micro-corredores biológicos y 4) Definición de elementos estratégicos y elaboración del plan participativo de restauración del paisaje forestal y mejoría de los medios de vida de las comunidades locales.

3.2.1 Diagnóstico territorial participativo: medios de vida – capitales de la comunidad

El diagnóstico territorial participativo fue la etapa inicial del proceso para la elaboración del plan participativo de restauración del paisaje forestal y por lo tanto representó una de las bases estructurales para la elaboración del mismo. El diagnóstico fue realizado a partir de la mezcla de diferentes herramientas de investigación – observación participante y recorridos de campo, revisión de información secundaria, entrevistas semi-estructuradas y taller con informantes clave – con el objetivo de triangular la información recolectada (Creswell 2003), obteniendo así una visión más amplia de los distintos aspectos que componen el paisaje. Los principales actores que participaron del proceso para la elaboración de este diagnóstico fueron: productoras y productores y sus familias, líderes locales representados por organizaciones comunitarias (COCODE y Consejos de Microcuenca), el sector no gubernamental (UICN y CARE) y las agencias del gobierno (Oficinas Forestales Municipales, Oficinas Municipales de Planificación, Instituto Nacional de Bosques – INAB y Consejo Nacional de Áreas Protegidas – CONAP).

El Enfoque de los Medios de Vida Sostenibles y el Marco de los Capitales de la Comunidad fueron utilizados como eje central en el proceso para la elaboración del diagnóstico territorial participativo. De esta forma, las informaciones recolectadas a través de las distintas etapas para la elaboración del mismo estuvieron enfocadas en los 7 capitales o recursos de la comunidad ya mencionados anteriormente: humano, social, cultural, político, natural, construido y financiero.

3.2.1.1 Observación participante y recorridos de campo

La observación participante, técnica esencial en todos los proyectos de investigación relacionados con las ciencias sociales, dónde el investigador “sumerge” y comparte con los actores investigados su contexto, experiencias y vida cotidiana (Geilfus 1997), fue utilizada paralelamente a todas las otras herramientas metodológicas propuestas en este estudio (recorridos de campo, revisión de información secundaria, entrevistas semi-estructuradas y taller con informantes clave). Esta metodología es de extrema importancia para facilitar la socialización del investigador con el grupo investigado y según Corea (2007) permite al investigador percibir de manera espontánea y directa los distintos componentes del paisaje y la realidad de su gente.

Los recorridos de campo fueron realizados fundamentalmente para el reconocimiento del paisaje, identificación de las comunidades y establecimiento de un canal de comunicación con los principales actores o partes interesadas en el proceso de restauración del paisaje forestal. Las informaciones recolectadas fueron apuntadas en un cuaderno de bitácora conteniendo los aspectos más relevantes de la observación.

3.2.1.2 Revisión de información secundaria

El área de estudio posee una gran variedad de proyectos ejecutados o en marcha, involucrando principalmente sectores del gobierno, organizaciones científicas y no gubernamentales, de tal modo que se pudo contar con una importante base de datos de referencia para el diagnóstico. Otros informes y documentos regionales o a nivel nacional

también fueron utilizados complementariamente para ayudar en la recolección de información secundaria a cerca de los diferentes aspectos biofísicos, socioeconómicos, políticos e institucionales que componen el paisaje.

Para complementar, la UICN de Guatemala posee diagnósticos territoriales – bajo el Marco de los Capitales de la Comunidad – finalizados en 2008 para cada una de las 3 microcuencas del estudio, con datos recolectados principalmente a través de fuentes secundarias y entrevistas con miembros clave de las comunidades locales. Estos diagnósticos fueron recopilados y sirvieron de base y complemento para la elaboración del diagnóstico completo del área estudiada.

3.2.1.3 Entrevistas semi-estructuradas y taller con informantes clave

Las entrevistas semi-estructuradas representan una técnica a partir de la cuál dos personas establecen un diálogo y el entrevistado provee información al entrevistador con base en una lista de preguntas predefinidas que orientan la conversación sobre un determinado tema de interés (Fontana y Frey 2000, Creswell 2003). En esta investigación, las entrevistas (el protocolo está en los Anexos) enfocaran se en complementar temas poco analizados o contestados por las demás herramientas del diagnóstico. Estuvieron dirigidas a un pequeño grupo de actores clave – básicamente organizaciones no gubernamentales, instituciones científicas, sectores del gobierno local y la sociedad civil – y funcionaron como un importante canal de socialización entre el investigador y tomadores de decisión a nivel local y regional.

Las informaciones recolectadas a partir de los métodos citados anteriormente fueron recompiladas en un diagnóstico general del territorio y después socializadas y discutidas junto a un grupo de actores clave o partes interesadas en el proceso de restauración de las microcuencas en estudio, aquí denominado grupo de restauración del paisaje forestal.

Esta etapa fue realizada a través de un taller participativo con miembros del grupo de restauración del paisaje forestal (un día), dónde también se pudo presentar la propuesta general del trabajo y discutir un poco las expectativas a cerca del mismo. Para facilitar este proceso, el

diagnóstico fue complementado con el uso de la herramienta de análisis FODA (fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas) orientado para cada capital de la comunidad en evaluación. El análisis FODA presentado, de la misma manera que al diagnóstico territorial, fue recopilado a partir de análisis FODA previos realizados por la UICN para cada una de las 3 microcuencas del estudio y contempló a los 5 ítems⁸ más significativos o prioritarios identificados en estos análisis. Durante esta etapa del taller, los participantes lograron corroborar y discutir los datos presentados y además complementar el análisis con dos informaciones extra: las aspiraciones (sueños) y los resultados esperados (logros más factibles) del grupo para cada ítem (fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas) identificado por el análisis.

Además de servir para confirmar las principales características inherentes al paisaje y sus habitantes, el taller permitió un primer encuentro entre los miembros del grupo de restauración, que a través de un ambiente democrático de concertación, lograron exponer sus opiniones, ideas e inquietudes acerca del tema, contribuyendo así para el proceso de toma de decisión y diseño del plan participativo de restauración del paisaje forestal y mejoría de los medios de vida de las comunidades de las microcuencas del los ríos Tojgüech, Tojcheche y Chemealón.

3.2.2 Análisis espacial del territorio e identificación de áreas prioritarias para la implementación del plan de restauración del paisaje forestal

3.2.2.1 Líneas estratégicas y modelos de análisis espacial

El proceso para la identificación de áreas prioritarias para la implementación del plan participativo de restauración del paisaje forestal y mejoría de los medios de vida de las comunidades de las microcuencas del área de estudio empezó con la definición de las líneas estratégicas espaciales asociadas al problema de decisión. Estas líneas estratégicas surgieron a

⁸ Informaciones más detalladas sobre los resultados del Análisis FODA podrán ser verificadas en los Anexos.

partir de las necesidades socio-ambientales identificadas en el diagnóstico territorial participativo y a partir de los componentes de manejo relacionados con diferentes iniciativas de restauración del paisaje forestal propuestos por Maginnis y Jackson (2005). Las líneas estratégicas espaciales definidas fueron las siguientes:

1) Manejo y conservación de remanentes forestales: está enfocada en evaluar solamente los parches de bosque ubicados en las microcuencas y las características geográficas (bienes y servicios ambientales) asociadas a estos. Para ello se aplicó un filtro de análisis o capa de información que contiene solamente los remanentes forestales de las microcuencas.

2) Reforestación o regeneración natural en tierras degradadas: este análisis fue aplicado estrictamente a las categorías de uso del suelo “Arbustos – matorrales” y “Pastos naturales y/o yerbazales”⁹. Así como en la línea estratégica anterior, se utilizó un filtro de análisis que contiene exclusivamente estas categorías de uso del suelo.

3) Implementación de sistemas agroforestales: consideró solamente la categoría “Granos básicos”, áreas utilizadas principalmente para el cultivo de la agricultura anual, la cual sirvió de filtro para el análisis.

Los servicios ecosistémicos seleccionados para apoyar la construcción de los modelos espaciales – así como en la definición de las líneas estratégicas mencionadas arriba – fueron definidos según los resultados y necesidades identificados a partir del diagnóstico territorial participativo y de acuerdo con las informaciones geográficas¹⁰ disponibles en la base de datos del SIG. Estos servicios son: la conservación de la biodiversidad, el aprovisionamiento de leña, madera y otros productos no maderables para las comunidades, la regulación hídrica, la protección del suelo y mitigación del riesgo a deslizamientos y heladas, y la producción de

⁹ Según el MAGA (2006), la categoría de uso del tierra “Arbustos – matorrales” comprende a las regiones cubiertas con plantas leñosas ramificadas que poseen menos de 5 m de altura en su madurez y que se encuentran asociadas con vegetales leñosos que al igual que los anteriores se ramifican desde la base y no ultrapasan los 0,5 m de altura. La categoría “Pastos naturales y/o yerbazales” representa a las tierras con cobertura compuesta por vegetación de gramíneas naturales y hierbas con alturas que no sobrepasan los 0.50 m, incluyendo en esto las áreas de pajonales.

alimentos y disminución de la inseguridad alimentaria. La estructura de los modelos y los criterios e indicadores asociados a estos estuvieron basados en las metodologías propuestas por Imbach (2005), INAB (2005) y Geotecnológica (2009), fundamentalmente.

Los mapas criterio e indicadores espaciales utilizados en este análisis poseen diferentes objetivos, unidades y escalas de medición, por ende, para que se pueda realizar la combinación de estas capas de información, se hace necesario transformarlas en unidades o escalas conmensurables. Esta transformación fue realizada a través de la estandarización de los criterios e indicadores espaciales, por la cual las unidades de cada criterio e indicador fueron modificadas en una escala común y comprable de medición. En la presente investigación se utilizó la metodología de estandarización citada por Malczewski (1999) e Imbach (2005) denominada *Score range procedure*, donde para los criterios e indicadores de beneficio (el valor es directamente proporcional a su importancia, es decir, cuanto más alto el valor, más significativo es) se utilizó la Ecuación 1a y para los criterios e indicadores de costo (el valor es inversamente proporcional a su importancia, es decir, cuanto más alto el valor, menos significativo es) la Ecuación 1b (*Cuadro 5*).

Cuadro 5. Ecuaciones de estandarización utilizadas en el análisis espacial.

$X'_{ij} = (X_{ij} - X_{j\text{mín}} / X_{j\text{máx}} - X_{j\text{mín}}) * 100 \text{ Ecuación 1a}$ $X'_{ij} = (X_{j\text{máx}} - X_{ij} / X_{j\text{máx}} - X_{j\text{mín}}) * 100 \text{ Ecuación 1b}$ <p><u>Donde:</u> X'ij = valor (pixel o polígono) estandarizado Xij = valor (pixel o polígono) Xjmáx = máximo valor (pixel o polígono) Xjmín = mínimo valor (pixel o polígono)</p>

Fuente: Adaptado de Imbach (2005).

¹⁰ El mapa final de uso del suelo utilizado en esta investigación fue concluido a partir del análisis inicial del “Mapa de cobertura vegetal y uso de la tierra a escala 1:50.000 de la República de Guatemala - Año 2003” citado por MAGA (2006) y corrección y ajustes a través de la interpretación de las fotografías aéreas (escala de trabajo 1:2.500) del año 2006 disponibles para el área de estudio.

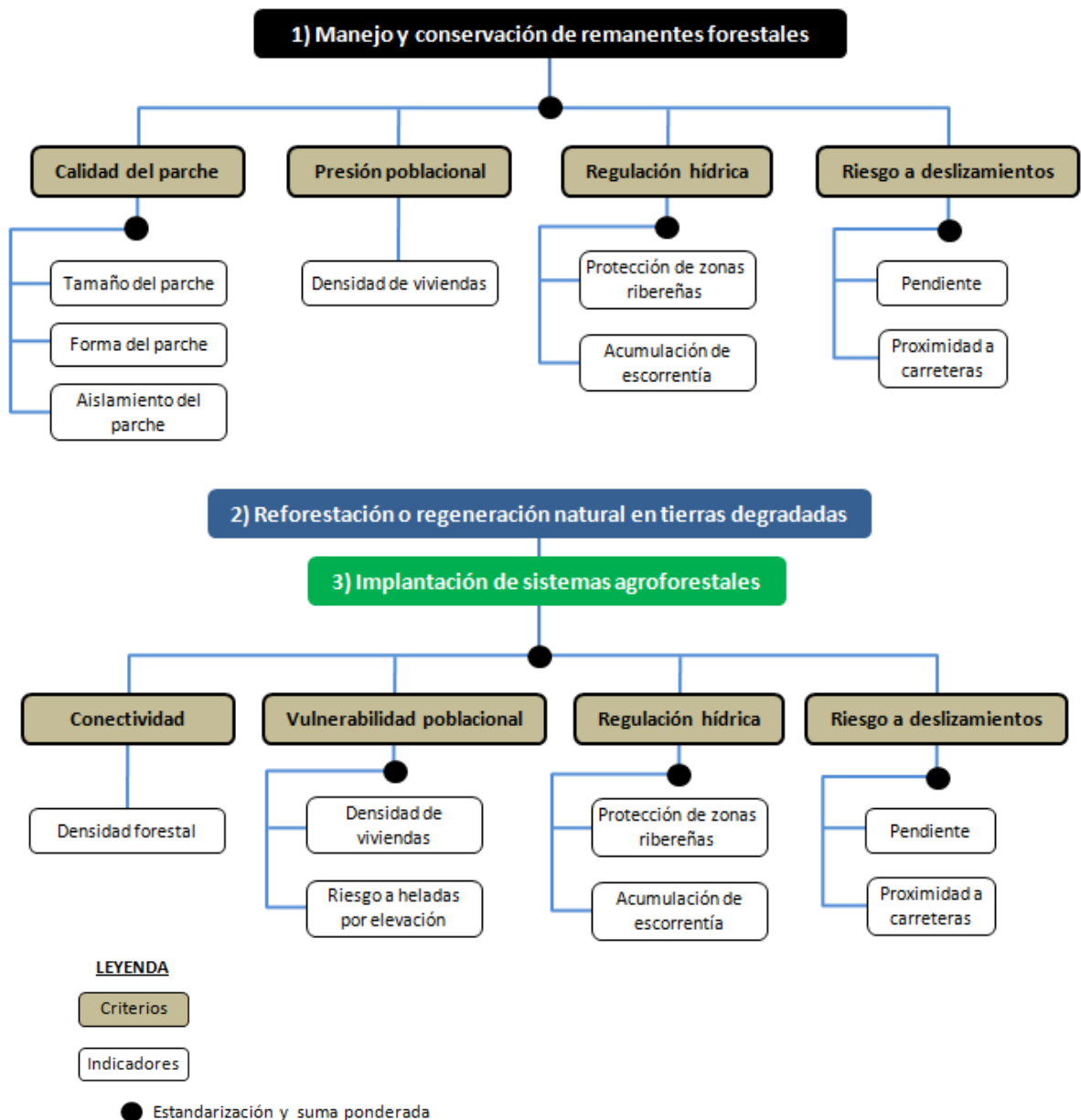


Figura 6. Diagrama jerárquico de criterios e indicadores para la identificación de áreas prioritarias de restauración del paisaje forestal según línea estratégica.
Fuente: Adaptado de Imbach (2005).

La atribución de pesos o valor de importancia a los criterios de evaluación e indicadores espaciales (etapa citada anteriormente en el capítulo del marco conceptual “Análisis de Decisión con Múltiples Criterios Espaciales”) fue realizada a través de consultas con expertos en el tema y región del estudio. El método *Pairwise comparison* desarrollado por Saati y citado por Imbach (2005) y Aminu (2007) fue utilizado para definir los pesos de los

criterios de cada línea estratégica, mientras que el método *Ratio estimation procedure* fue utilizado en la definición de los pesos de los indicadores espaciales. El método *Pairwise comparison* según Imbach (2005) es más preciso y complejo y por eso fue aplicado al topo jerárquico de los modelos de análisis, o sea, los criterios de evaluación, ya el método *Ratio estimation procedure* es más sencillo y rápido y por eso fue utilizado para la parte jerárquica inferior, es decir, los indicadores espaciales. Ambos métodos pueden ser vistos en detalle y ejemplos a través de Malczewski (1999) y Aminu (2007).

El cálculo para la identificación de áreas prioritarias de restauración del paisaje forestal según línea estratégica fue realizado a partir de la suma ponderada de los criterios de evaluación conforme indican las ecuaciones abajo (*Cuadro 6*).

Cuadro 6. Ecuaciones generales para la suma de criterios en los modelos espaciales.

Línea estratégica n = Σ [(criterio1 * P1), (criterio2 * P2)...(criterio n * Pn)] Ecuación 2

Donde:

P = peso del criterio

Línea estratégica 1 = Σ [(CP * 0,466), (PP * 0,315), (RH * 0,140), (RD * 0,078)] Ecuación 2a

Línea estratégica 2 = Σ [(CN * 0,084), (VP * 0,491), (RH * 0,164), (RD * 0,261)] Ecuación 2b

Línea estratégica 3 = Σ [(CN * 0,084), (VP * 0,491), (RH * 0,199), (RD * 0,225)] Ecuación 2c

Donde:

CP = Calidad del parche, PP = Presión poblacional, CN = Conectividad, VP = Vulnerabilidad poblacional, RH = Regulación hídrica y RD = Riesgo a deslizamientos.

3.2.2.2 Criterios e indicadores espaciales

A) CALIDAD DEL PARCHE

El criterio calidad del parche (CP) está compuesto por tres indicadores (*Ecuación 3*): el tamaño, la forma y el grado de aislamiento de cada parche de bosque ubicado en el área de estudio. Además, la conservación de la biodiversidad, la protección del suelo, la regulación hídrica y el suministro de bienes como leña y madera representan algunos de los principales servicios ecosistémicos evaluados por este criterio. Con base en estudios anteriores realizados por Céspedes Agüero (2006) y Murrieta (2006), relacionados con la formación de redes de conectividad ecológica en Costa Rica, y considerando el tamaño mínimo de propiedad exigido para ingreso al programa de incentivos forestales PINFOR de Guatemala, solamente los parches iguales o superiores a 2 ha fueron considerados en el análisis para la identificación de áreas prioritarias para el manejo y conservación de remanentes forestales (línea estratégica 1) en las microcuencas.

$$CP = \Sigma [(Tamaño * 0,583), (Forma * 0,126), (Grado de aislamiento * 0,291)] \quad \text{Ecuación 3}$$

A1) Tamaño del parche: los parches fueron clasificados de acuerdo con sus tamaños y estandarizados en una escala de 0 a 100, conforme la Ecuación 1a, donde el tamaño menor (2,0 ha) recibió el valor 0 y el mayor (121,6 ha) el 100. Se asume que parches más grandes poseen mayor importancia no sólo para la conservación de la biodiversidad, sino también para el suministro de los demás bienes y servicios ecosistémicos ya mencionados arriba.

A2) Forma del parche: cada parche fue evaluado por el índice de dimensión fractal (IDF) propuesto por McGarigal y Marks (1994) y los valores obtenidos fueron ordenados y estandarizados en una escala de 0 a 100 a partir de la Ecuación 1b. El IDF tiene un rango de interpretación de 1 a 2 y cuanto más cercano al 1, más regular y uniforme es considerado el parche. Parches menos irregulares y deformes tienden a tener un menor efecto de borde y por lo tanto suelen ser considerados más propicios a la conservación de la biodiversidad:

$$\text{IDF} = 2 \ln pij / \ln aij \quad \text{Ecuación 4}$$

Donde:

pij = perímetro del parche

aij = área del parche

A3) Aislamiento del parche: el grado de aislamiento de los parches en las microcuencas fue calculado a partir de la distancia o trayecto lineal desde el parche de interés hasta el parche vecino más cercano. Para efectuar este análisis, todos los parches ubicados hasta una distancia de 1 km de los bordes de las microcuencas fueron considerados en la evaluación. Los valores de distancia obtenidos fueron entonces clasificados y estandarizados (Ecuación 1b) según una escala de 0 a 100, donde el parche menos aislado recibió el valor 100 y el más aislado el 0.

B) PRESIÓN Y VULNERABILIDAD POBLACIONAL

El criterio presión poblacional sirve para evaluar no solamente la presión que los habitantes ejercen sobre los recursos naturales y en este caso más específicamente sobre los parches de bosque de la región, sino que también para identificar las áreas donde estos recursos son más demandados y poseen mayor impacto en los medios de vida de la población local. Este criterio fue evaluado por el indicador densidad de viviendas y fue aplicado en el análisis solamente de la línea estratégica 1) Manejo y conservación de remanentes forestales.

B1) Densidad de viviendas:

Inicialmente todas las viviendas – hasta el límite de 1 km de los bordes de las microcuencas – fueron mapeadas a través del uso de fotografías aéreas a una escala de trabajo de 1:2.500. En seguida se calculó la densidad de viviendas por km², con un rayo de búsqueda de 500m, y posteriormente se ordenaron y estandarizaron los valores obtenidos dentro de los límites de las microcuencas (Ecuación 1a) en una nueva escala de 0 a 100.

El criterio vulnerabilidad poblacional (VP) posee objetivos y estructura muy semejantes al criterio anterior, sin embargo posee un indicador a más, el riesgo a heladas por elevación, y fue utilizado solamente en el análisis de las líneas estratégicas 2) Reforestación o regeneración natural en tierras degradadas e 3) Implementación de sistemas agroforestales (*Ecuación 5*):

$$VP = \Sigma[(\text{Densidad de viviendas} * 0,763), (\text{Riesgo a heladas por elevación} * 0,237)] \text{ Ecuación 5}$$

B2) Riesgo a heladas por elevación:

Conforme mencionado anteriormente, la elevación del área de estudio, con un gradiente altitudinal de 1.950 a 3.400 msnm, hace con que la región sea altamente vulnerable a la ocurrencia de heladas, factor de grande riesgo que ha comprometido muchas veces la producción agrícola y seguridad alimentaria de los habitantes locales. Para evaluar el riesgo a heladas por elevación se utilizó la metodología propuesta por MAGA e INSIVUMEH (2002), a partir de la cual el mapa del modelo digital de terreno de la región del estudio fue dividido en tres categorías de elevación (msnm) según su probabilidad de ocurrencia de heladas: 1.500 a 2.150 (baja), 2.150 a 2.800 (media) y 2.800 a 3.400 (alta). Las categorías fueron entonces clasificadas en una escala de 0 a 100, donde a la categoría de baja probabilidad se asignó el valor 33, a la de media el valor 67 y a la de alta el valor 100.

C) REGULACIÓN HÍDRICA

La regulación del ciclo hidrológico (RH) es una de las prioridades dentro del proceso de manejo del paisaje en la región del estudio. Este criterio posee dos indicadores (*Ecuación 6*) que fueron seleccionados según su grado de importancia y de acuerdo con las informaciones espaciales disponibles para su evaluación: la protección de las zonas ribereñas y la acumulación de la escorrentía superficial.

$$RH = \Sigma[(\text{Protección de zonas ribereñas} * 0,560), (\text{Acumulación de escorrentía} * 0,440)] \text{ Ecuación 6}$$

C1) Protección de zonas ribereñas:

Los bosques ribereños poseen un papel fundamental no sólo en la regulación del ciclo hidrológico, sino que también en la conservación de la vida silvestre, principalmente en la protección de la fauna. Estas áreas actúan como filtros de captación del agua, sedimentos y nutrientes, funcionando como reguladores de la calidad y cantidad del agua en el paisaje, aumentando la tasa de infiltración y disminuyendo posibles impactos ocasionados por la erosión de suelos, deslizamientos, inundaciones, etc. (INAB 2003). La vegetación ribereña, asociada a los cursos de agua, funcionan también como corredores de hábitats naturales, representando así ricas zonas para el mantenimiento (alimento, agua, hogar, reproducción, etc.) de la fauna silvestre, y por lo tanto son consideradas áreas prioritarias en diversos programas de conservación a nivel mundial (Bennet 2004).

Basado en INAB (2003) y en consulta con expertos en el tema Hidrología forestal de Guatemala, se definió una zona de amortiguamiento (*buffer* en su terminología en inglés) de 100 m a cada lado del río. Las zonas de amortiguamiento fueron clasificadas como valor 100 y las áreas externas como el valor 0; todos los ríos, permanentes o intermitentes, fueron considerados en este análisis.

C2) Acumulación de escorrentía:

La porción de precipitación que no se infiltra y discurre libremente sobre la superficie del terreno hasta alcanzar los cursos de agua superficiales es conocida como escorrentía superficial. Esta condición torna se crítica principalmente durante los eventos de precipitación prolongados o de intensidad extrema, cuando aumentan las posibilidades de erosión, deslaves, sedimentación de los cuerpos de agua e inundaciones, por eso la importancia de los bosques ribereños (INAB 2003).

El indicador acumulación de escorrentía superficial evaluó cuáles son las áreas próximas a los cauces de los ríos (zonas ribereñas) que reciben la mayor cantidad de agua superficial. Las zonas de acumulación de escorrentía superficial identificadas recibieron el

valor 100, mientras que las áreas externas el valor 0, así como la clasificación hecha para el indicador anterior. Este análisis fue realizado a partir de la herramienta *Hidrology - Flow Accumulation* del programa ArcGIS 9.2.

D) RIESGO A DESLIZAMIENTOS

El área de estudio, conforme comentado anteriormente, está ubicada en una región montañosa, con relieve fuertemente ondulado a escarpado y con pendiente promedio alrededor del 46% y máximo de 193%. Esta característica, asociada a los largos e intensos períodos de lluvia, en conjunto con la ausencia de cobertura forestal y prácticas de manejo y conservación de suelos, hace con que la región sea altamente vulnerable a la ocurrencia de deslizamientos. Este criterio (RD) está conformado por dos indicadores espaciales (*Ecuación 7*): pendiente y proximidad a carreteras.

$$RD = \Sigma [(Pendiente * 0,681), (Proximidad a carreteras * 0,319)] \quad \text{Ecuación 7}$$

D1) Pendiente y proximidad a carreteras:

El análisis del riesgo a deslizamientos estuvo basado en las metodologías propuestas por MAGA (2002) y Geotecnológica (2009). Para identificar las áreas con mayor riesgo según el indicador pendiente, el mapa de relieve fue clasificado en tres categorías, en orden creciente de riesgo, en rangos de pendiente de 0 a 40%, 40 a 65% y mayor que 65%, a quienes respectivamente fueron asignados los valores 0 (riesgo nulo), 50 (riesgo bajo a mediano) y 100 (riesgo alto). Para las áreas de riesgo según el indicador proximidad a carreteras, se seleccionaron a través de fotointerpretación (escala de mapeo 1:2.500) las principales vías de acceso (carreteras y caminos con más de 5m de ancho) y en estas se crearon zonas de amortiguamiento de 100 m a cada lado. Al interior de estas zonas se atribuyó el valor 100 (con riesgo) y al exterior el valor 0 (riesgo nulo). En ambos indicadores las zonas consideradas sin riesgo fueron clasificadas de esta forma con el objetivo de facilitar y optimizar la identificación de áreas prioritarias para la protección contra deslizamientos, sin embargo, se reconoce que en estas zonas el riesgo también exista.

E) CONECTIVIDAD

La conectividad entre los parches de bosque ubicados dentro de las microcuencas del estudio fue calculada a partir de la metodología “Densidad de Cobertura Forestal” propuesta y utilizada por INAB (2005)¹¹ y Geotecnológica (2009). El alto grado de fragmentación y el acelerado proceso de degradación de los remanentes forestales de la región hacen con la recuperación de la conectividad de la cobertura forestal sea un importante criterio dentro del análisis y manejo del paisaje. Este criterio fue evaluado por el indicador Densidad Forestal descrito abajo.

E1) Densidad Forestal:

La evaluación de la densidad de cobertura forestal en cada una de las microcuencas del estudio fue realizada a través del análisis de vecindad forestal por la herramienta *Neighborhood Statistics* del programa ArcGIS 9.2. La capa de información de cobertura forestal (incluyendo los parches de bosque inferiores a 2 ha y ubicados hasta 1 km fuera del límite de las microcuencas) fue convertida en formato raster y se analizó la densidad de cobertura forestal para todos sus píxeles (20 x 20 m de resolución) en una ventana de análisis definida en 7 x 7 (49) píxeles de 400 m², obteniendo así un área total de 19.600 m² o 1,96 ha. Se asignó a cada píxel central un valor igual a la sumatoria del índice de las celdas con presencia de la clase “bosque” (valor igual a 1). El índice para la clase “no bosque” fue igual a 0. De esta manera, se obtuvo un gradiente de 50 clases de densidad de cobertura forestal con valores de píxeles entre 0 y 49.

De acuerdo con INAB (2005), los rangos de valor de densidad de cobertura forestal y su relación con la conectividad del paisaje pueden ser interpretados de la siguiente forma: 0 (zona de conectividad nula), 1 a 10 (zona de conectividad baja), 11 a 20 (zona de conectividad media), 21 a 30 (zona de conectividad alta), 31 a 40 (zona de bosque de borde) y 41 a 49 (zona

¹¹ Identificación y Priorización de Corredores Forestales en Guatemala: Estudio en la Región Nororiental (Las Verapaces, Izabal, Zacapa y El Progreso), 2005.

de bosque denso). De la capa de información con los resultados del análisis se excluyeron las áreas con bosques y se estandarizaron los valores obtenidos en orden creciente de conectividad en una escala de 0 a 100 según la Ecuación 1a.

3.2.3 Identificación y evaluación de opciones para la implementación de micro-corredores biológicos

Así como el objetivo anterior, el diseño y la implementación de micro-corredores biológicos en la región del estudio desde un punto de vista meramente ecológico y enfocado simplemente en restablecer o aumentar la conectividad entre parches de bosque del paisaje – con el objetivo de facilitar la dispersión de especies y proporcionar una mejor conservación de la biodiversidad local – es un gran error estratégico y un desperdicio de recursos, sean estos de carácter financiero, técnico, humano, biofísico, político, etc. (Bennet 2004, Maginnis y Jackson 2005). La región carece de informaciones y estudios de base ecológica (diversidad de fauna y flora, tamaño y comportamiento de poblaciones animales, dependencia y relaciones de hábitat, grado de amenaza de especies, entre tantas otras) capaces de orientar esfuerzos o programas más amplios de conservación biológica y además, posee críticos retos socio-ambientales (seguridad alimentaria, generación de ingresos, disponibilidad del agua, riesgo a heladas y deslizamientos, deforestación y degradación de bosques y suelos, etc.), así como la gran mayoría de escenarios observados en los países en desarrollo, que imposibilitan o diluyen cualquier tipo de proyecto o iniciativa de restauración de bosques y del paisaje con una mirada ecológica y estrictamente conservacionista.

Por lo tanto y a partir de esta realidad, este trabajo buscó unir las dimensiones ambientales y socioeconómicas mencionadas arriba y desarrollar una herramienta que fuera capaz de analizar de una manera directa, práctica e integral, opciones para la implementación de micro-corredores biológicos basadas no sólo en la recuperación ecológica del paisaje, pero más que eso, en la restauración biofísica y mejoría de la calidad de vida de los moradores locales, considerando así una más amplia y prioritaria variedad de bienes y servicios ecosistémicos.

Esta etapa del estudio empezó con la realización de un segundo taller con los miembros del grupo de restauración, dónde inicialmente se aclararon algunos conceptos y metodologías clave generales para la comprensión del taller y propuesta de investigación, y posteriormente se realizó un ejercicio de mapeo participativo para la identificación de opciones de implementación de micro-corredores biológicos en cada una de las 3 microcuencas. Los conceptos y metodologías trabajados fueron los siguientes:

a) ¿Qué son los servicios ecosistémicos y cuáles ejemplos de estos servicios pueden ser observados en las microcuencas del estudio?

b) ¿Qué representa la restauración del paisaje forestal y cuáles son sus principales características?

c) ¿Qué es un corredor biológico, en qué consiste la iniciativa del Corredor Biológico Mesoamericano (CBM), el programa del CBM en Guatemala y más en específico a nivel regional, en Altiplano del departamento de San Marcos?

d) ¿Qué es un proceso de mapeo participativo y cómo esta herramienta será utilizada en el taller?

Después de esta introducción, el grupo de restauración comenzó el proceso de mapeo participativo. Utilizando fotografías aéreas ortorectificadas del año 2006 (escala 1:10.000 y 1:20.000) el grupo identificó y diseñó en los mapas la ubicación de las principales áreas protegidas (homologadas o planificadas) cerca del área de estudio y también algunos aspectos importantes del paisaje, cómo: la ubicación de las comunidades, principales carreteras, algunos ríos, nacientes, bosques comunales y áreas con riesgo de deslizamientos presentes en las microcuencas. Esta etapa sirvió para que los actores se familiarizaran con la herramienta, el mapa y el paisaje, y además también permitió el intercambio de informaciones adicionales importantes, como la confirmación de la ubicación de las comunidades, identificación de algunas áreas con riesgo de deslizamiento, nombre y ubicación de bosques comunales, etc. En seguida, el grupo discutió, identificó y diseñó posibles zonas (3 por microcuenca) para el establecimiento de micro-corredores biológicos a nivel local (*Figura 7*). Estas zonas fueron seleccionadas teniendo en cuenta la localización de las áreas protegidas y también la conexión de los principales y demás parches de bosque dentro y fuera de las microcuencas.



Figura 7. Mapeo participativo e identificación de opciones para la implementación de micro-corredores biológicos en las microcuencas del estudio, subcuenca del río Coatán, San Marcos, Guatemala.

Posteriormente al taller, cada una de estas tres zonas u opciones para la creación de micro-corredores fue entonces comparada a través del programa ArcGIS 9.2 bajo una serie de 5 criterios espaciales (Figura 8) influenciados por diferentes bienes y servicios ecosistémicos suministrados por el paisaje, semejantes a los modelos espaciales definidos en el objetivo anterior. Para permitir este análisis, las unidades o escalas de medición de cada criterio fueron convertidas o estandarizadas en valores comparables en una nueva escala de aptitud de implementación de 1 a 5 (1 - muy baja, 2 - baja, 3 - mediana, 4 - alta y 5 - muy alta).

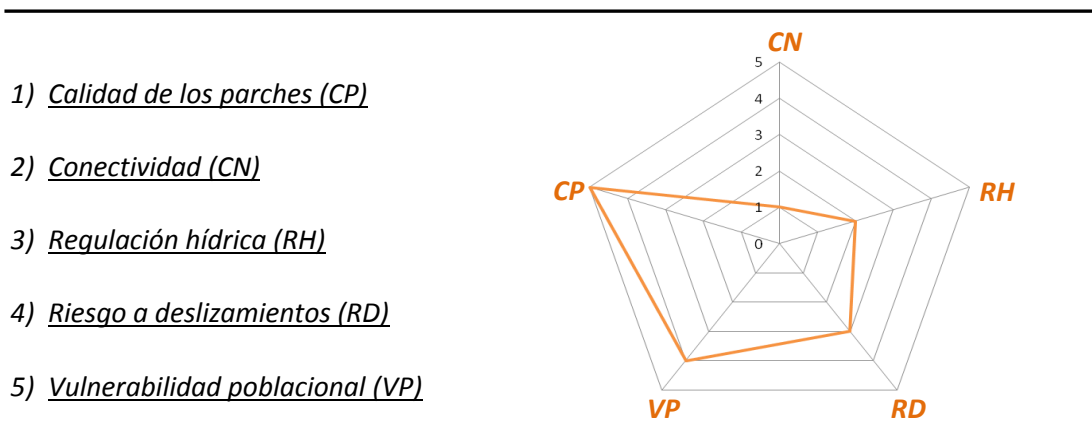


Figura 8. Criterios de evaluación para micro-corredores y un ejemplo gráfico del análisis.

Estas zonas (micro-corredores A, B y C) fueron analizadas según la puntuación por criterio individualmente y según la sumatoria total de la puntuación de los cinco criterios, y estos datos sirvieron de base para apoyar la toma de decisión y escoger cuál era la zona más

apta para el establecimiento de un posible micro-corredor biológico dentro de cada microcuenca.

3.2.4 Plan participativo de restauración del paisaje forestal y mejoría de los medios de vida de las comunidades locales

El plan participativo de restauración del paisaje forestal fue diseñado con base en los resultados del diagnóstico territorial de las microcuencas de los ríos Tojgüech, Tojcheche y Chemealón, fundamentalmente del análisis FODA (incluyendo las aspiraciones y resultados esperados) realizado para cada capital de la comunidad y a partir de los resultados obtenidos a través de un tercer taller realizado con los miembros del grupo de restauración, es decir, obtuvo amplia participación de los principales actores locales interesados en el proyecto. En este tercer taller, el grupo de restauración pudo discutir e identificar algunos proyectos prioritarios orientados al manejo y conservación de los recursos naturales del paisaje y al desarrollo y mejoría de la calidad de vida de los habitantes de la región, y también esbozar algunas características generales de los mismos.

El plan participativo de restauración del paisaje forestal es un plan de horizonte estratégico, o sea, de largo plazo (10 años) y por lo tanto es adaptativo, es decir, debe ser revisado y adecuado a las nuevas realidades y necesidades locales a cada 3 o 4 años o cuando lo sea necesario. Basado en su carácter estratégico, el mismo se concentra en la identificación de los aspectos más importantes que servirán como orientación y guía a la planificación de proyectos y actividades comunitarias y organizacionales. Por ello, el plan no entra en detalles operativos ni de implementación sino que identifica y prioriza los aspectos principales que servirán de base a las tareas posteriores.

El plan de restauración fue estructurado a partir de los siguientes elementos o etapas según orienta Imbach (2008): a) Definición de visión, ejes y objetivos estratégicos y criterios de éxito relacionados a estos, b) Diseño de líneas de actividad por eje estratégico y c) Identificación de áreas prioritarias para su ejecución y actores clave involucrados en el proceso.

La visión representa una breve descripción de la nueva situación o idea de futuro a largo plazo que el plan contribuirá a alcanzar. Los ejes estratégicos abarcan temas centrales o áreas más generales del plan (ejemplo: fortalecimiento del proceso de gobernanza local, manejo y conservación de bosques naturales, mejoría del sistema de salud y educación, etc.) y los objetivos estratégicos los cambios que se quiere lograr – según eje estratégico – y los responsables por estos cambios en el manejo de los recursos naturales y desarrollo humano de las comunidades de las 3 microcuencas. Los criterios de éxito definen la base para la evaluación y monitoreo general del grado de cumplimiento de cada objetivo (ejemplo: aumentan el número de bosques comunales o privados con planes de manejo, aumentan el número de escuelas y estudiantes graduados por comunidad, mayor cantidad de nacientes y zonas ribereñas reforestadas, etc.).

Las líneas de acción por eje estratégico son los temas o actividades generales de trabajo propuestos para alcanzar los objetivos centrales del plan. Para que se pueda llegar al cumplimiento de los ejes y objetivos estratégicos del plan es importante definir cuáles serán las áreas prioritarias de las microcuencas en que actuarán y quién serán los actores clave responsables por su ejecución.

4 RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 Diagnóstico territorial participativo: medios de vida - capitales de la comunidad

Conforme mencionado anteriormente, el diagnóstico territorial participativo del área de estudio fue elaborado a partir de diagnósticos anteriores realizados por la UICN en el 2008 para cada una de las 3 microcuencas – Tojgüech, Tojcheche, y Chemealón – estudiadas y complementado con informaciones recolectadas a través de las demás herramientas metodológicas planificadas para esta etapa de la investigación.

El eje central del análisis estuvo basado en el Marco de los Capitales de la Comunidad – humano, social, político, cultural, construido, financiero y natural – a nivel general (todas las 3 microcuencas), sin embargo, algunas informaciones más específicas por microcuenca podrán ser discutidas o contrastadas con el objetivo de mejor aclarar algunas peculiaridades del territorio. Los resultados generados a través del análisis FODA (fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas) orientado a cada capital de la comunidad – incluyendo las aspiraciones y resultados esperados para cada ítem identificado en el análisis – podrán ser verificados en los Anexos del presente documento.

4.1.1 Análisis de los Capitales de la Comunidad

4.1.1.1 Capital Humano

Las 3 microcuencas del estudio abarcan a un área total de 5.641,86 ha (56,42 km²) y albergan a 35 comunidades y aproximadamente 3.000 familias (promedio de 6 y máximo de 12 miembros por familia). Poseen una población alrededor de 16.600 personas (49% hombres y 51% mujeres), valor que repercute en la alta densidad poblacional, 294 habitantes/km² (*Cuadros 7 y 8*), prácticamente el triple del promedio nacional de 103 habitantes/km². Estos números han contribuido significativamente al proceso de degradación ambiental y ruptura del equilibrio socio-económico regional, conforme mejor se discutirá más adelante. Un listado completo de las comunidades del estudio y sus respectivas informaciones poblacionales podrán ser verificados en los Anexos.

Cuadro 7. Número de comunidades e información poblacional por microcuenca del estudio, subcuenca del río Coatán, San Marcos, Guatemala.

MICROCUENCAS	No. COMUNIDADES	POBLACIÓN	HOMBRES	MUJERES	No. FAMILIAS
			(%)		
CHEMEALÓN	12	6.598	51	49	1.256
TOJCHECHE	12	4.982	49	51	846
TOJGÜECH	11	5.003	48	52	907
TOTAL	35	16.583	49	51	3.009

Fuente: Oficinas Municipales de Planificación de Tacaná y San José Ojetenam (2009).

La microcuenca del río Chemealón es la más grande (3.239 ha) y también la más poblada, con 6.598 habitantes (40% del total), mientras que la microcuenca del río Tojgüech es la más pequeña (958 ha) y también la que posee la mayor densidad poblacional, alarmantes 522 habitantes/km² (*Cuadro 8*).

Cuadro 8. Densidad poblacional de las microcuencas del área de estudio, subcuenca del río Coatán, San Marcos, Guatemala.

MICROCUENCAS	ÁREA (km ²)	POBLACIÓN	DENSIDAD POBLACIONAL (habitantes/km ²)
CHEMEALÓN	32,39	6.598	204
TOJCHECHE	14,45	4.982	345
TOJGÜECH	9,58	5.003	522
TOTAL	56,42	16.583	294

Fuente: UICN (2008).

La población con menos de 25 años – niñez y juventud – posee alta representatividad numérica en la región (*Cuadro 9*), comprendiendo a casi 11.600 habitantes (70%), pero además de reflejar algunos patrones socio-económicos regionales, como los altos índices de pobreza y la falta de control de natalidad, expresa un gran potencial para el surgimiento de una nueva generación de actores más preparados para enfrentar los diferentes retos y oportunidades comunitarias, como ya se pueda observar a través de algunas organizaciones locales, la JEM (Jóvenes en la Misión) es un buen ejemplo, que han surgido al largo de los últimos años.

De acuerdo con WDE (2006), Guatemala cuenta con 5 niveles de escolaridad: la Educación Pre-primaria, orientada a estudiantes entre 5 y 6 años de edad; la Educación Primaria, para estudiantes entre 7 y 12 años; el Ciclo Básico (13 a 15 años) y el Ciclo Diversificado (16 a 18 años) o de formación profesional, también conocidos como Educación Media o Secundaria; y la Educación Universitaria (18 años en adelante). De todas estas etapas, solamente las de Educación Primaria y Ciclo Básico – 9 años en el total – tienen carácter obligatorio, lo que representa un factor de riesgo para muchas áreas en el país (en específico el altiplano del departamento de San Marcos) dónde los altos índices de pobreza y la dificultad

de acceso o transporte a las escuelas desincentivan la inclusión social de la población local en el sistema educativo como un todo.

El nivel de analfabetismo total en las microcuencas es alto y llega a los 39%, es decir, cerca de 6.467 de sus habitantes (51% mujeres) no sabe leer ni escribir. La escolaridad también revela números preocupantes: considerando la población mayor de 15 años, el 33% posee la Primaria incompleta, el 19% la Primaria completa, y solamente el 5% y el 2% los ciclos Básico y Diversificado, respectivamente.

Cuadro 9. Proporción de población menor a 25 años y nivel de escolaridad en las microcuencas del área de estudio, subcuenca del río Coatán, San Marcos, Guatemala.

MICROCUENCAS	MENORES A 25 AÑOS	ANALFABETISMO	PRIMARIA INCOMPLETA	PRIMARIA COMPLETA	BÁSICO	DIVERSIFICADO
CHEMEALÓN	69	40	29	20	6	3
TOJCHECHE	74	38	34	20	7	1
TOJGÜECH	68	41	37	17	3	2
PROMEDIO TOTAL	70	39	33	19	5	2

Fuente: UICN (2008a) y Oficinas Municipales de Planificación de Tacaná y San José Ojetenam (2009).

La región posee: 4.193 estudiantes, representando el 25% de la población total y solamente el 36% de la población con menos de 25 años o con edad escolar o universitaria; 63 escuelas (39 edificios; 67 estudiantes/escuela), las del Primario (54%) son las más representativas; y un total aproximado de 152 profesores (28 estudiantes/profesor) que se encargan de los sistemas de Pre-primaria, Primaria y Básico, ya que en el área de estudio no hay escuelas del nivel Diversificado o universidades (UICN 2008a, Oficinas Municipales de Planificación de Tacaná y San José Ojetenam 2009).

Debido al pequeño número de escuelas de la Secundaria (8), principalmente, y también por la ausencia de centros universitarios en los municipios de la región, muchos estudiantes se ven obligados a buscar alternativas para completar sus estudios en otros sectores municipales del departamento o país (UICN 2008a). Las universidades más cercanas quedan en San Marcos (cabecera departamental) a aproximadamente 2 horas por el transporte público local.

El área de estudio también posee 5 institutos de educación Telesecundaria que son responsables por la educación (Ciclo Básico) de más de 135 alumnos de distintas comunidades. Los sistemas de gestión de las escuelas están basados en los mecanismos de administración oficial (gobierno), 72%, y de autogestión comunitaria, 28%, este último más dirigido a las escuelas Pre-primaria y Primaria, sistema que ha funcionado como un importante canal de inclusión social y fortalecimiento de la organización y liderazgo comunitario (UICN 2008a, Oficinas Municipales de Planificación de Tacaná y San José Ojetenam 2009).

Por ende, se puede concluir que el nivel educacional en la región es muy bajo y no atiende a la demanda poblacional, en donde se combinan diversos factores: la falta de infraestructura básica (aulas, bibliotecas, bodegas, mobiliario, material didáctico, canchas deportivas, etc.), el pequeño número de escuelas de la Secundaria, la dificultad de transporte, el bajo nivel de enseñanza y el déficit financiero generalizado, resultados de la ausencia de apoyo de los gobiernos regional y nacional.

El actual Sistema de Salud y Asistencia Social del área de estudio cuenta con 6 organizaciones principales (*Cuadro 10*). Estas organizaciones pertenecen tanto al sector gubernamental como no gubernamental – nacional e internacional – y actúan (con capacitaciones, vacunación, control materno-infantil, exámenes generales, medicinas, etc.) de manera parcial y complementaria en todas las 3 microcuencas.

Cuadro 10. Principales organizaciones del Sistema de Salud y Asistencia Social local con actividades en las microcuencas del estudio; subcuenca del río Coatán, San Marcos, Guatemala.

No.	Organizaciones	Tipo	Origen
1	Asociación de Desarrollo Integral Sostenible para la Salud (ADISS)	ONG	Nacional
2	Cáritas	ONG	Internacional
3	Municipalidades: centros, puestos y unidades mínimas de salud	Gubernamental	Nacional
4	Creciendo Bien	Gubernamental	Nacional
5	Estudios de Cooperación de Occidente (ECO)	ONG	Nacional
6	Save The Children	ONG	Internacional

Fuente: UICN (2008a).

La infraestructura de este sistema no es suficiente para atender la demanda de salud pública local, y de una manera general, los escasos puestos (1) o unidades mínimas de salud (2) no poseen los recursos físicos (instalaciones, equipos y medicamentos) o mano de obra mínimos necesarios (1 médico y 7 enfermeros ambulantes que visitan mensualmente apenas algunas comunidades) para prestar adecuados servicios a la población. En el caso de emergencias o cuadros clínicos más graves, los habitantes tienen que dirigirse (muchas veces recorriendo largos y penosos caminos) hasta los centros de salud en las cabeceras municipales o a los hospitales generales de San Marcos o Quetzaltenango para recibir la debida atención (UICN 2008a, Oficinas Municipales de Planificación de Tacaná y San José Ojetenam 2009).

Complementariamente, los promotores de salud y comadronas que trabajan en las microcuencas – respectivamente 21 y 28 individuos aproximadamente – han jugado un papel muy importante dentro de este sistema, brindando fundamentalmente servicios médicos generales, atención prenatal y asistencia a partos, atenuando así la carencia de este servicio en las comunidades (UICN 2008a, Oficinas Municipales de Planificación de Tacaná y San José Ojetenam 2009).

Las principales enfermedades, tanto en niños como en adultos, en orden de incidencia – mayor hasta menor son: Parasitismo Intestinal, Desnutrición, Resfriado común, Enfermedades de la piel, Gastritis, Úlcera, Diarrea, Neumonía, Amigdalitis, Enfermedades Articulares y Enfermedades Urinarias. Entre las causas de mortalidad infantil o adulta, destacan: Neumonía, Diarrea, Desnutrición, Cirrosis hepática, Intoxicación alcohólica, Heridas por arma de fuego, Hernias, Accidente cerebral vascular y Trauma craneo encefálico (Municipalidad de Tacaná 2008, UICN 2008a). Es importante resaltar que muchas de estas enfermedades o causas de muerte (Alcoholismo, Violencia física, Desnutrición, Diarrea, etc.) representan un síntoma claro de las bajas condiciones de vida y la alta fragilidad socioeconómica de las comunidades locales.

La población de la subcuenca del río Coatán – así como un gran parte de los demás habitantes del altiplano del departamento de San Marcos y otras regiones del país – ha enfrentado en las últimas décadas una serie de crisis históricas de carácter sociopolítico,

económico y ambiental, fundamentalmente: diferentes procesos de opresión y exclusión social, principalmente durante el período del conflicto interno armado, que apalancaron un intenso movimiento migratorio¹² dentro y para fuera del país, recesiones económicas, terremotos, tormentas tropicales, sequías, entre otros. Sin embargo, se puede decir que de una manera general, aún conservan una autoestima positiva y que creen en el cambio y mejoría de su calidad de vida, y además, han demostrado a través de distintas iniciativas de organización social y desarrollo comunitario que mantienen una actitud proactiva frente a su bienestar presente y futuro.

En la parte alta de la cuenca del río Coatán, aproximadamente el 96% de la población vive y ha desarrollado sus medios de vida, costumbres y raíces sociales en el área rural, de tal manera que sus habilidades personales están directamente relacionadas con la labor agrícola, pecuaria y forestal (UICN 2008a). En estas comunidades viven agricultores, jueces de bosques, peritos agrónomos, carpinteros, albañiles, panaderas, artesanos, comerciantes, enfermeras, comadronas, amas del hogar, sacerdotes, contadores, maestros, secretarías, zapateros, entre tantos otros, y sus habilidades han representado una importante fuerza dentro del proceso de evolución histórica y desarrollo social de la región (*Figura 9*).



Figura 9. Panadera, agricultor y albañil en la microcuenca del río Tojgüech, subcuenca del río Coatán, San Marcos, Guatemala.

¹² El proceso migratorio observado en el altiplano de San Marcos, así como en el resto del país, y su repercusión en los capitales humano, cultural y financiero, fundamentalmente, será mejor analizado más adelante.

4.1.1.2 Capital Social

La formación del capital social en las microcuencas está íntimamente relacionada con la evolución histórica del país y más en específico con los retos socioeconómicos y ambientales enfrentados por las comunidades del altiplano de San Marcos al largo de los últimos años, conforme mencionado anteriormente. A pesar de que los 36 años de conflicto interno armado – 1960 hasta 1996, cuándo se firmaron los acuerdos de paz entre el Gobierno y la Unidad Revolucionaria Nacional Guatemalteca – han desmantelado gran parte del tejido social del país, y el altiplano de San Marcos no es una excepción a esta regla, durante las últimas décadas la región sí ha experimentado algunos procesos de movilización social en pro de mejores condiciones de vida, algunos a partir de las propias comunidades y otros a través de apoyo externo: grupos religiosos, organizaciones no gubernamentales nacionales e internacionales, instituciones científicas y sectores del Gobierno¹³.

La estructura de la unidad familiar y el alto grado de parentesco entre los habitantes – fundamentalmente a nivel comunitario – representan han representado un sólido puente de reciprocidad y confianza en el proceso para fortalecimiento del capital social de la región:

Por lo general, un gran porcentaje de niños y niñas, durante parte de su infancia o juventud, apoya de algún modo a sus familias en el desarrollo de sus labores diarias (pastoreo, agricultura, actividades forestales o domésticas). Sin embargo, este mecanismo, si no debidamente monitoreado y en las debidas proporciones, puede funcionar tanto como una palanca financiera-social, como un obstáculo para el crecimiento del capital humano familiar, ya que la formación educacional de estos actores muchas veces queda comprometida, situación que a medio y largo plazo acaba inmovilizando el bienestar y la estructura económica del hogar.

¹³ Desde mediados del siglo pasado, y con destaque para el año 2002 cuando el Gobierno lanza la trilogía de leyes de participación ciudadana y fortalecimiento del poder local (Ley General de Descentralización, Ley de Consejos de Desarrollo y el Código Municipal), Guatemala ha tenido distintas iniciativas interrelacionadas de descentralización – política, económica, social e institucional – que han influenciado directamente en procesos comunitarios de gestión territorial y organización social. Los COCODE, COMUDE (Consejos Municipales de Desarrollo), CODEDE (Consejo Departamental de Desarrollo) y CONADE (Consejo Nacional de Desarrollo) son resultados de este proceso (Congreso de la República de Guatemala 2002).

También es frecuente encontrar comunidades rurales que albergan varias generaciones familiares y que por lo tanto conservan un alto grado de parentesco en sus vecindades. Estas redes comunitarias formadas por madres, padres, hermanas (os), primas (os), tíos (as), comadres, compadres, etc. han funcionado como otro importante componente dentro de la estructura y cohesión social regional.

La primera generación de organizaciones comunitarias en la región data del inicio de los 70s, con el surgimiento del Movimiento Campesino de Acción Católica del Altiplano de San Marcos – apoyado por un grupo religioso de misionarios belgas – en el municipio de Tejutla, movimiento que después se expande a otros sectores del departamento como el municipio de Tacaná, y posteriormente, a través de la Cooperativa Integral Agrícola Unión y Progreso ubicada en el Cantón de San Pablo (Microcuenca del río Esquichá¹⁴).

La cooperativa, la cual perdura hasta los días de hoy, posee actualmente más de 350 asociados, una sucursal en el cantón Belesquizón (Microcuenca del río Tojcheche), y desde entonces ha desarrollado una gran variedad de proyectos locales – pero territorialmente aún poco representativos considerando la demanda socioeconómica y ambiental regional – en conjunto con otras organizaciones: iniciativas de estabulación animal (ovinos y caprinos, principalmente), viveros forestales, reforestación, agricultura orgánica por terrazas y cultivos en nivel, producción agrícola en invernaderos bajo condiciones controladas (tomates, rosas, chile pimiento, etc.), créditos financieros, formación de guías y extensión agrícola-pecuaria, entre otros.

Desde entonces, las organizaciones sociales locales han ganado fuerza, se desarrollaron y conquistaron nuevos horizontes y participación comunitaria. Particularmente las mujeres y los jóvenes, a través de organizaciones como los Comités de Mujeres y la JEM, a pesar de aún incipiente, han asumido un papel cada vez más importante e integral dentro de estas redes o alianzas comunitarias.

¹⁴ Una de las 12 microcuencas de la subcuenca del río Coatán, ubicada próximo del área de estudio.

Las iglesias católicas y evangélicas – con una proporción de 64% y 36%, respectivamente, y presentes en 33 de las 35 comunidades del área de estudio – han impulsado durante las últimas décadas, a través de grupos religiosos externos (Pastoral de la Tierra, etc.) e internos, por lo general, el desarrollo de varios proyectos locales y un fuerte sentimiento de unión y organización comunitaria (UICN 2008a, Oficinas Municipales de Planificación de Tacaná y San José Ojetenam 2009).

La JEM, originaria y con sede en el Cantón de San Pablo, vecino del área de estudio, surgió bajo estas condiciones. En el 2003, un pequeño grupo de jóvenes, con el apoyo de algunas organizaciones locales (Iglesia Católica y Cooperativa Integral Agrícola Unión y Progreso), empieza a cuestionarse y a desarrollar una serie de actividades relacionadas a temas como espiritualidad, valor humano, conservación de recursos naturales, desarrollo micro-empresarial, etc.

Con apenas 6 años de existencia, los resultados son bastante alentadores, el grupo posee actualmente más de 1.000 jóvenes como miembros, en distintas comunidades del altiplano de San Marcos – incluyendo en el área de estudio – y país, y coordina diversas iniciativas (Movimiento Agua y Juventud, educación ambiental, tratamiento de desechos sólidos, viveros forestales, reforestación, ecoturismo, empresas juveniles, apoyo financiero a estudiantes, etc.) en conjunto con otras organizaciones locales y externas, representando así un importante actor y agente de cambio en la dinámica del paisaje.

Las principales organizaciones comunitarias presentes en las microcuencas pueden ser observadas abajo (*Cuadro 11*). Sin embargo, vale destacar que ni todas las organizaciones están consolidadas y funcionando en su plenitud, la mayoría carece de infraestructura básica, recursos humanos, financieros y capacitación técnica para seguir con sus actividades en pro del desarrollo comunitario, y el apoyo proveniente de los sectores gubernamental y no gubernamental muchas veces no es suficiente para cubrir la demanda local.

Cuadro 11. Principales organizaciones comunitarias presentes en el área de estudio, subcuenca del río Coatán, San Marcos, Guatemala.

No.	Organizaciones	Aspectos centrales
1	Consejos Comunitarios de Desarrollo (COCODE)	Resultado de la descentralización de la gestión territorial, poseen gran representatividad en las microcuencas y comunidades.
2	Alcaldías Auxiliares	Principal porta voz de cada comunidad frente al Gobierno Municipal.
3	Consejos de Microcuenca	Enfoque en gestión integrada de recursos hídricos; a pesar de recientes han logrado buena coordinación con los COCODE y demás organizaciones internas y externas.
4	Jóvenes en la Misión (JEM)	Futuros líderes locales y con una visión bastante innovadora, participan activamente de distintas iniciativas, fundamentalmente relacionadas a temas como reforestación y agua, actividades culturales, reciclaje de desechos sólidos, micro-empresariado, etc.
5	Cooperativa Integral Agrícola Unión y Progreso	A pesar de la pequeña representatividad territorial han puesto en marcha importantes actividades relacionadas a temas como estabulación animal, viveros forestales, reforestación, agricultura orgánica, formación de guías, extensión agrícola-pecuaria, etc.
6	Comités de Educación (COEDUCA)	Integrantes de los COCODE junto con más otros 8 comités en áreas diversas, tratan de temas más específicos en la gestión comunitaria.
7	Comités del Agua	
8	Comités de padres y madres de familia	
9	Comités de mujeres	
10	Grupos de viveros forestales, religiosos, etc.	Gran participación de mujeres y jóvenes; muy importantes para cuestiones de inclusión social, equidad y género.

Fuente: Adaptado de UICN (2008a).

4.1.1.3 Capital Político

El recurso o capital político en el área de estudio posee directa relación con los capitales humano y social, y esto se debe a la creciente participación comunitaria en los procesos de toma de decisión y liderazgo político local conforme fue mencionado anteriormente.

La principal figura política observada en las comunidades de las microcuencas de los ríos Tojgüech, Tojcheche y Chemealón es el Alcalde Auxiliar, miembro y principal porta voz de cada comunidad frente al Gobierno Municipal, y en estas áreas muchas veces más respetado que la propia autoridad máxima del municipio. Todo año – o período que

determine la Asamblea Comunitaria, el cual no podrá exceder al período del Concejo Municipal – el Alcalde Municipal, con base en la designación o elección de cada comunidad, nombra al alcalde y los demás miembros (ministriles, regidores y guarda recursos, también conocido por jueces de bosques) de la Alcaldía Auxiliar para el ejercicio de sus funciones (Congreso de la República de Guatemala 2002, UICN 2008a).

La Alcaldía Auxiliar o Comunitaria, a través del alcalde y sus concejales y síndicos, es un reflejo de las tradiciones y acontecimientos históricos del país (el conflicto interno armado y otros distintos mecanismos de opresión y exclusión social presentes desde el período colonial) y surge con el objetivo de reconocer oficialmente e incluir los líderes locales en el proceso de la administración pública municipal, descentralizar la toma de decisiones y los costos asociados a la misma, más que todo. Según el Congreso de la República de Guatemala (2002), fue reglamentada en el 2002 por intermedio de las tres leyes de participación ciudadana y sus principales atribuciones son: promover la organización de la comunidad en la identificación y solución de los problemas locales; gestionar programas o proyectos regionales; cooperar en censos nacionales y municipales; representar, por delegación del alcalde, a la autoridad municipal; ser vínculo de comunicación entre las autoridades del municipio y los habitantes; velar por la conservación, protección y desarrollo de los recursos naturales de su circunscripción territorial; entre otros.



Figura 10. Alcaldía Auxiliar y líderes comunitarios en la microcuenca del río Tojgüech.

Los COCODE (Consejos Comunitarios de Desarrollo) representan la segunda figura o fuerza política en la región, y a pesar del poco tiempo de existencia (2002) han logrado importantes resultados dentro del proceso de movilización social, toma de decisiones y gestión de proyectos comunitarios. Los COCODE están integrados por una Asamblea Comunitaria y una Junta Directiva (órgano de coordinación) formada generalmente por 12 miembros – cada cual con una comisión o comité – que permanecen en el cargo por un promedio de 3 años. Los

COCODE de segundo nivel son una subcategoría de los consejos comunitarios, poseen representatividad a nivel microregional, involucran a varias comunidades, cada cual con un representante, y están más orientados a tratar de temas a escala municipal (Congreso de la República de Guatemala 2002, UICN 2008a).

Apoyadas por el Programa Iniciativa Agua y Naturaleza de la UICN, a partir del 2004, las comunidades locales han empezado la formación de Consejos de Microcuenca, grupos que han logrado poco a poco inserirse dentro de los procesos de gestión de recursos naturales y desarrollo comunitario en la región. Actualmente, a pesar de aún incipiente, la subcuenca del río Coatán cuenta con grupos de 5 microcuencas (Tojcheche, Tojgüech, Chemealón, Coatancito y Esquichá) que están organizándose bajo esta condición (UICN 2008a).

La Policía Nacional Civil (PNC), principal institución en teoría responsable por el establecimiento del orden y seguridad pública regional, está presente solamente en las cabeceras municipales y por lo general no posee los recursos (financiero, humano o físico) necesarios para el real cumplimiento de sus obligaciones. El mantenimiento de la ley y justicia en las microcuencas, queda a cargo entonces de los propios miembros comunitarios, consejos de desarrollo y alcaldías auxiliares, bajo sus propias decisiones y reglas de convivencia. Lo mismo se puede decir de la Policía Municipal de Transito (PMT) y de la División de Protección a la Naturaleza (DIPRONA), división de trabajo de la PNC, con sede más próxima en la Ciudad de Quetzaltenango, ubicada a más de 3 horas de la región del estudio.

Las demás organizaciones comunitarias ya mencionadas previamente – JEM, Comités del Agua, COEDUCA, Comités de mujeres, grupos religiosos, entre otros – completan a distintas proporciones y a una escala más reducida el resto de la estructura política comunitaria local.

Los gobiernos municipal, departamental y nacional, representados a través de algunas instituciones de incidencia local (*Cuadro 12*) han tenido presencia en la región, sin embargo, debido a limitaciones presupuestarias, técnicas y cuadros reducidos de funcionarios, fundamentalmente, no han logrado atender satisfactoriamente las demandas socioeconómicas

y ambientales existentes en la subcuenca. Como resultado, su participación y efectividad política ha sido limitada y además, frecuentemente cuestionada por la población y demás actores locales.

Cuadro 12. Principales instituciones/organizaciones gubernamentales y no gubernamentales presentes en el área de estudio, subcuenca del río Coatán, San Marcos, Guatemala.

No.	Instituciones/Organizaciones gubernamentales
1	Municipalidades
1 ^a	Oficinas Municipales de Planificación (OMP)
1b	Oficinas Forestales Municipales (OFM)
2	Instituto Nacional de Bosques (INAB)
3	Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación (MAGA)
4	Ministerio de Educación (MINEDUC)
5	Secretaría de Planificación y Programación de la Presidencia (SEGEPLAN)
6	Instituto Guatemalteco de Turismo (INGUAT)
7	Asociación de Desarrollo Integral de Municipalidades del Altiplano Marquense (ADIMAM)
No.	Instituciones/Organizaciones no gubernamentales
1	Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN)
2	CARE
3	La Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO)
4	Catholic Relief Services (CRS)
5	Cáritas
6	Save the Children

Fuente: Municipalidad de Tacaná (2008) y UICN (2008a).

Conforme listado en el cuadro arriba, algunas organizaciones no gubernamentales nacionales, pero fundamentalmente internacionales, a través de aportes técnicos y financieros principalmente, han desarrollado al largo de los últimos años un alto grado de confianza e incidencia política junto a los demás actores locales y comunidades de la región. Estas organizaciones han logrado a través de sus programas y participación social – abarcando a temas como conservación de suelos, gestión de recursos hídricos, seguridad alimentaria,

reforestación, educación ambiental, cobertura de salud, entre otros – suplantar la ineficiencia y apoyar algunos sectores gubernamentales, conquistando poco a poco significativos resultados a favor de la recuperación de los medios de vida algunas de las comunidades locales.

Con tantas organizaciones, intereses y proyectos en marcha, surge la necesidad de construirse una plataforma de concertación capaz de facilitar el diálogo y unir los esfuerzos de desarrollo rural a nivel local y departamental. La Coordinadora Interinstitucional de Recursos Naturales y Ambiente de San Marcos (CORNASAM), una agrupación de organizaciones gubernamentales y no gubernamentales, fue creada para cumplir con esta misión, y durante los últimos años ha logrado paulatinamente fortalecer el proceso de gestión integrada de los recursos naturales en la región, representando así otra importante figura política local.

El medio académico, por intermedio de instituciones como la Universidad de San Carlos (USAC), Universidad Rafael Landívar (URL) y el Centro Universitario de San Marcos (CUSAM), en cooperación con los sectores gubernamental y no gubernamental, también ha conquistado espacio dentro de este sistema político, proporcionado significativas contribuciones científicas a los proyectos de desarrollo comunitario y conservación de los recursos naturales en la subcuenca y alrededores.

Los principales recursos naturales de uso común manejados en las microcuencas de los ríos Tojgüech, Tojcheche y Chemealón son los boques y el agua. Estos recursos han sido administrados en conjunto por las comunidades locales bajo un sistema propio de derechos y normas consuetudinarias – originarios de las costumbres locales – que ha permitido desde hace tiempos inmemoriales su efectivo aprovechamiento y conservación, representando así otro importante elemento del capital político de la región. A través de este sistema, las comunidades dividen por lo tanto no sólo el derecho de acceso, uso y beneficio, pero también las responsabilidades y consecuencias asociadas a los mismos, condición que ha garantizado hasta el momento la adecuada manutención de estos recursos en parte de la región.

Conforme mejor detallado en el análisis sobre el capital natural del área de estudio, y según los resultados del proceso de mapeo participativo realizado en esta investigación, solamente las microcuencas de los ríos Chemealón (476,6 ha) y Tojcheche (36,9 ha) poseen áreas identificadas como bosques comunales. Según miembros del gobierno local, la documentación legal de estas áreas es muy antigua y por lo general de difícil acceso a la población, y lo que otorgan no es la tenencia de la propiedad pues sí el derecho de uso y administración de las mismas para parte de un determinado grupo de comunidades que viven en su entorno. Las principales normas asociadas al uso y manejo de estos bosques fueron inventariadas por UICN (2008a) y pueden ser vistas en los Anexos.

Con respecto al agua, las principales normas consuetudinarias están aplicadas al uso y manejo de las fuentes – uso y propiedad comunal; uso comunal y propiedad privada – y sistemas de agua entubada de la región, pero esto no se aplica a todas las comunidades locales. Las principales normas consuetudinarias asociadas al uso del agua en el área de estudio también fueron identificadas por UICN (2008a) y pueden ser verificadas en los Anexos.

Guatemala posee una serie de políticas, leyes, reglamentos, etc. (*Cuadro 13*) que estructuran el marco político y legal con respecto principalmente, en este caso, al manejo de los recursos forestales y los bienes y servicios asociados a estos en el país. Sin embargo, a pesar de la existencia de estas normas y directrices, en gran parte del país y en específico en el altiplano del departamento de San Marcos, las mismas no se aplican debidamente, sea por la deficiencia (técnica y financiera) o ausencia de las organizaciones gubernamentales locales o por la propia dificultad inherente a su implementación y monitoreo.

Cuadro 13. Principales políticas, leyes y reglamentos relacionados con el sector forestal y la región del estudio, subcuenca del río Coatán, San Marcos, Guatemala.

No.	Leyes	Año	Aspectos centrales
1	Ley de Protección y Mejoramiento del Medio Ambiente (Decreto no. 68)	1986	Tiene por objeto velar por el mantenimiento del equilibrio ecológico y medio ambiente para mejorar la calidad de vida de los habitantes del país. Entre algunos de sus principales objetivos específicos: a) la protección, conservación y mejoramiento de los recursos naturales nacionales; b) la prevención, regulación y control de cualquiera actividad que origine deterioro del medio ambiente, etc.; c) orientar los sistemas educativos, ambientales y culturales, hacia la formación de recursos humanos, etc.; d) la creación de incentivos y el fomento de programas, como, el uso integral y manejo racional de las cuencas y sistemas hídricos, etc.
2	Ley de Áreas protegidas (Decreto no. 4)	1989	La Ley de Áreas Protegidas constituye el instrumento legal responsable por la creación del Sistema Guatemalteco de Áreas Protegidas (SIGAP) y designación de su jurisdicción administrativa al CONAP.
3	Ley reguladora del registro, autorización y uso de motosierras (Decreto no. 122)	1996	Establece una serie de normas relacionadas con la venta, arrendamiento y uso de motosierras, como: el comprador o arrendador debe registrarlas e identificarlas, debiendo presentar solicitud al órgano competente; las personas que deseen hacer uso de motosierras, deben solicitar la autorización al momento de presentar los planes de manejo para aprovechamiento forestal, etc.
4	Ley Forestal (Decreto no. 101)	1996	Otorga la administración y el uso de los recursos forestales, fuera de las áreas protegidas, y declara de urgencia nacional y de interés social común la reforestación y conservación de los bosques, y además, también crea al Instituto Nacional de Bosques (INAB), órgano gubernamental responsable, por entre otras cosas, ejecutar la política forestal nacional, promover y fomentar el desarrollo forestal en el país, el manejo sostenible de los bosques, la reforestación, la investigación, etc.
5	Código de Salud (Decreto no. 90)	1997	Entre otras cosas, establece: "Artículo 84. Se prohíbe terminantemente la tala de árboles en las riberas de ríos, lagos, lagunas y fuentes de agua, hasta 25 metros de sus riberas. La transgresión a dicha disposición será sancionada de acuerdo a lo que establezca el presente Código".
6	Política Forestal de Guatemala	1999	Es el conjunto de principios, objetivos, marco legal e institucional, líneas de política, instrumentos y situación deseada, que el Estado declara, con el propósito de garantizar la provisión de bienes y servicios de los bosques (naturales o cultivados) para el bienestar social y económico de sus pobladores.
7	Reglamento del Programa de Incentivos Forestales (Resolución 01.01.2007)	2007	Define las líneas estratégicas del Programa de Incentivos Forestales (PINFOR). Entre sus objetivos: a) mantener y mejorar la producción forestal sostenible, incorporando los bosques naturales a la actividad económica productiva; b) incorporar tierras de vocación forestal desprovistas de bosque a la actividad forestal (plantaciones forestales o regeneración natural); c) generar una masa crítica de bosques productores de materia prima para el desarrollo de la industria forestal; d) incentivar el mantenimiento de bosques naturales para la generación de servicios ambientales.

Fuente: Adaptado de IARNA (2010).

4.1.1.4 Capital Cultural

Para empezar a hablar de los aspectos culturales en el área de estudio hay que primero retroceder en el tiempo y rescatar algunos acontecimientos históricos que marcaron profundamente el estilo de vida y la estructura social de las comunidades de la región y país como un todo.

Smith, Lowell y Cojti, citados por CATIE (2008) comentan que los grupos indígenas y campesinos de Guatemala han enfrentado durante los últimos siglos un largo y complejo período de rechazo racial, entrelazado por un violento proceso de opresión de género (mujeres indígenas, más que todo) y clase. Según estos autores este período ha perdurado desde la época colonial hasta los días de hoy y ha enfocado sus esfuerzos principalmente en reducir y controlar estos grupos para que se conviertan en una masa de mano de obra barata y sin formación, ubicándolos así en el eslabón más bajo dentro la jerarquía social del país.

Estos investigadores han identificado tres grandes genocidios que marcan la historia de los Pueblos Maya y del país: el primero con la conquista en 1542, el segundo durante el Período Liberal a partir de 1871 – que les quitó sus últimas tierras comunales y los obligó, a través de una trama legal a trabajar gratuitamente en las fincas de café – y el tercero, que comienza a finales del los 70s y sigue hasta mediados de los 80s durante el período de conflicto interno armado.

Estos acontecimientos han representado de esta manera la principal fuerza motriz del proceso de exclusión social y racismo observado en el país, y como resultado, muchos pueblos Mayas han abandonado sus costumbres y raíces étnicas (idiomas, vestimentas, artesanías, creencias, etc.) huyendo de la persecución y rechazo social que han sufrido al largo de los últimos tiempos, y lastimosamente los grupos Mayas de la etnia Mam, habitantes originarios de la región del estudio, no son una excepción a esta regla. Los Gobiernos recientes han intentado a través de alianzas con distintas organizaciones nacionales e internacionales revertir este cuadro, sin embargo, los pasos han sido lentos e insuficientes para reparar los daños y eliminar de manera efectiva este sistema de exclusión sociocultural.

Pero no sólo factores internos al país han sido identificados cómo agentes de cambio en la cultura y estructura social regional. Los habitantes de la subcuenca del río Coatán y alrededores han enfrentado durante las últimas década, fundamentalmente, significativa influencia de países vecinos como México y El Salvador, y más distantes como Estados Unidos¹⁵. Es decir, cómo resultado y conforme lo mencionado en párrafos anteriores, han adquirido una carga histórica basada en un fuerte sentimiento de inseguridad y dualidad étnica y cultural.

Así que la mayor parte de población se considera ladina o mestiza – más del 95% – descendiente del grupo Maya Mam y el restante se considera estrictamente Mam, a pesar de que gran parte de las costumbres indígenas se han perdido y prácticamente sólo algunos pocos aún utilizan el traje típico y conservan sus tradiciones y manera de vivir (Municipalidad de Tacaná 2008, UICN 2008a). Todos los habitantes de las microcuencas hablan el idioma Castellano o Español, sin embargo, aún existen algunas pocas personas – principalmente ancianos – que hablan el Mam, idioma integrante del sistema de lenguas Maya, pero no hay datos confiables que confirmen la cantidad de habitantes bajo esta situación.

No obstante, según informaciones recolectadas con los habitantes de las microcuencas, y a través de recogidos por el área de estudio, aún se observan, a pesar de que muy escasos y en desuso, rastros históricos y antiguas costumbres locales, sean estos indígenas o no indígenas:

Como reflejo, solamente algunas pocas mujeres aún mantienen el uso del traje típico femenino, compuesto por el huipil (blusa) y el corte (falda), y apenas un pequeño número de objetos aún puede ser observado en algunas de las viviendas locales, fundamentalmente las de familias más antiguas, como: chamarras o ponchos de lana de oveja; el traje masculino, compuesto por un pantalón, también conocido por calzoncillo, y camisa blancos, mantilla

¹⁵ El área de estudio posee gran influencia sociocultural y financiera de México y Estados Unidos, más que todo, tanto por la proximidad (en el caso de México), ciclos de migración temporales o permanentes (factores que serán mejor discutidos más adelante) o medios de comunicación locales como radio y televisión (los pocos canales con señal en estas comunidades provienen de México).

(tejido de la nana de oveja que se utilizaba adelante del pantalón), banda y pañuelo rojos; artefactos de la cocina, como las escudías (platos hondos), comal (plancha para hacer tortillas, etc.), cántaros, jarras, ollas y vasos de barro, piedras de moler; utensilios hechos de pajón (especie nativa de gramínea), como el yahual (tramas en círculo utilizadas por las mujeres para cargar utensilios en la cabeza), tul (tipo de tapete), petate (antiguo soporte utilizado como colchón) y canastas del mismo material.

Sin embargo, algunas tradiciones como, el chuj o temascal (sauna típica), en menor proporción, y el rebozo (tejido de algodón utilizado por las mujeres y que desempeñan múltiples funciones prácticas como cubrirse del frío, cargar al hijo en la espalda, o hacerlo rodete para llevar utensilios en la cabeza), aún sobreviven y pueden ser frecuentemente observados en la vida cotidiana de los habitantes locales.

Como resultado de este escenario y un ejemplo bastante ilustrativo de la dualidad cultural presente en el área de estudio, y por supuesto en todo el país, puede ser verificado a través de la utilización, tanto del español como de las lenguas indígenas, para designar los nombres de las comunidades, municipios, ciudades, departamentos y atributos geográficos como ríos, lagos, volcanes, montañas, entre otros, ejemplos: Toninchicalaj, Tuitzaj, Tacaná, Tajumulco, Sanajabá y Chemealón; San Marcos, San Pablo, Flor de Mayo y Los Ángeles.

Las principales religiones presentes en las microcuencas son el Catolicismo y la Evangélica, a una proporción poblacional estimada en 88% y 10%, respectivamente, con el 2% de indefinidos. Estas religiones han tenido una fuerte influencia en la vida cotidiana y costumbres de los habitantes locales, condición que puede ser comprobada, a menor o mayor escala dependiendo de la comunidad, a través de las numerosas festividades religiosas al largo del año, como: Semana Santa, Fiesta de San Juan (24/junio), Semana del Santo Rosario (primera semana de agosto), Día de todos los Santos (1/noviembre), Feria de Guadalupe (12/diciembre), Navidad, entre otras.

Algunas comunidades también celebran su fiesta patronal o aniversario de fundación, como las fiestas de San José (15/marzo) y Tacaná (15/agosto, en honor a la Virgen de Asunción de Tacaná), etc. Otras celebraciones son: Acción de Gracias por las primeras cosechas recogidas (maíz y papa fundamentalmente; enero y febrero), Día del Cariño (14/febrero, también conocido por Día de San Valentín), Días del Árbol y del Agua (21 y 22/marzo respectivamente), Días de la Madre (10/mayo) y del Padre (17/junio), Aniversario de Independencia de Guatemala (15/septiembre), Día del Niño (01/octubre), Día de Muertos (02/noviembre) y Año Nuevo.

Algunos de los principales platos típicos o elementos de la culinaria regional son: tortillas de maíz, salsas picantes, también conocidas por chirmol, el frijol (entero o molido), huevos de gallina (revueltos, fritos o cocidos); caldos de oveja, gallina criolla, o hierbas; moles (salsa) con pollo, conejo o cerdo, atoles (bebida dulce o salada) de maíz o trigo, atole de santij (maíz cocido con suero de ceniza), guisados de papas con ayote tierno o habas, tamales o chuchitos (masa de maíz cocido) rellenos con carne o chille y envueltos en hojas de maíz o canak (árbol nativo), principalmente.

Sin embargo, es importante mencionar que la dieta familiar cotidiana es poco diversificada y no satisface las necesidades humanas básicas de nutrición. Por lo general, la alimentación está basada en una gran concentración de carbohidratos (maíz, papa y frijoles, fundamentalmente), bajos índices proteicos (carne de pollo, más que todo, y muy ocasionalmente de cerdo o res) y poca cantidad de frutas o verduras, condición directamente relacionada a las severas condiciones edafoclimáticas, sistemas de producción agrícola por minifundios y el alto índice de pobreza local. En el municipio de Tacaná el porcentaje de niños desnutridos – menores de 2 años – detectado fue de 70,5% (Municipalidad de Tacaná 2008).

La medicina tradicional es frecuentemente utilizada por los habitantes, los cuales muchas veces buscan a sus familiares o vecinos (ancianos y mujeres principalmente) por una consulta o remedio. Algunas plantas medicinales – nombres populares – identificadas son: salvia santa, pericón, periconcillo, tomillo, manzanilla, ruda, orégano, hierbabuena, mejorana, maría luisa, menta, marrubio, toronjil, apazote, berberna, incienso, buscapina, llantén, zanahoria silvestre, amargón, inoj, eucalipto, sábila, laurel, sauce, plumajillo y terruso.

La cultura local también se manifiesta a través de leyendas o historias populares, como “La Llorona”, “El Cadejo” y “La Siguanaba”, y también por la música, sea por las tradiciones nacionales o por la influencia de países como México o Estados Unidos, conforme comentado en los párrafos anteriores. Los principales instrumentos musicales encontrados en la región son la marimba (símbolo musical del país), a pesar de que fue poco observada durante el estudio, y también guitarras, bajos y el acordeón.

Otro fuerte elemento cultural regional – que se repite en gran parte del país, principalmente en el área rural, directamente relacionado con los recursos agrícola, forestal, las condiciones socioeconómicas y la infraestructura nacional para suministro de energía – se refleja en la gran cantidad de personas cargando en sus espaldas o cabezas, pero también a través de animales o vehículos, productos o artículos para el uso diario como leña y granos básicos, así como canastas con ropas para lavar, forraje para el ganado, entre otros.

4.1.1.5 Capital Construido

El área de estudio – con sus 16.583 habitantes – posee alrededor de 2.790 viviendas, lo que equivale a un promedio de 6 (mínimo de 3 y máximo de 12) personas por hogar. Chemealón, la microcuenca más poblada (6.598 personas) es por consiguiente la que tiene el mayor número de viviendas (1.308). A continuación, estos datos pueden ser verificados para cada una de las microcuencas del estudio (*Cuadro 14*). Informaciones más detalladas a nivel de comunidad podrán ser encontradas en los Anexos de la presente investigación.

Cuadro 14. Relación de viviendas y población en las microcuencas del área de estudio, subcuenca del río Coatán, San Marcos, Guatemala.

MICROCUENCAS	VIVIENDAS	POBLACIÓN	PERSONAS/HOGAR
CHEMEALÓN	1.308	6.598	5
TOJCHECHE	759	4.982	6
TOJGÜECH	723	5.003	7
TOTAL	2.790	16.583	6

Fuente: Oficinas Municipales de Planificación de Tacaná y San José Ojetenam (2009).

La gran mayoría de viviendas (91%) posee piso de tierra, y el restante (9%) de cemento. Según especialistas del área de la Salud, esta característica, junto con la disponibilidad y calidad del agua en las viviendas, representan los principales factores responsables por la incidencia de enfermedades (piel y respiratorias fundamentalmente) en los grupos infante-juveniles locales (UICN 2008a).

El principal material utilizado para la construcción de las paredes de las casas es el adobe (89%), seguido por el block (6%), y otros como madera, bajareque¹⁶ o lamina (5%), características que reflejan la estrecha relación entre las condiciones socioeconómicas locales y las tradiciones inherentes al uso de los recursos naturales – madera, paja, arena, rocas, etc. – presentes en la región como elemento cultural y estrategia de ahorro de los gastos familiares (*Cuadro 15*).

Actualmente la mayor parte de las casas y demás construcciones posee techos de láminas metálicas (86%), el restante posee techos de pajón (10%) y de madera, terrazas y/o concreto (4%), condición que ha ayudado a disminuir la presión sobre los bosques naturales del altiplano, ya que antiguamente, según actores locales, muchos de los techos eran hechos de madera (*Cuadro 15*). Las entrevistas y algunos diálogos informales con moradores locales también han revelado que el envío de remesas de dinero por familiares que viven en el exterior, en conjunto con el surgimiento y acceso a nuevas tecnologías, ayudan a explicar el aumento de casas con techos de láminas metálicas en la región.

¹⁶ Material artesanal utilizado para la construcción de paredes hecho de cañas y palos entrelazados con una mezcla de barro y paja.

Cuadro 15. Material utilizado para la construcción de viviendas en las microcuencas bajo estudio, subcuenca del río Coatán, San Marcos, Guatemala.

MICROCUENCAS	VIVIENDAS	MATERIAL – PARED			MATERIAL - TECHO		
		ADOBE	BLOCK	OTROS	METAL	PAJÓN	OTROS
		(%)			(%)		
CHEMEALÓN	1308	91	6	3	92	5	3
TOJCHECHE	759	86	2	12	69	30	1
TOJGÜECH	723	88	11	1	90	3	7
TOTAL	2790	89	6	5	86	10	4

Fuente: Oficinas Municipales de Planificación de Tacaná y San José Ojetenam (2009).

Conforme introducido previamente, en el análisis sobre el capital humano, la infraestructura referente al sistema general de educación (*Cuadro 16*) en el área de estudio es precaria y no atiende a las necesidades locales, principalmente por la falta de infraestructura básica (aulas, bibliotecas, bodegas, mobiliario, material didáctico, canchas deportivas, etc.) y por el pequeño número de escuelas del nivel Secundario (8). Al todo son 39 edificios que albergan a 68 escuelas: Pre-Primaria (31%), Primaria (50%), Ciclo Básico (12%) y Telesecundaria (7%).

Lo mismo se puede decir con respecto la infraestructura del Sistema de Salud y Asistencia Social¹⁷: Las microcuencas poseen apenas 1 puesto (Cantón Sutquim) y 2 unidades mínimas de salud (Cantón Linda Vista y Aldea Tojcheche). Los 2 centros de salud y hospitales más cercanos están ubicados fuera del área de estudio, respectivamente en las cabeceras municipales de Tacaná y San José Ojetenam, y en las ciudades de San Marcos y Quetzaltenango.

Cuadro 16. Relación de escuelas en el área de estudio, subcuenca del río Coatán, San Marcos, Guatemala.

MICROCUENCAS	PRE-PRIMARIA	PRIMARIA	BÁSICO	DIVERSIFICADO	TELESECUNDARIA	TOTAL (N)
CHEMEALÓN	7	12	4	0	2	25
TOJCHECHE	8	11	2	0	1	22
TOJGÜECH	6	11	2	0	2	21
TOTAL (N)	21	34	8	0	5	68
TOTAL (%)	33	54	5	0	8	100

Fuente: UICN (2008a) y Oficinas Municipales de Planificación de Tacaná y San José Ojetenam (2009).

¹⁷ Informaciones complementarias sobre el Sistema de Salud y Asistencia Social del área de estudio pueden ser verificadas a través del análisis sobre el capital humano de las microcuencas.

El 86% (30) de las comunidades están conectadas a redes de distribución de energía eléctrica (*Cuadro 17*), pero no todas las viviendas reciben este servicio de la misma forma. En el Caserío Pie de la Cuesta (microcuenca del río Tojcheche) y en la Colonia Tuipic (microcuenca del río Chemealón), por ejemplo, este servicio está disponible para solamente el 47% y el 55% de las viviendas de cada comunidad.

La mayor parte de las comunidades, el 80%, cuenta con sistemas de agua domiciliar entubada (*Cuadro 17*). Sin embargo, así como la distribución de energía eléctrica, esto no significa que todos los hogares sean servidos. En los cantones Chemealón y Cununá, por ejemplo, ambos ubicados en la microcuenca del río Chemealón, este servicio está disponible para exclusivamente el 42% y el 79% de las viviendas de cada lugar. El 20% restante de las comunidades y demás viviendas que no cuentan con sistemas de agua domiciliar entubada utilizan fuentes naturales (ríos, nacimientos, pozos familiares y ojos de agua), cuando posible, para su abastecimiento. El suministro de agua ni siempre es constante (tuberías rotas, mal uso y/o escasez de agua), principalmente durante la época de verano (noviembre hasta abril).

El agua domiciliar se usa principalmente para el consumo humano, tareas del hogar y suministro de animales domésticos. A pesar de algunos pocos casos aislados, debido a su escasez y altos costos de implementación (riego o mini-riego), el uso del agua domiciliar no es representativo en las prácticas agrícolas locales.

Cuadro 17. Incidencia (%) de servicios básicos en las comunidades del área de estudio, subcuenca del río Coatán, San Marcos, Guatemala.

MICROCUENCAS	ENERGÍA ELÉCTRICA	SERVICIO DE AGUA DOMICILIAR ENTUBADA	DISPOSICIÓN DE AGUAS SERVIDAS
	(%)		
CHEMEALÓN	83	100	0
TOJCHECHE	75	50	0
TOJGÜECH	100	91	0
TOTAL (%)	86	80	0

Fuente: Oficinas Municipales de Planificación de Tacaná y San José Ojetenam (2009).

Con respecto a los servicios de saneamiento básico y conforme los datos presentados en el cuadro arriba, ninguna vivienda posee sistema de disposición de aguas servidas, también conocidas por negras o residuales. La mayor parte, el 84% de las viviendas, tiene letrinas tradicionales¹⁸, el 10% letrinas lavables sin fosa séptica, el 5% letrinas lavables con fosa séptica y el 1% letrinas aboneras. Esta situación evidentemente implica en una baja condición del sistema de saneamiento público local (trasmisión de enfermedades) y la predisposición a la contaminación de los suelos y cuerpos hídricos de la región.

El tratamiento que se da a los desechos sólidos o basura – con excepción de los desechos orgánicos – también es bastante precario y contaminante. Por lo general, los restos de alimentos y cosechas son destinados a los animales; el estiércol y gallinaza son utilizados como abono para los cultivos; los plásticos, papeles, paquetes, etc. son quemados y los metales, vidrios y envases de agroquímicos, etc. enterrados o tirados en el terreno.

La principal vía de acceso a las microcuencas y cabeceras municipales de la región es la carretera nacional Ruta 12 que conecta la ciudad de San Marcos con el resto de la región. Sin embargo, vale mencionar que el trecho que corresponde al área de estudio terminó de ser asfaltado solamente en el 2006, y lo que hoy requiere dos horas de trayecto, hace poco necesitaba de más de cinco, condición que dificultaba tanto el transporte de los habitantes locales como la conexión sociocultural y económica de la región con el resto del departamento y país.

Además de la carretera nacional y algunas calles asfaltadas de las cabeceras municipales, y significativamente más representativos a nivel regional, están los caminos o carreteras de tierra (terracería), y en menor proporción, los trechos empedrados, situación indiscutiblemente insuficiente considerando las condiciones de relieve, suelos y clima locales. Los medios de transporte público más utilizados son los buses y microbuses que frecuentemente recorren la carretera asfaltada, y en menor número, las camionetas, taxis,

¹⁸ Tipo de letrina básico compuesto generalmente por una losa colocada sobre un hueco o pozo con 2 metros o más de profundidad. Los líquidos se infiltran en el suelo circundante y el material orgánico se descompone, produciendo gases que se escapan a la atmósfera o se dispersan en el suelo.

moto-taxis (también conocidos por tuctucs) y algunos pocos automóviles personales que logran llegar hasta áreas más remotas de la región. Debido a las severas condiciones socioeconómicas locales y a la pobre infraestructura viaria general, es común observar un gran número de personas que caminan largos trayectos para el desarrollo de sus actividades laborales, sociales, etc.

El teléfono celular es el medio de comunicación más utilizado en la región y prácticamente todas las familias cuentan con por lo menos 1 o 2 equipos. La telefonía fija existe solamente en las cabeceras municipales, y así mismo no es tan representativa debido a los bajos costos y practicidad inherentes a la telefonía celular. El Internet Satelital es una excepción en la región y solamente puede ser encontrado en las cabeceras municipales. La radio, la televisión – los pocos canales existentes provienen de México, conforme a lo mencionado anteriormente – y la prensa escrita, esta última en menor escala, representan otros importantes medios de comunicación regional.

Las microcuencas poseen un total de 26 viveros forestales, en diferentes condiciones de infraestructura y producción (de 2 hasta 18 mil plantas/año), y que suministran esencialmente a la región especies forestales, pinos blanco (*Pinus ayacahuite*) y colorado (*Pinus hartwegii*), pinabete (*Abies Guatemalensis*), aliso (*Alnus jorullensi*), ciprés común (*Cupressus lusitanica*), roble (*Quercus peduncularis*), entre otras, y en menor escala, especies frutales, como: manzana (*Mallus comunis*), durazno (*Prunus persica*), ciruelo (*Prunus salicina*), aguacate (*Persea americana*), etc. A pesar de los avances de los últimos años, se puede concluir que el actual número de viveros en el área de estudio no es suficiente para atender las necesidades de recuperación y transformación de la cobertura forestal regional, y que además y principalmente, necesitan mejorías tanto en términos de infraestructura como producción.

Confirmando la alta incidencia religiosa en la sociedad y cultura regional, el área de estudio cuenta con un total de 45 templos religiosos – 29 católicos y 16 evangélicos – ampliamente distribuidos en las comunidades locales, con excepción de la microcuenca del río Tojcheche que no posee templos evangélicos. El área también tiene una gran representatividad

de Alcaldías Auxiliares (Auxiliaturas), en el total son 31 y están presentes en el 89% de las comunidades, lo que revela el significativo proceso de descentralización y participación comunitaria junto a los mecanismos de gobernanza local.

Una gran parte de las viviendas, cerca del 80%, utiliza en sus cocinas estufas de fuego tradicional (abiertas y con bajo rendimiento de leña), el 19% posee estufas con planchas mejoradas, de menor impacto a la salud familiar – principalmente de las amas de casa – y en los bosques naturales de la región por el mejor aprovechamiento de leña, contextos que serán mejor analizados más adelante, y sólo el 1% utiliza estufas de gas propano (*Cuadro 18*).

Cuadro 18. Proporción (%) de tipos de estufas presentes en las viviendas del área de estudio, subcuenca del río Coatán, San Marcos, Guatemala.

MICROCUENCA	FUEGO TRADICIONAL	ESTUFA MEJORADA	ESTUFA DE GAS PROPANO
	(%)		
CHEMEALÓN	74	26	0
TOJCHECHE	83	16	1
TOJGÜECH	88	12	0
TOTAL (%)	80	19	1

Fuente: Oficina Municipal de Planificación de Tacaná (2009).

El área posee alrededor de 22 canchas de fútbol, baloncesto o polideportivas, y 18 salones comunales, presentes solamente en el 63% y 51%, respectivamente, de las comunidades. Otros elementos que corresponden al capital construido de las microcuencas son: molinos de Nixtamal para moler el maíz, cocinas y lavaderos comunales, tiendas comunitarias, cementerios, cárcel, invernaderos, entre otros. Es importante mencionar que los establecimientos comunales (salones, cocinas, lavaderos, etc.) presentes en la región revelan, por lo general, además de las limitadas condiciones socioeconómicas y relacionado con esto, el alto grado de cooperativismo y sentido común de los comunitarios en la realización de sus actividades diarias.

4.1.1.6 Capital Financiero

Con una repercusión directa en la estructura de los capitales humano, cultural, construido y por supuesto financiero, la migración interna y externa¹⁹ en Guatemala ha sido uno de los principales motores económicos, no sólo para las comunidades del altiplano del departamento de San Marcos, sino también a la población de muchas otras regiones del país, principalmente en las áreas fronterizas con México. Este fenómeno, a pesar de haber provocado, entre otros, el éxodo de miles de guatemaltecos para otras partes del mundo, ha tenido impactos positivos, especialmente en la condición financiera de la población local.

Considerando las dificultades sociales y económicas locales, la migración hasta México y también para algunas partes de Guatemala ha sido históricamente motivada por el trabajo temporal (octubre a febrero) como jornalero en las fincas cafetaleras²⁰ del Estado de Chiapas (México) y del departamento de San Marcos (región Costa y Boca Costa), principalmente. El salario jornal por día está entre Q\$ 25 y 45 (quetzales), dependiendo de la región (en México los pagos son mayores), lo que equivale a aproximadamente US\$ 3 y 5 diarios (UICN 2008a).

El trabajo como jornalero en estas fincas cafetaleras representa la mayor fuente de ingreso de los habitantes de la región y en muchos casos familias o comunidades casi enteras migran en búsqueda de mejores oportunidades laborales. El uso de mano de obra infantil, conforme fue comentado anteriormente, a pesar de la falta de datos, ha sido identificado en este proceso y se ha convertido en un problema para la formación del capital humano y respeto a los derechos de los habitantes locales (Municipalidad de Tacaná 2008).

¹⁹ La migración interna y externa motivada por la guerra civil durante el período del enfrentamiento armado en Guatemala es un capítulo aparte en la historia reciente del país, y ha sido identificada, entre otros factores, como una de las principales causas de la degradación del tejido social nacional durante este período. Según el informe “Guatemala – Memoria del Silencio” de la Comisión para el Esclarecimiento Histórico - CEH (1999), este proceso ocasionó el desplazamiento voluntario o forzado de más de 500 mil habitantes, las estimativas llegan hasta 1,5 millón de personas en el período álgido (1981 – 1983).

²⁰ A pesar de la actual crisis en el mercado internacional del café – derivada de una combinación de factores como la sobreoferta mundial del producto, la caída de los precios internacionales, períodos de malas cosechas y políticas agropecuarias deficitarias – haber afectado la región (UICN 2003), aún se observan, a pesar de que en menor escala, los flujos migratorios mencionados.

Según la OIM (2008), aproximadamente 1,5 millones de guatemaltecos – más de 10% de la población total del país – viven radicados como inmigrantes en el extranjero, el 90% de ellos en los Estados Unidos, de los cuales cerca del 60% se encuentran indocumentados. El volumen estimado de remesas para todo el año de 2008 fue de US\$ 4,4 miles de millones, que beneficia a una población de 4,2 millones de personas o el equivalente al 30,4% de la población nacional. Del año 2004 al 2007, la OIM ha registrado más de 59,9 mil guatemaltecos deportados.

Como en todo el país, este proceso ha impactado directamente las comunidades de la región del estudio, y a pesar de haber sido frenado parcialmente por la actual crisis financiera mundial, ha generado durante las últimas décadas significativas contribuciones financieras y sociales a la población local. En el municipio de Tacaná se estima que hay aproximadamente 685 familias que reciben remesas de los Estados Unidos y 1.581 que reciben el dinero de México (18,5% de la población total del municipio), representando así la segunda fuente de ingresos a nivel regional. Los familiares beneficiarios han invertido el dinero en actividades como: construcción o reforma de viviendas, mejoría de la productividad agrícola, compra de ganado, adquisición de terrenos, pago de deudas o realización de depósitos bancarios (Municipalidad de Tacaná 2008).

Considerando la tradición laboral y la representatividad – tanto en área total, como en volumen de producción/consumo y diversidad de especies – de los recursos agrícolas presentes en las microcuencas (maíz, papa, frijol y trigo, fundamentalmente), se puede decir que estos son otro importante elemento del capital financiero de las comunidades locales (UICN 2008a). Vale mencionar que a pesar de que en muchos casos, debido a la baja productividad y pequeñas unidades de producción (minifundios con áreas comúnmente inferiores a 2 o 3 ha), los cultivos agrícolas quedan orientados más para la subsistencia que para la venta (realizada en las tiendas comunitarias y mercados de las cabeceras municipales), y a pesar de no representaren fuentes de ingreso directo, sí amortizan los gastos y proporcionan un mejor equilibrio de la situación financiera familiar.

Los recursos forestales (bosques y huertos familiares), así como los productos agrícolas mencionados anteriormente, principalmente a través de la leña (combustible para las estufas), madera (construcción de casas y muebles), y broza²¹ (abono para la agricultura y viveros forestales), representan otra importante base para la economía y subsistencia familiar.

Es importante resaltar que las severas condiciones edafoclimáticas – terrenos escarpados, suelos de baja fertilidad y alta pedregosidad, baja temperatura promedio e irregular distribución de lluvias al largo del año – han representado junto con las características fundiarias, fuertes limitantes para el desarrollo agrícola, forestal y consecuentemente financiero de las comunidades de la región, principalmente durante los meses de baja precipitación (verano: noviembre hasta abril) o en sectores comunitarios donde el acceso al agua queda restringido, como las partes más altas de las microcuencas.

La actividad pecuaria, a pesar de que en menor escala, a través de la crianza principalmente de especies de ganado menor, ovejas y cabras en su gran mayoría, pero también cerdos, y en menor proporción el ganado mayor (bovino y equino²²), además de servir para el autoconsumo, su principal destino, también ha sido utilizada para la venta o el trueque – costumbre aún practicado, pero menos representativo, entre los moradores de la región – en los mercados (plazas) locales más cercanos, generalmente ubicados en las cabeceras municipales. La avicultura y cunicultura (cría de conejos), en menor escala, también hacen parte de este sistema de mercadeo (UICN 2008a).

Otras actividades financieras complementarias a las demás citadas anteriormente son: carpintería, transporte, albañilería, zapatería, mercadillos, panadería, herrería, cantinas, entre otros. Considerando que gran parte de la producción agrícola, forestal y pecuaria está más orientada para el autoconsumo que para la venta, estas actividades, a pesar de que menos numerosas, han funcionado como importantes fuentes de ingreso a la población local, complementando muchas veces las necesidades financieras y el presupuesto familiar.

²¹ También conocida como hojarasca.

²² Son utilizados principalmente para el transporte humano y para la carga de productos agrícolas y forestales fundamentalmente.

Considerando los aportes financieros mencionado anteriormente, la producción agrícola, pecuaria y forestal, el trabajo como jornalero en las fincas cafetaleras de México y Guatemala, las remesas de dinero del extranjero y las demás actividades económicas complementarias (carpintería, transporte, albañilería, mercadillos, panaderías, etc.), se estima que el ingreso mensual de las familias del área de estudio sea alrededor de Q\$ 400 a 600 o US\$ 48 a 72 (UICN 2008a). Teniendo en cuenta el tamaño promedio de las familias de la región (6 miembros), esto equivale a montos que varían de US\$ 6 a 12 dólares de ingreso por persona al mes, valores visiblemente insuficientes para cubrir los gastos y necesidades básicas de bienestar o supervivencia de los habitantes locales.

La población regional posee acceso a préstamos por intermedio de entidades financieras, de carácter público o privado, como bancos, ubicados generalmente en las cabeceras de los municipios o departamento, y asociaciones de crédito como la ACREDICOM (Cooperativa de Ahorro y Crédito - Movimiento Campesino). Sin embargo, los acuerdos financieros raramente son concretizados, sea por la desconfianza y riesgo en hacer los préstamos a pequeños agricultores, en su mayoría descapitalizados, por parte de los bancos y asociaciones, o por los altos intereses cobrados por los mismos, lo que ha desmotivado la participación de la población local.

Algunas organizaciones no gubernamentales – esencialmente internacionales – que actúan en la subcuenca, como la UICN, CARE, FAO, CRS, Cáritas, Save the Children y Acción Contra el Hambre (ACH), han apoyado el financiamiento de diferentes proyectos (panaderías comunitarias, viveros forestales, producción de hongos, prevención de desastres naturales, manejo y conservación de suelos y agua, etc.) en la región, incidiendo directamente en las propias comunidades y distintos sectores del gobierno local, como las Oficinas Municipales de Planificación y las Oficinas Forestales Municipales.

El Gobierno de Guatemala – a través del Instituto Nacional de Bosques (INAB) – posee actualmente dos grandes programas nacionales de incentivos financieros para el desarrollo de proyectos forestales y agroforestales en el país, el PINFOR (Programa de Incentivos Forestales) y el PINPEP (Programa de Incentivos para Pequeños Poseedores de

Tierras de Vocación Forestal o Agroforestal)²³, sin embargo en la práctica estos programas han presentado varias limitantes y no han tenido gran impacto en el área de estudio: solamente los bosques comunales Sutquim (176 ha) y Cunlaj (32 ha), ubicados en la microcuenca del río Chemealón, están ingresados al PINPEP y no hay proyectos relacionados al PINFOR. Resúmenes de estos programas podrán ser encontrados en los Anexos.

Los principales puntos responsables por el fracaso o baja incidencia de estos incentivos financieros en la región del estudio fueron identificados como: falta de promoción compartida del INAB y demás organizaciones locales, dificultad de acceso a las comunidades por el conflicto relacionado con el tema de la Minería, la inseguridad de tenencia de la tierra, el costo y la burocracia para obtener los documentos (certificaciones y escrituras registradas) que comprueben la posesión de los terrenos junto a las municipalidades, el bajo pago de incentivos asociado al pequeño tamaño promedio de las propiedades locales o a la poca área disponible (alto costo de oportunidad de la tierra) para la siembra de árboles en las mismas y la dificultad para obtener asistencia técnica para la elaboración de los planes de manejo exigidos por los programas.

4.1.1.7 Capital Natural

El uso de la tierra en el área de estudio (*Cuadro 19*) está distribuido de la siguiente forma: la categoría Bosques ocupa el 32,6% (1.841 ha) del territorio, Granos básicos (agricultura anual) el 32,5% (1834 ha), Arbustos - matorrales el 20,4% (1.152 ha), Pastos naturales y/o yerbazal el 14% y otros²⁴ el 0,5% (27,3 ha). La microcuenca del río Chemealón, por ser la más grande (3.238,96 ha), es también la que posee la mayor área de Bosques (48,5% o 893,5 ha), Granos básicos (41,2% o 755,1 ha), Arbustos-matorrales (68,7% o 791,6 ha) y Pastos naturales y/o yerbazales (100% o 788,4 ha).

²³ Visitar el sitio web del INAB (<http://www.inab.gob.gt>) para obtener más informaciones sobre estos programas.

²⁴ En este caso se refiere al cauce del río Coatán, el más ancho y caudaloso río de la región, razón por la cual se pudo identificar y separarlo bajo una distinta categoría de uso del suelo a través del análisis de las fotografías aéreas del área de estudio.

Cuadro 19. Distribución del uso de la tierra en el área de estudio, subcuenca del río Coatán, San Marcos, Guatemala.

MICROCUENCA	BOSQUES	GRANOS BÁSICOS	ARBUTOS - MATORRALES	PASTOS NATURALES Y/O YERBAZALES	OTROS
TOJGÜECH	375,4	391,6	191,0	0,0	0,0
TOJCHECHE	571,7	687,1	169,2	0,0	17,0
CHEMEALÓN	893,5	755,1	791,6	788,4	10,3
TOTAL (ha)	1.840,5	1.833,8	1.151,8	788,4	27,3
TOTAL (%)	32,6	32,5	20,4	14,0	0,5

Las proporciones (%) de cada categoría de uso de la tierra, presentadas individualmente para cada una de las 3 microcuencas del estudio, pueden ser observada a seguir (*Cuadro 20*). La microcuenca del río Tojcheche es la que posee la mayor proporción de Bosques (39,6%) y Granos básicos (47,6%), sin embargo, es también la que contiene la menor representatividad de Arbustos-matorrales (11,7%) y Pastos naturales y/o yerbazales (0%).

Cuadro 20. Distribución (%) del uso de la tierra por microcuenca del área de estudio, subcuenca del río Coatán, San Marcos, Guatemala.

MICROCUENCA	BOSQUES	GRANOS BÁSICOS	ARBUTOS - MATORRALES	PASTOS NATURALES Y/O YERBAZALES	OTROS	TOTAL
TOJGÜECH	39,2	40,9	19,9	0,0	0,0	100
TOJCHECHE	39,6	47,6	11,7	0,0	1,2	100
CHEMEALÓN	27,6	23,3	24,4	24,3	0,3	100

De acuerdo con la Municipalidad de Tacaná (2008), la forma de tenencia de la tierra en el municipio es el 90% particular y el 10% comunal. Sin embargo, hay muy pocas áreas mapeadas que garanticen la delimitación de estos territorios y la gran mayoría de los propietarios no poseen documentos oficiales que confirmen la certeza jurídica (escrituras registradas) de sus tierras.

La región posee dos categorías de bosques, los de coníferas y los de especies mixtas (mayoritariamente coníferas y el restante latifoliadas). A pesar de la falta de información más precisa con respecto a la tenencia de la tierra en las tres microcuencas del estudio, el proceso de mapeo participativo realizado con líderes locales reveló que aproximadamente el 9,1% del territorio (513,4 ha) está conformado por áreas comunales (en su gran mayoría bosques). En el total fueron identificadas 7 bosques comunales (*Cuadro 21*): la microcuenca del río Chemealón posee 476,6 ha (93%) y la del río Tojcheche otros 36,9 ha (7%).

Cuadro 21. Relación de los bosques comunales presentes en el área de estudio, subcuenca del río Coatán, San Marcos, Guatemala.

No.	NOMBRE	MICROCUECA	ÁREA (ha)
1	La Cumbre Sujchay	Chemealón	71,2
2	Cunlaj	Chemealón	30,2
3	Chemealón	Chemealón	87,4
4	Sutquim	Chemealón	176,3
5	Coninchincaláz	Chemealón	74,8
6	Cuichapsé	Chemealón	36,7
TOTAL 1			476,6
7	San Antonio Tojcheche	Tojcheche	36,9
TOTAL 2			513,42

A pesar de su pequeña representatividad territorial, fundamentalmente en las microcuencas de los ríos Tojgüech y Tojcheche, vale la pena mencionar que los actores locales han identificado los bosques comunales como importantes áreas para la manutención de los bienes y servicios ambientales de la región, ya que por lo general estos se encuentran más conservados que los bosques privados, característica atribuida en parte a los derechos, responsabilidades y usufructo compartido aplicados a los mismos. Por consiguiente, estas implicaciones hacen con que estas áreas sean consideradas bastante propicias para el desarrollo de proyectos e iniciativas demostrativas de manejo y conservación de los bosques naturales de la región.

La deforestación y consecuente fragmentación de la cobertura boscosa del área de estudio representa uno de los principales retos ambientales de la región. Estadísticas más detalladas referentes a estos procesos solamente existen a nivel departamental y municipal, y aunque más generales, sirven como referencia para una interpretación del contexto local:

Según estudios realizados por la Universidad del Valle de Guatemala et ál (2006)²⁵, para el período entre 1991/93 y 2001, la pérdida neta del departamento de San Marcos fue de 3.926 ha o el equivalente al 3,93% de la cobertura forestal existente en 1991/93; la tasa de deforestación anual fue de 458 ha o 0,46%. El municipio de Tacaná presentó una pérdida neta de 342 ha (2,55%) y una tasa de deforestación anual de 35 ha (0,26%); el municipio de San José Ojetenam, a pesar de que poco significativo, presentó un aumento neto de 6 ha (0,30%) y una tasa de deforestación anual nula. Sin embargo, hay que tener en cuenta que este estudio, aunque sirva como referencia, no evalúa o considera el estado de la cobertura forestal remanente en la región, factor imprescindible para la comprensión de los procesos de deforestación y degradación ambiental de las microcuencas y alrededores.

Datos revelados por la FAO, citado por Gremial Forestal (2008) y el Instituto Nacional de Estadística – INE (2006) indican que entre el 60 y el 85% de la población guatemalteca – 13,7 millones aproximadamente – utiliza leña como única fuente energética para cocinar, y el altiplano del departamento de San Marcos no es una excepción a esta regla. El consumo promedio por hogar a nivel nacional, considerando una familia de cinco miembros, es de 1 tarea (0,8 metros cúbicos) al mes o 9,6 m³ al año. Por ende, la demanda por leña se ha convertido en una de las principales fuentes de presión sobre los bosques de la región (*Figura 11*).

El costo de una tarea de leña en el área del estudio está entre Q\$ 120 y 150, lo que equivale respectivamente a US\$ 14,5 y 18,1 al mes o posibles gastos familiares entre US\$ 174 y 217 al año, montos que conllevan un fuerte impacto al presupuesto y balance económico

²⁵ Para más informaciones consultar al informe “Dinámica de la cobertura forestal – Fase II”, concluido en el 2006 y conducido por la Universidad del Valle de Guatemala, el Instituto Nacional de Bosques y el Consejo Nacional de Áreas Protegidas.

familiar. Por lo tanto, el consumo de leña ha repercutido no sólo en el estado de conservación de los bosques, pero también sobre los gastos y situación financiera de los medios de vida de las comunidades locales.

Teniendo en cuenta el tamaño promedio de las familias (6 miembros) del área de estudio y el clima de la región, se puede asumir que el consumo local de leña sea un poco más intenso que el promedio nacional, es decir, alrededor de 15 tareas por familia al año (12 m³). Estimativas de la demanda anual de leña en las microcuencas de los ríos Tojgüech, Tojcheche y Chemealón pueden ser observadas abajo (*Cuadro 22*).

Cuadro 22. Estimativas de la demanda anual de leña en el área de estudio, subcuenca del río Coatán, San Marcos, Guatemala.

MICROCUENCAS	No. DE FAMILIAS	DEMANDA TOTAL	
		(tareas/año)	(m ³ /año)
TOJGÜECH	907	13.605	10.884
TOJCHECHE	846	12.690	10.152
CHEMEALÓN	1.256	18.840	15.072
TOTAL	3.009	45.135	36.108

Fuente: Adaptado de Geotecnológica (2009).

Pero, ¿cuál será la capacidad de carga de los bosques de las microcuencas estudiadas considerando los actuales patrones de demanda por leña mencionados arriba?

Datos revelados por el Instituto Nacional de Bosques (INAB) de Guatemala, citado por Geotecnológica (2009), indican un crecimiento promedio de los bosques de la región alrededor de 8.0 m³ por ha al año. A través del área de la cobertura forestal se pudo por lo tanto estimar el crecimiento volumétrico total (m³/año) de los bosques locales y contrastarlo con la demanda por leña para cada una de las microcuencas del estudio, permitiendo así predecir situaciones de déficit o superávit (*Cuadro 23*) energético en la región.

Cuadro 23. Relación de déficit/superávit energético para el suministro de leña en la región del estudio, subcuenca del río Coatán, San Marcos, Guatemala.

MICROCUENCAS	COBERTURA FORESTAL	CRECIMIENTO FORESTAL	DEMANDA DE LEÑA	DÉFICIT / SUPERÁVIT ENERGÉTICO	DISPONIBILIDAD POR FAMILIA
	(ha)	(m ³ /ha/año)		(m ³ /año)	
TOJGÜECH	375,4	3.003,2	10.884,0	-7.880,8	3,3
TOJCHECHE	571,7	4.573,2	10.152,0	-5.578,8	5,4
CHEMEALÓN	893,5	7.148,0	15.072,0	-7.924,0	5,7
TOTAL	1.840,5	14.724,3	36.108,0	-21.383,7	4,8

Fuente: Adaptado de Geotecnológica (2009).



Figura 11. Bosque, depósito de leña y estufa mejorada - microcuenca del río Tojgüech.

A pesar de que no se han realizados estudios específicos sobre la diversidad de flora presente en el área de estudio, si existen trabajos que han logrado identificar, aún que parcialmente, una representativa parte de la diversidad biológica local. Las principales especies arbóreas y arbustivas nativas encontradas en el área de estudio pueden ser verificadas en los Anexos.

La región también ha experimentado en los últimos años un proceso de intenso conflicto con respecto al tema de la minería y la presencia de la compañía canadiense Montana Exploradora Ltda., subsidiaria de la empresa también canadiense, Glamis Gold, la cual desarrolla desde el 2003 en las cercanías, municipios de San Miguel Ixtahuacán y Sipacapa, el proyecto Marlin de extracción de oro. Según los entrevistados y los moradores locales, la compañía ha especulado la explotación de minerales en la subcuenca y alrededores, y la población se ha demostrado enfáticamente contra a través de protestas regionales, etc.

Las principales amenazas climáticas y geológicas que han afectado históricamente – muchas hasta la magnitud de desastre natural – la región del Altiplano Occidental de Guatemala y más en específico los medios de vida de las comunidades de la subcuenca del río Coatán son: los terremotos; los períodos lluviosos (invierno: mayo hasta fines de octubre), incluyendo las tormentas tropicales, y como resultado de estos las inundaciones y deslizamientos; los períodos de baja precipitación (verano: noviembre hasta abril); los frentes fríos y las heladas, más frecuentes de noviembre hasta enero (USAID 2007), conforme comentado en párrafos anteriores.

La Tormenta Tropical Stan, que asoló Guatemala en octubre de 2005, representa el principal y más severo desastre natural observado en la región del estudio y país durante los últimos años. Deslizamientos de tierra, inundaciones, destrucción de viviendas y infraestructura viaria, pérdidas humanas, suspensión del abastecimiento de electricidad, agua y sistemas de comunicación son algunas de las principales huellas dejadas por el *Stan*. El departamento de San Marcos, según la Coordinadora Nacional para la Reducción de Desastres (CONRED), estuvo entre los más afectados del país, con más de 264 fallecidos, 21.811 albergados, 15.244 viviendas damnificadas y más de 5.355 destruidas (Ochoa 2005).

Guatemala, así como los demás países centroamericanos, está ubicada en una región del planeta con alta concentración de movimientos y choques de placas tectónicas, razón por la cual se observa en su territorio una gran cantidad de volcanes y una representativa porción de cadenas montañosas. Como resultado de este proceso, el país ha sido víctima histórica de constantes terremotos que han afectado directamente el bienestar y la vida de sus habitantes, fundamentalmente en regiones con mayor vulnerabilidad socioeconómica y alta densidad poblacional, como el Altiplano Occidental del país.

El Terremoto de 1976 ha sido identificado por algunos moradores de las microcuencas como el evento sísmico más significativo de la región. Datos revelados por INSIVUMEH (2009) corroboran esta información y lo apuntan como el terremoto de mayor magnitud (7,5 grados en la Escala Richter) e impacto a nivel nacional durante los últimos tiempos.

Algunas condiciones climáticas adicionales, como la irregular distribución pluviométrica – la precipitación promedio anual está entre 2000 a 25000 mm, concentrada y abundante durante el invierno²⁶ y escasa durante el verano – y las bajas temperaturas anuales, representan otros factores de riesgo para las comunidades locales, tanto en términos de deslizamientos e inundaciones como en términos de disminución de la productividad agrícola familiar y incidencia de incendios forestales. La región posee una temperatura promedio de 16°C, con valores mínimos de - 5°C y máximos de 35°C, y según el INSIVUMEH recibe anualmente entre 10 y 12 frentes fríos, de los cuales 3 a 4 catalogados como muy fuertes o extremos (USAID 2007).

Estas características, a pesar de menos representativas geográficamente y poco difundidas por los medios de comunicación nacional e internacional, están directamente relacionadas con algunas limitantes biofísicas y socioeconómicas regionales, ya comentadas anteriormente, y han limitado de manera paulatina el desarrollo y mantenimiento de los medios de vida de las comunidades de la subcuenca y alrededores. Estudios sobre la seguridad alimentaria e incidencia de heladas en Guatemala realizados por el MAGA (s.f.) y el USAID (2007) corroboran esta situación e identifican los Altiplanos Central y Occidental como las zonas más vulnerables y afectadas en todo el país.

4.2 Análisis espacial del territorio e identificación de áreas prioritarias para la implementación del plan de restauración del paisaje forestal

Los resultados del proceso de identificación de áreas prioritarias para la implementación de las 3 líneas estratégicas espaciales – 1) Manejo y conservación de remanentes forestales, 2) Reforestación o regeneración natural en tierras degradadas y 3) Implementación de sistemas agroforestales – del plan participativo de restauración del paisaje forestal de las microcuencas de los ríos Tojgüech, Tojcheche y Chemealón pueden ser

²⁶ Entre julio y agosto, el período lluvioso es interrumpido durante aproximadamente 15 días por el fenómeno meteorológico conocido por “Canícula”.

observados abajo. Los mapas y tablas indican las áreas (ubicación y tamaño) por microcuenca según su grado de prioridad (verde = baja, amarillo = media y rojo = alta) de implementación por línea estratégica (*Figuras 12 a 17, Cuadros 24 al 26*).

Los mapas criterio (Calidad del parche; Conectividad; Presión y Vulnerabilidad poblacional; Regulación hídrica y Riesgo a deslizamientos) e indicadores (Tamaño, Forma y Aislamiento del parche; Densidad de viviendas y Riesgo a heladas por elevación; Protección de zonas ribereñas y Acumulación de escorrentía; Pendiente y Proximidad a carreteras) utilizados en la construcción de cada modelo y análisis espacial pueden ser verificados en los Anexos. Todos los mapas del estudio fueron confeccionados bajo la proyección cartográfica UTM (Universal Transversa de Mercator), Zona 15N, Datum WGS (*World Geodetic System*) 1984; las fuentes de la base de datos cartográficos fueron: UICN, Geotecnológica y MAGA, 2009.

Conforme fue verificado a través del análisis espacial, los mapas de áreas prioritarias por línea estratégica del plan de restauración revelan algunos patrones espaciales de uso del suelo directamente relacionados con la dinámica entre los medios de vida de las comunidades locales y la configuración biofísica del paisaje. Los mapas criterio e indicadores ubicados en el capítulo Anexos apoyan estos análisis:

Existe una relación inversamente proporcional entre el tamaño y ubicación de las áreas boscosas y la densidad poblacional de las microcuencas, es decir, se puede observar una mayor y más uniforme cobertura forestal en las regiones menos pobladas de las microcuencas y viceversa. Esta situación puede ser explicada principalmente por el relieve más ondulado o escarpado de estas zonas, lo que en algunos sectores coincide con la franjas ribereñas de las microcuencas, por la mayor dificultad de acceso y posibilidad para construcción de caminos o carreteras y por la presencia de suelos con menor aptitud para la agricultura, más que todo, lo que resulta en regiones menos propicias al asentamiento y desarrollo comunitario general.

Contrariamente a lo mencionado anteriormente, el tamaño y la distribución de las zonas agrícolas poseen una relación directa y proporcional a la densidad poblacional de las microcuencas, es decir, cuanto mayor la concentración humana, mayor y más extenso será, por lo general, el sector del paisaje destinado al uso agrícola. Estas áreas están ubicadas en regiones de relieve menos ondulado o escarpado, con mayor facilidad de acceso o transporte y una cercanía periférica a los cuerpos de agua de las microcuencas. Las áreas clasificadas como Arbustos – matorrales y Pastos naturales y/o yerbazales – con potencial para la reforestación o regeneración natural – ocupan las demás porciones del paisaje, en zonas limítrofes entre el uso agrícola y la cobertura forestal. Por lo tanto, la configuración espacial y la dependencia entre los medios de vida y recursos biofísicos de este mosaico territorial corroboran la idea de que el proceso de restauración y aumento de la conectividad del paisaje debe tener un enfoque ecosistémico basado en los distintos usos de suelo de las microcuencas, o sea, trabajando no sólo con el manejo y conservación de la cobertura forestal existente (línea estratégica 1), sino que también con la cobertura forestal que se puede recuperar (líneas estratégicas 2 y 3).

La elección y extensión de las áreas a invertir los esfuerzos relacionados a cada una de las 3 líneas estratégicas espaciales del plan de restauración del paisaje forestal dependerán de los recursos financieros, técnicos y materiales disponibles para la ejecución del plan. Los trabajos de implementación deberán enfocarse inicialmente en las áreas de alta prioridad y posteriormente expandirse hasta las regiones de prioridad media y baja. Los esfuerzos deberán ser preferentemente proporcionales al área parcial y criticidad identificados por línea estratégica de cada microcuenca, es decir, si la microcuenca del río Chemealón posee el 30% del área total (considerando todas las microcuencas) disponible para la ejecución de la línea estratégica 1 (Manejo y conservación de remanentes forestales), deberá recibir el 30% de los recursos o esfuerzos disponibles para ello. Por ende, las áreas de inversión deberán ser proporcionales al grado de significancia espacial de cada microcuenca según línea estratégica; estar enfocadas en las comunidades de mayor importancia – ver el capítulo “4.4 Plan participativo de restauración del paisaje forestal y mejoría de los medios de vida de las comunidades locales” para mayores informaciones – y pasar por discusiones previas a través de nuevos mapeos participativos a nivel de comunidad junto al grupo de restauración y demás miembros comunitarios.

4.2.1 Mapas - línea estratégica 1: Manejo y conservación de remanentes forestales

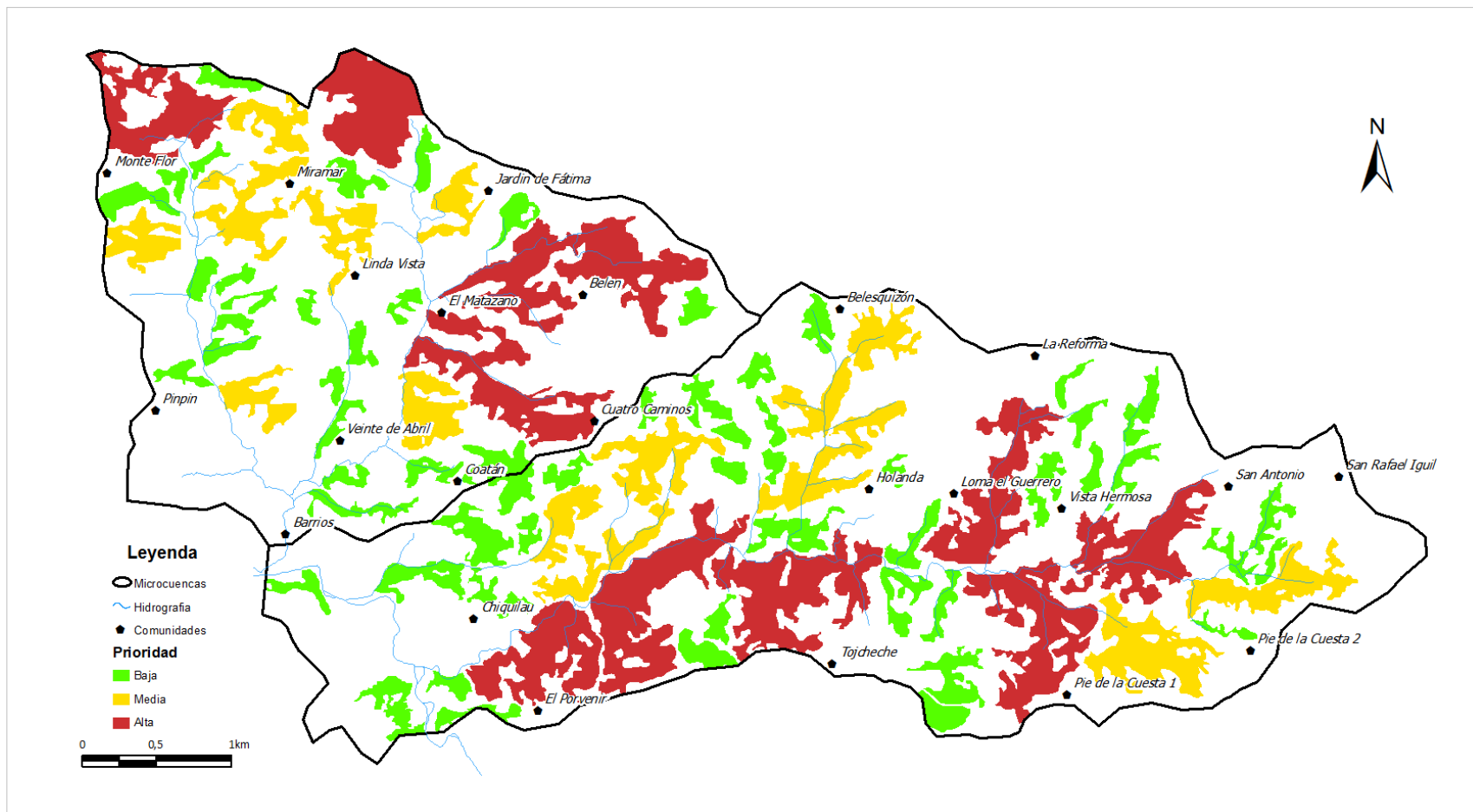


Figura 12. Mapa de áreas prioritarias para el manejo y conservación de remanentes forestales en las microcuencas de los ríos Tojgüech y Tojcheche, subcuenca del río Coatán, San Marcos, Guatemala.

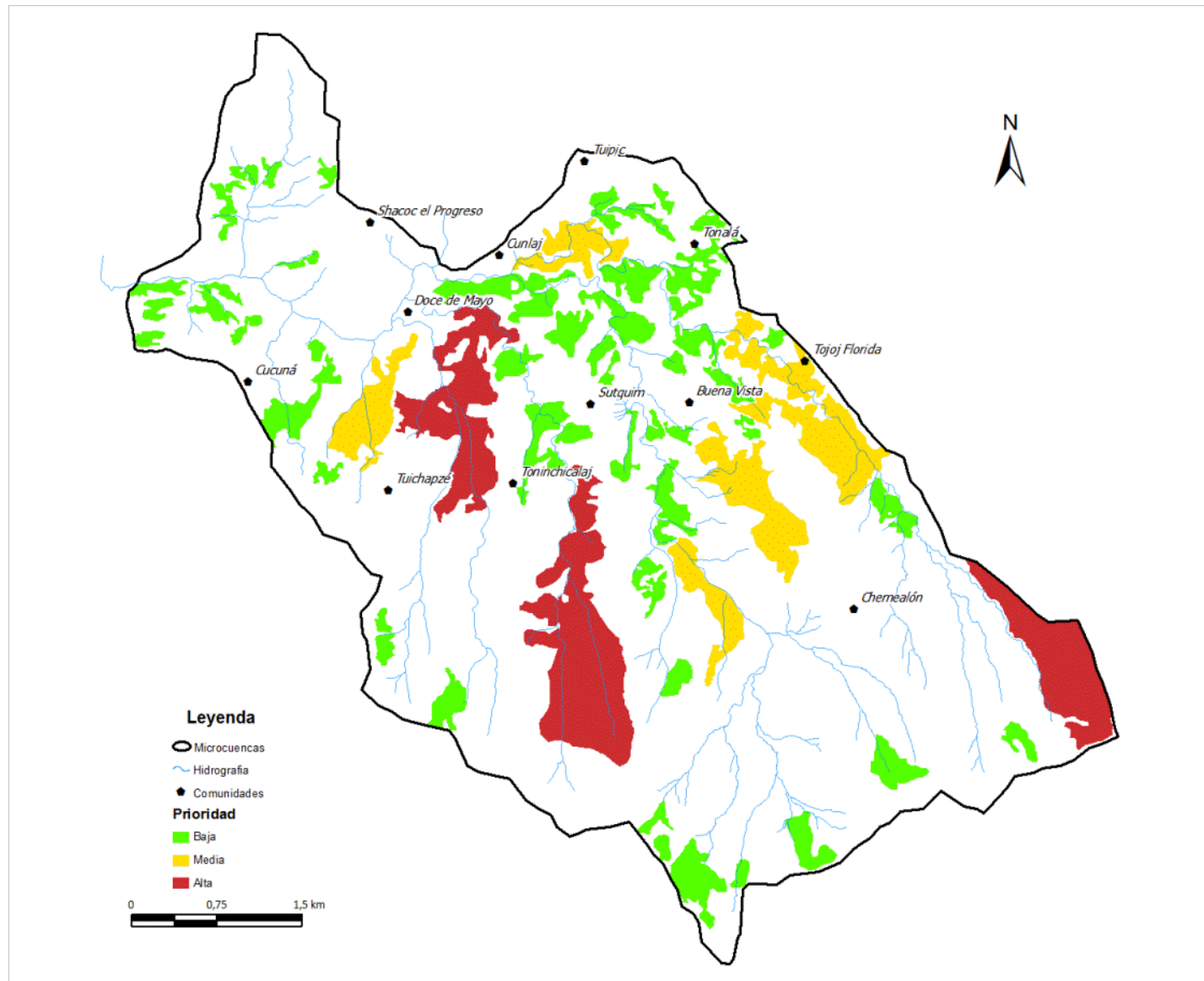


Figura 13. Mapa de áreas prioritarias para el manejo y conservación de remanentes forestales en la microcuenca del río Chemealón, subcuenca del río Coatán, San Marcos, Guatemala.

4.2.2 Mapas - línea estratégica 2: Reforestación o regeneración natural en tierras degradadas

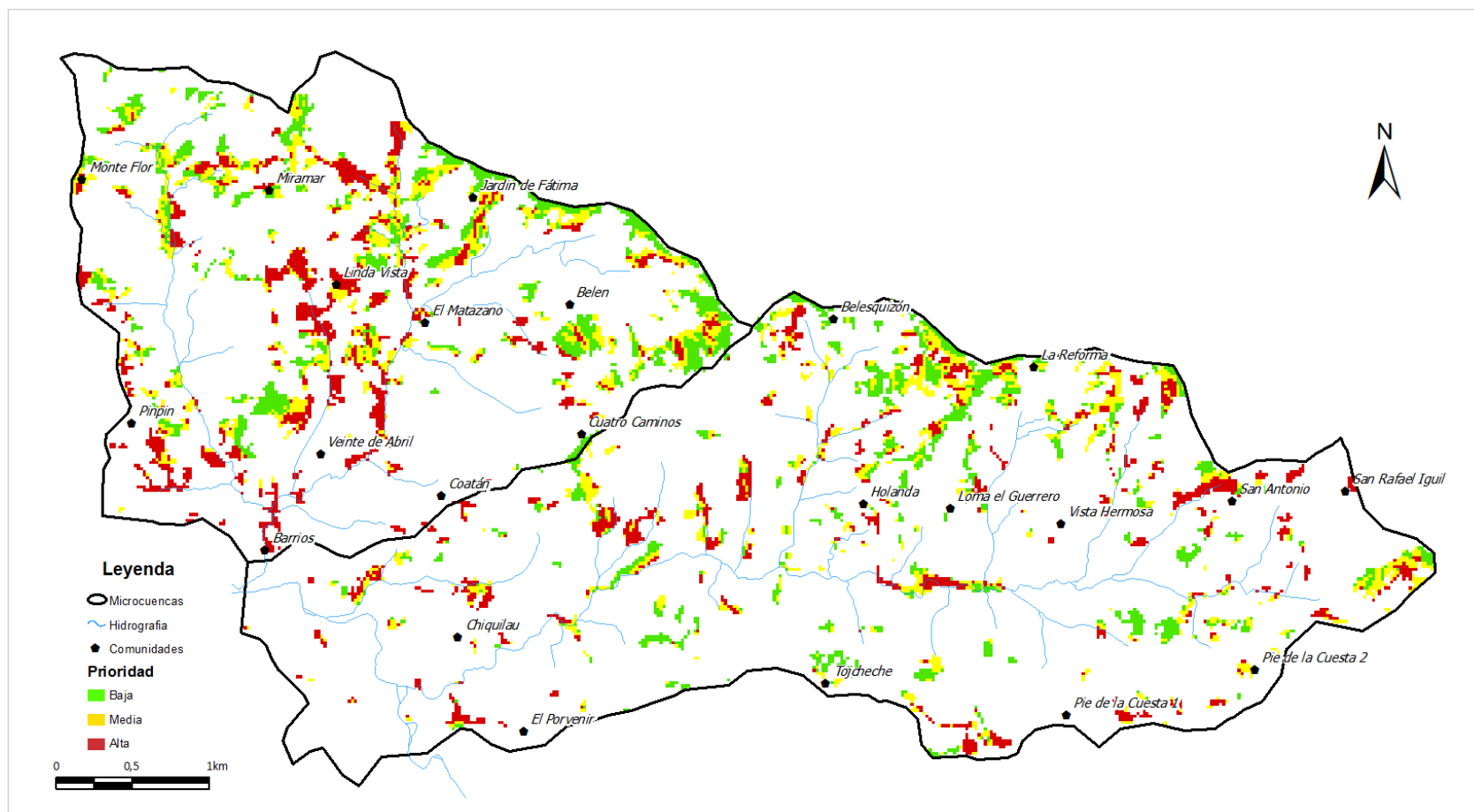


Figura 14. Mapa de áreas prioritarias para la reforestación o regeneración natural en tierras degradadas de las microcuencas de los ríos Tojgüech y Tojcheche, subcuenca del río Coatán, San Marcos, Guatemala.

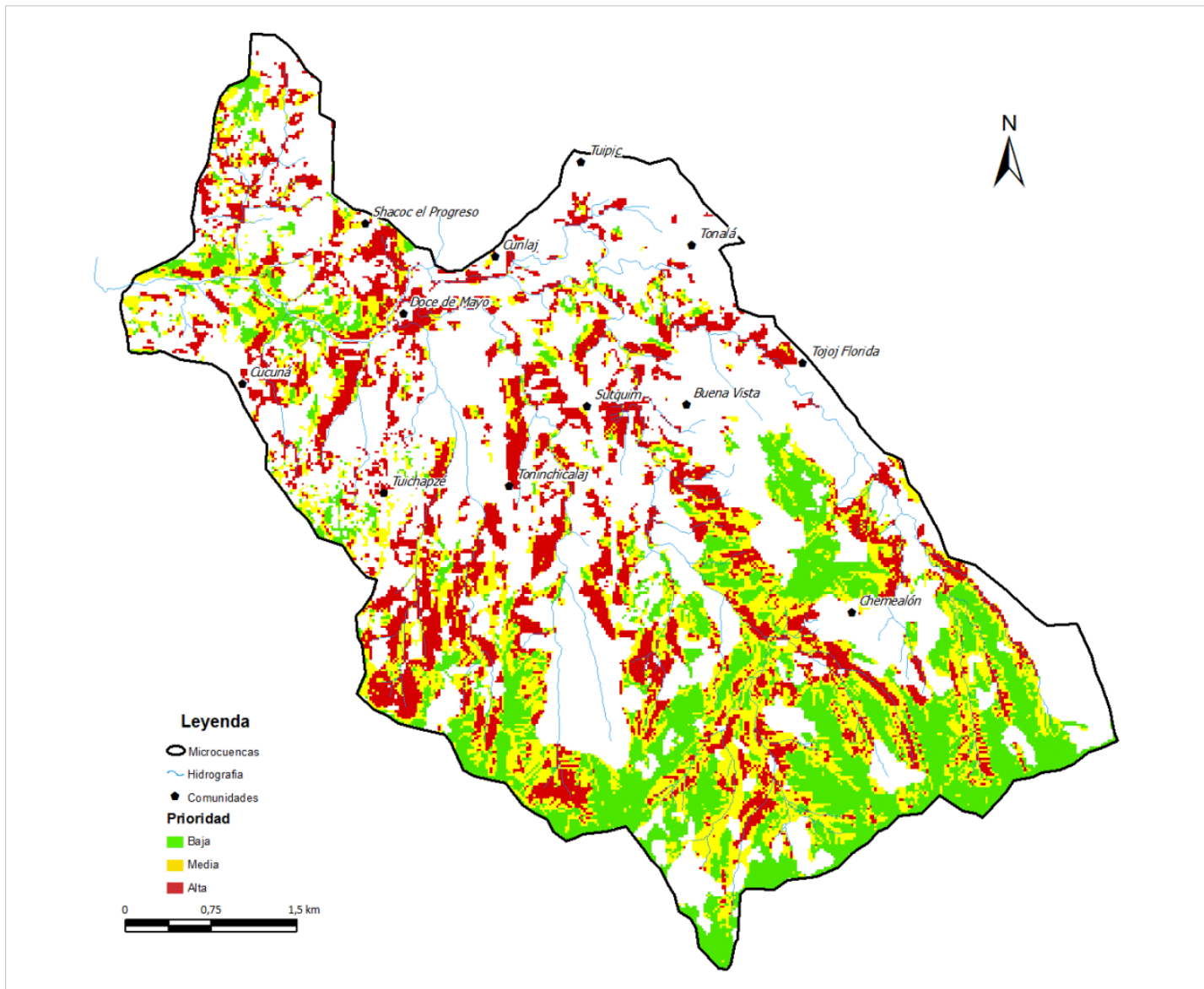


Figura 15. Mapa de áreas prioritarias para la reforestación o regeneración natural en tierras degradadas de la microcuenca del río Chemealón, subcuenca del río Coatán, San Marcos, Guatemala.

4.2.3 Mapas - línea estratégica 3: Implementación de sistemas agroforestales

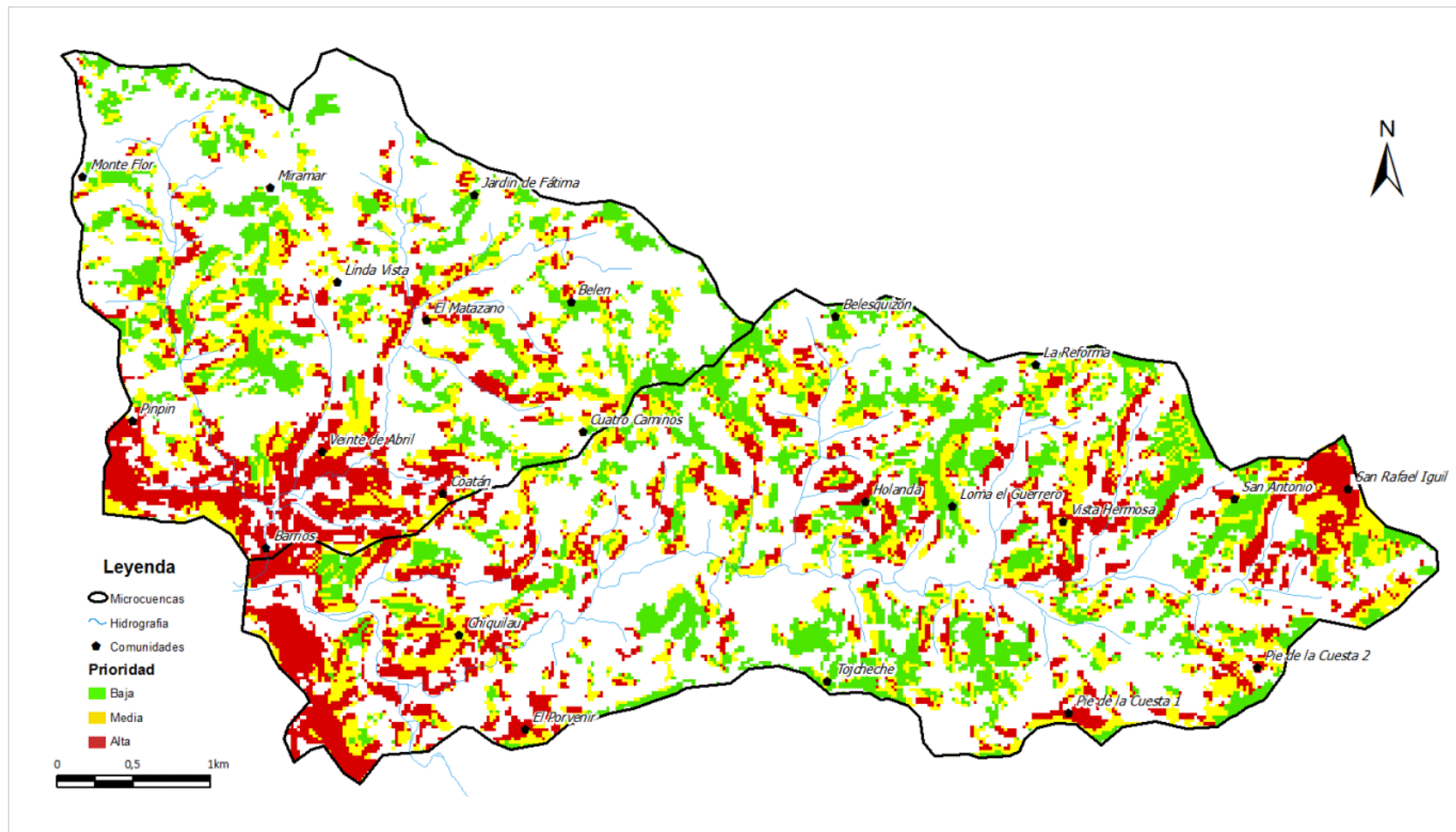


Figura 16. Mapa de áreas prioritarias para la implementación de sistemas agroforestales en las microcuencas de los ríos Tojgüech y Tojcheche, subcuenca del río Coatán, San Marcos, Guatemala.

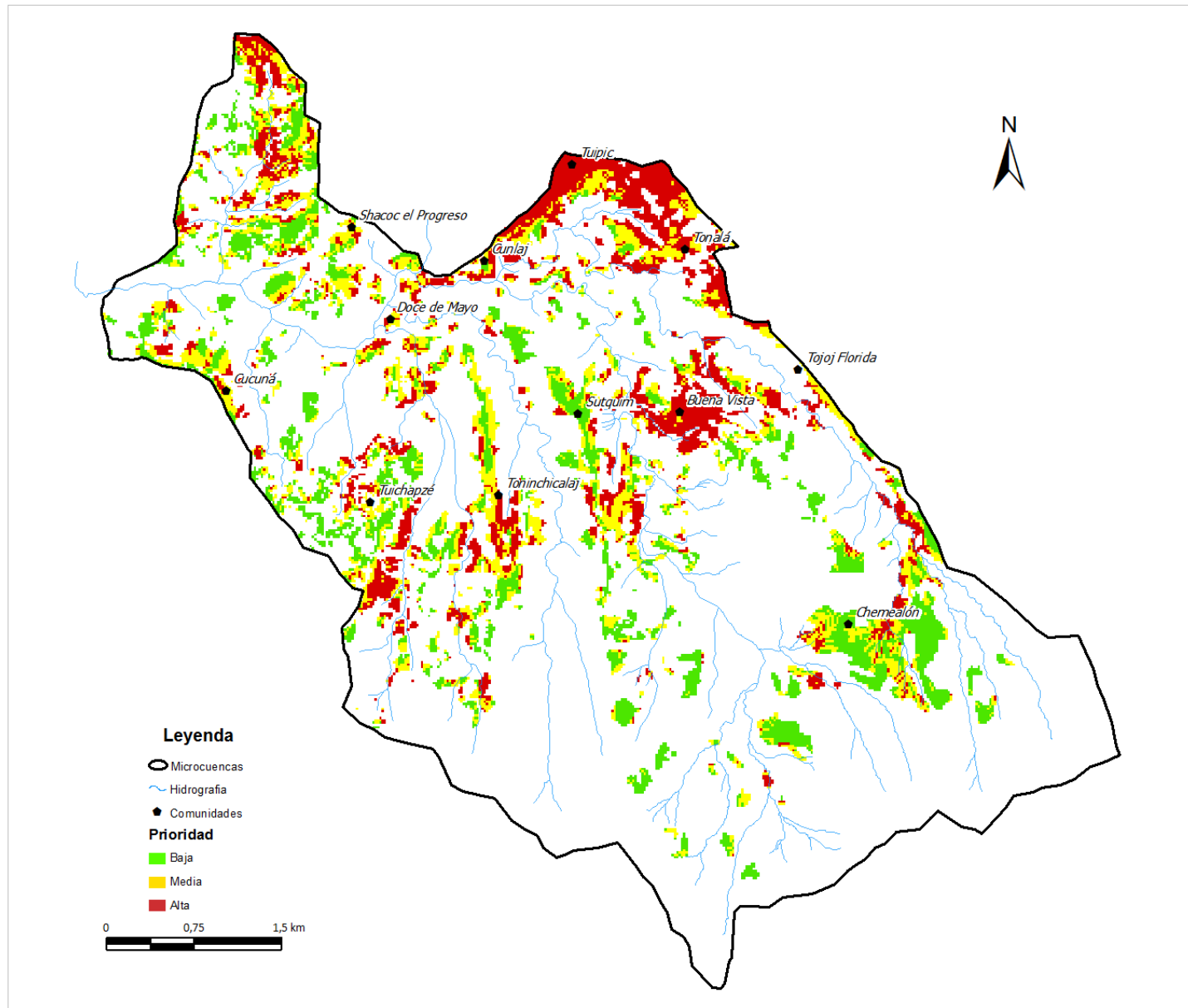


Figura 17. Mapa de áreas prioritarias para la implementación de sistemas agroforestales en la microcuenca del río Chemealón, subcuenca del río Coatán, San Marcos, Guatemala.

4.2.4 Relación de áreas prioritarias por línea estratégica

4.2.4.1 Línea estratégica 1: Manejo y conservación de remanentes forestales

La microcuenca del río Chemealón es la que posee la mayor área de cobertura forestal (780,1 ha) y también la que posee la mayor área (266,9 ha) identificada como alta prioridad para la inversión de los esfuerzos de manejo y conservación de remanentes forestales. La microcuenca del río Tojgüech es la que posee la menor área de cobertura forestal (324,9 ha) y también la menor área de alta prioridad (157,6 ha) para la implementación de esta línea estratégica (*Cuadro 24*).

Cuadro 24. Relación de áreas prioritarias para el manejo y conservación de remanentes forestales según microcuenca del estudio, subcuenca del río Coatán, San Marcos, Guatemala.

MICROCUENCAS	PRIORIDAD	ÁREA	
		(ha)	(%)
TOJGÜECH	Alta	157,6	48,5
	Mediana	85,5	26,3
	Baja	81,8	25,2
TOTAL		324,9	100,0
TOJCHECHE	Alta	226,4	43,4
	Mediana	133,3	25,6
	Baja	161,5	31,0
TOTAL		521,2	100,0
CHEMEALÓN	Alta	266,9	34,2
	Mediana	196,1	25,1
	Baja	317,1	40,6
TOTAL		780,1	100,0

4.2.4.2 Línea estratégica 2: Reforestación o regeneración natural en tierras degradadas

La microcuenca del río Chemealón es la que posee la mayor área total (1581,3 ha) con posibilidad de implementación de la línea estratégica 2 y también la que posee la mayor área (405,6 ha) clasificada como alta prioridad para la inversión de los esfuerzos locales de reforestación o regeneración natural. La microcuenca del río Tojcheche es la que posee la

menor área total (169,2 ha) y también la menor área de alta prioridad (42,8 ha) para la implementación de esta línea estratégica (*Cuadro 25*).

Cuadro 25. Relación de áreas prioritarias para la reforestación o regeneración natural en tierras degradadas según microcuenca del estudio, subcuenca del río Coatán, San Marcos, Guatemala.

MICROCUENCAS	PRIORIDAD	ÁREA	
		(ha)	(%)
TOJGÜECH	Alta	46,7	24,6
	Mediana	80,2	42,2
	Baja	63,2	33,2
TOTAL		190,1	100,0
TOJCHECHE	Alta	42,8	25,3
	Mediana	71,1	42,0
	Baja	55,3	32,7
TOTAL		169,2	100,0
CHEMEALÓN	Alta	405,6	25,6
	Mediana	640,2	40,5
	Baja	535,5	33,9
TOTAL		1581,3	100,0

4.2.4.3 Línea estratégica 3: Implementación de sistemas agroforestales

La microcuenca del río Chemealón es la que posee la mayor área total (754,6 ha) con posibilidad de ejecución de la línea estratégica 3 y también la que posee la mayor área (157,8 ha) clasificada como alta prioridad de implementación. La microcuenca del río Tojcheche es la que posee la menor área total (391,0 ha) y también la menor área de alta prioridad (86,3 ha) para la implementación de la misma línea estratégica (*Cuadro 26*).

Cuadro 26. Relación de áreas prioritarias para la implementación de sistemas agroforestales según microcuenca del estudio, subcuenca del río Coatán, San Marcos, Guatemala.

MICROCUENCAS	PRIORIDAD	ÁREA	
		(ha)	(%)
TOJGÜECH	Alta	86,3	22,1
	Mediana	165,2	42,3
	Baja	139,5	35,7
TOTAL		391,0	100,0
TOJCHECHE	Alta	146,5	21,4
	Mediana	300,5	43,8
	Baja	238,8	34,8
TOTAL		685,8	100,0
CHEMEALÓN	Alta	157,8	20,9
	Mediana	343,4	45,5
	Baja	253,4	33,6
TOTAL		754,6	100,0

4.3 Identificación y evaluación de opciones para la implementación de micro-corredores biológicos

A continuación son presentados esquemas ilustrativos²⁷ con la ubicación de las opciones (3 zonas por microcuenca) para la construcción de micro-corredores biológicos definidas por el grupo de restauración a través del proceso de mapeo participativo y los respectivos resultados de los análisis (*Figuras 18 a 20, Cuadros 27 al 29*) realizados. Conforme señalado anteriormente en el capítulo “Materiales y métodos”, cinco fueron los criterios espaciales que sirvieron de base en la evaluación de estos micro-corredores: Calidad de los parches (CP), Conectividad (CN), Regulación hídrica (RH), Riesgo a deslizamientos (RD) y Vulnerabilidad poblacional (VP). La escala de puntuación o aptitud varía del 1 al 5, dónde: 1 (muy baja), 2 (baja), 3 (mediana), 4 (alta) y 5 (muy alta).

²⁷ Las áreas verde claro representan los parches de bosque – con área igual o superior a 2 ha – presentes en el área del estudio. Los mapas son solamente representaciones ilustrativas y por ende no poseen escala geográfica.

Independientemente de los análisis realizados en esta etapa de la investigación y de las propuestas de implementación de micro-corredores biológicos para las microcuencas del estudio, el plan de restauración del paisaje forestal debe estar basado, más que todo, fundamentalmente en los resultados de priorización de áreas según línea estratégica espacial – 1) Manejo y conservación de remanentes forestales, 2) Reforestación o regeneración natural en tierras degradadas y 3) Implementación de sistemas agroforestales – generados a partir del capítulo anterior (objetivo específico 2).

Teniendo en cuenta la escasez de iniciativas y recursos – técnicos, financieros y materiales – disponibles y orientados a la restauración, manejo y conservación de los bienes y servicios ecosistémicos de las microcuencas de los ríos Tojgüech, Tojcheche y Chemalón, y además, considerando las necesidades y dimensión de los retos socio-ambientales regionales, tornase evidente que los esfuerzos de gestión y rehabilitación del paisaje y medios de vida locales no pueden estar concentrados exclusivamente a una determinada porción del territorio, comunidad o grupo social. Consecuentemente, la propuesta y acciones de implementación de micro-corredores biológicos para cada una de las microcuencas del estudio deben ser secundarias y complementarias a las iniciativas del plan general de restauración del paisaje forestal, y no al revés. El diseño y la construcción de estos corredores son metas de largo y no deben gobernar los ejes de ejecución o actividades del plan.

4.3.1 Microcuenca del río Tojgüech

El micro-corredor A fue la opción con la mayor puntuación total (18,9), revelando una aptitud general ampliamente superior a los micro-corredores C (13,5) y B (9,7). Además, la opción A obtuvo clasificación máxima (alta a muy alta) y considerablemente más significativa para 3 de los 5 criterios de evaluación (CN, RH y VP), estando abajo solamente en las categorías CP (baja) y RD (mediana), situación que no cambia su elección como mejor opción para la implementación de un micro-corredor biológico dentro de la microcuenca del río Tojgüech (Cuadro 27 y Figura 18).

Cuadro 27. Análisis de opciones de implementación de micro-corredores biológicos en la microcuenca del río Tojgüech, subcuenca del río Coatán, San Marcos, Guatemala.

MICRO-CORREDORES/ÁREA (ha)	CP	CN	RH	RD	VP	TOTAL
A (158,1)	1,9	5,0	5,0	3,2	3,8	18,9
B (153,9)	0,8	2,4	1,3	3,4	1,8	9,7
C (173,7)	4,8	2,6	1,5	3,6	1,0	13,5

*Calidad de los parches (CP), Conectividad (CN), Regulación hídrica (RH), Riesgo a deslizamientos (RD) y Vulnerabilidad poblacional (VP).

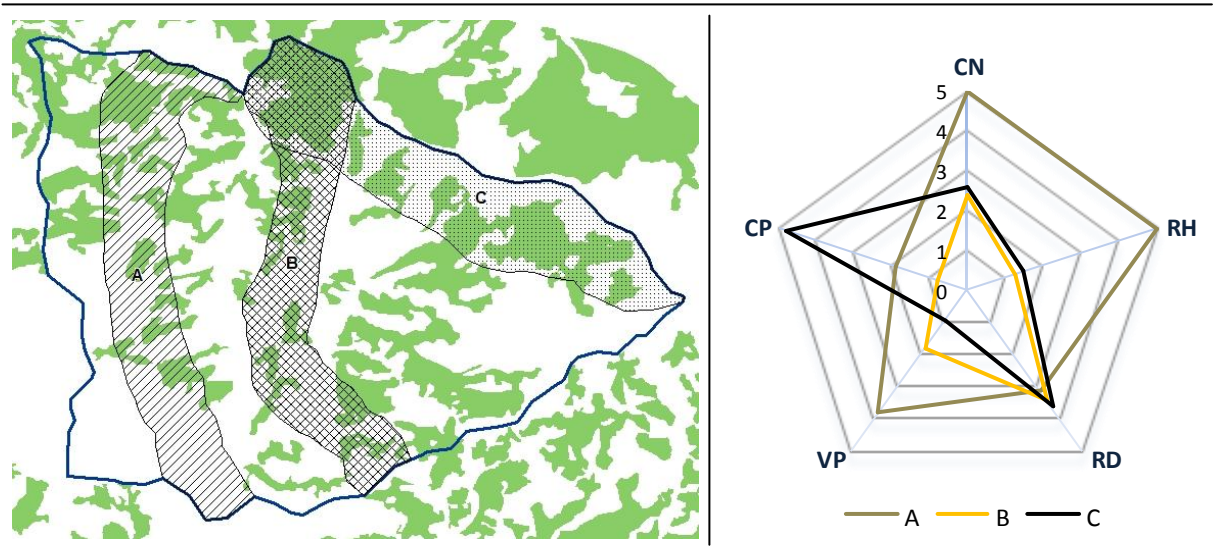


Figura 18. Esquema ilustrativo de la ubicación de tres opciones de implementación de micro-corredores biológicos (denominadas A, B y C) en la microcuenca del río Tojgüech y su respectivo análisis gráfico en relación con cinco criterios de evaluación.

*Calidad de los parches (CP), Conectividad (CN), Regulación hídrica (RH), Riesgo a deslizamientos (RD) y Vulnerabilidad poblacional (VP).

A pesar de que en este análisis no están incluidos directamente los costos para la restauración del paisaje (principalmente a través de las líneas estratégicas Reforestación o regeneración natural e Implementación de sistemas agroforestales) en cada micro-corredor, se puede asumir, al principio, que la opción A tendrá un costo de restauración por hectárea más elevado que la opción C, ya que esta última posee más cobertura forestal (valor reflejado en la mayor puntuación del criterio CP) que la primera opción, necesitando así de menos área para recuperar y por consiguiente menos recurso financiero.

Sin embargo, y por lo mencionado anteriormente, una posible inversión en la restauración del paisaje de la opción A tendría un mayor impacto – en otras palabras, una mejor relación costo/beneficio – en la recomposición de la cobertura forestal del micro-corredor y de la microcuenca que la opción C, y además, afectaría directamente a un mayor número de habitantes (*vide* puntuación del criterio Vulnerabilidad Poblacional), una de las prioridades del plan de restauración del paisaje forestal y mejoría de los medios de vida de las comunidades locales.

4.3.2 Microcuenca del río Tojcheche

En este caso la opción que obtuvo la mayor puntuación general y también la escogida como zona más apta para la implementación de un micro-corredor biológico dentro de la microcuenca del río Tojcheche fue el micro-corredor B (16,9). A pesar de tener una puntuación total ligeramente superior que la opción A (16,0), la opción B presentó valores superiores en 3 de los 5 criterios evaluados (CP, RD y VP) comparativamente con los resultados de la opción A, con destaque para la puntuación del criterio VP (4,5), estando ligeramente atrás en el criterio CN (4,0 o alta) y considerablemente inferior con respecto a la RH (1,3 o muy baja aptitud), condición que también no cambia su elección como mejor opción de micro-corredor biológico (*Cuadro 28 y Figura 19*).

Los valores obtenidos para el criterio CP entre las opciones A (3,0) y B (3,7) no permiten inferir diferencias significativas en el costo de restauración del paisaje forestal por hectárea en cada micro-corredor, lo que también no es una prioridad inmediata en esta investigación. Sin embargo, y complementariamente, los resultados del criterio VP (aptitud alta a muy alta), principalmente, corroboran la elección de la opción B con mejor alternativa.

Cuadro 28. Análisis de opciones de implementación de micro-corredores biológicos en la microcuenca del río Tojcheche, subcuenca del río Coatán, San Marcos, Guatemala.

MICRO-CORREDORES/ÁREA (ha)	CP	CN	RH	RD	VP	TOTAL
A (134,3)	3,0	4,6	3,8	3,1	1,5	16,0
B (200,9)	3,7	4,0	1,3	3,5	4,5	16,9
C (321,0)	1,1	1,5	1,0	2,1	5,0	10,7

**Calidad de los parches (CP), Conectividad (CN), Regulación hídrica (RH), Riesgo a deslizamientos (RD) y Vulnerabilidad poblacional (VP).*

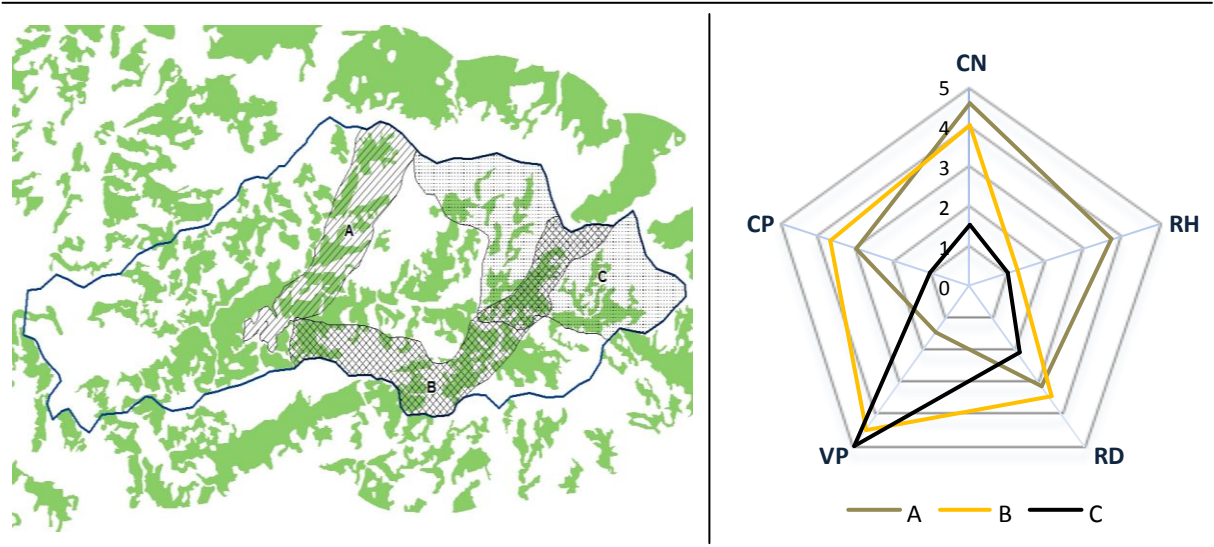


Figura 19. Esquema ilustrativo de la ubicación de tres opciones de implementación de micro-corredores biológicos (denominadas A, B y C) en la microcuenca del río Tojcheche y su respectivo análisis gráfico en relación con cinco criterios de evaluación.

*Calidad de los parches (CP), Conectividad (CN), Regulación hídrica (RH), Riesgo a deslizamientos (RD) y Vulnerabilidad poblacional (VP).

4.3.3 Microcuenca del río Chemealón

El micro-corredor B fue identificado como la opción que obtuvo la mayor puntuación total (19,7), presentando una aptitud general considerablemente superior a los micro-corredores A (13,7) y C (5,6), siendo elegido como la mejor opción para la implementación de un micro-corredor biológico en la microcuenca del río Chemealón (Cuadro 29 y Figura 20). La opción B logró la clasificación máxima para 4 de los 5 criterios de evaluación (CP, CN, RH y RD), estando visiblemente arriba en los criterios CP (5,0) y RH (4,1). En la categoría VP, la opción B se posicionó ligeramente abajo (3,1) de la opción A, zona que alcanzó la mayor puntuación (4,5), situación que no compromete su selección como mejor alternativa. La diferencia de puntuación para el criterio CP entre la opción B (5,0 o aptitud muy alta) y las opciones A (1,0) y C (1,3), ambas con aptitudes muy bajas, sugiere que la misma poseerá un costo de restauración por hectárea probablemente más bajo que las demás alternativas, situación considerada óptima teniendo en cuenta su puntuación total (19,7) en el análisis.

Cuadro 29. Análisis de opciones de implementación de micro-corredores biológicos en la microcuenca del río Chemealón, subcuenca del río Coatán, San Marcos, Guatemala.

MICRO-CORREDORES/ÁREA (ha)	CP	CN	RH	RD	VP	TOTAL
A (189,2)	1,0	1,0	2,9	4,3	4,5	13,7
B (273,5)	5,0	2,4	4,1	5,0	3,1	19,7
C (247,8)	1,3	1,5	0,9	1,0	1,0	5,6

*Calidad de los parches (CP), Conectividad (CN), Regulación hídrica (RH), Riesgo a deslizamientos (RD) y Vulnerabilidad poblacional (VP).

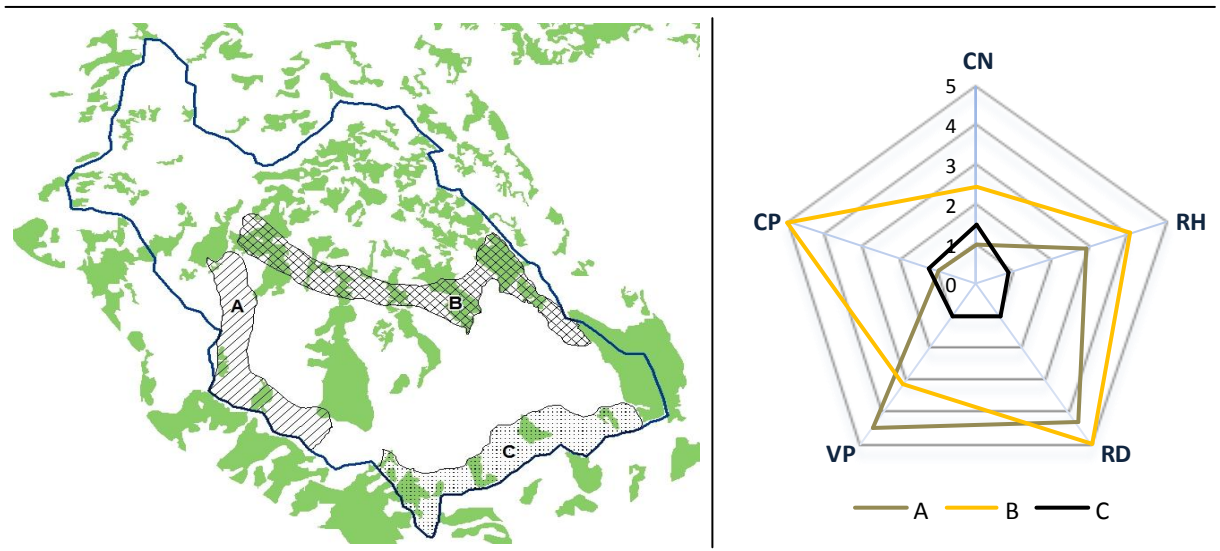


Figura 20. Esquema ilustrativo de la ubicación de tres opciones de implementación de micro-corredores biológicos (denominadas A, B y C) en la microcuenca del río Chemealón y su respectivo análisis gráfico en relación con cinco criterios de evaluación.

*Calidad de los parches (CP), Conectividad (CN), Regulación hídrica (RH), Riesgo a deslizamientos (RD) y Vulnerabilidad poblacional (VP).

4.4 Plan participativo de restauración del paisaje forestal y mejoría de los medios de vida de las comunidades locales

4.4.1 Un Enfoque Ecosistémico

El plan participativo de restauración del paisaje forestal y mejoría de los medios de vida de las comunidades de las microcuencas de los ríos Tojgüech, Tojcheche y Chemealón posee una estructura integradora y fue diseñado bajo los principios de gestión territorial propuestos a través del Enfoque Ecosistémico, lineamiento estratégico definido por la 5ª Conferencia de las Partes del Convenio sobre la Diversidad Biológica (CBD por su sigla en inglés) en el 2000, es decir:

- ♦ Preocupase tanto por la conservación como por el uso sostenible – justo y equitativo – de los recursos naturales de un determinado paisaje.
- ♦ Reconoce a los humanos y su diversidad sociocultural como un componente esencial de los ecosistemas o territorio.
- ♦ El manejo del paisaje y sus recursos naturales es un tema de decisión social y debe ser descentralizado hasta el menor nivel posible;
- ♦ Debe tener una visión y objetivos para el largo plazo;
- ♦ Debe adaptarse a las nuevas realidades y reconocer el aspecto dinámico, complejo y cambiante de los ecosistemas y paisajes;
- ♦ Reconoce que el contexto económico es esencial para entender y manejar el ecosistema o el paisaje;
- ♦ No es excluyente de otros enfoques de gestión territorial y debe considerar los posibles efectos sobre ecosistemas adyacentes, entre otros (CBD 2000).

4.4.2 Aspectos generales

Basado en lo anterior y conforme comentado anteriormente, el plan de restauración del paisaje forestal fue construido pensando en un horizonte estratégico de implementación, o sea, de largo plazo (10 años) y por lo tanto debe ser adaptativo, es decir, revisado y adecuado a las nuevas realidades y necesidades locales a cada 3 o 4 años o cuando sea necesario. Otros puntos importantes considerados para su estructuración general y éxito de implementación fueron:

Las organizaciones comunitarias locales deben ser empoderadas y estimuladas a participar de las distintas etapas – elaboración, implementación y monitoreo – del plan. El acceso, relación y conocimiento que poseen sobre el paisaje, manejo de recursos naturales, agricultura, pecuaria, comunidades, actores, instituciones, reglas socioculturales, políticas, etc. son indispensables y fundamentales para que el plan pueda alcanzar sus objetivos y tener éxito. Las instituciones del gobierno y organizaciones no gubernamentales deben mantenerse como coadyuvantes, orientado el trabajo y fomentando la descentralización gradual de la gestión territorial por intermedio de las comunidades y habitantes de cada microcuenca.

La región del estudio alberga a una gran variedad de proyectos – gestión integrada de recursos hídricos, gestión para la reducción del riesgo frente a desastres naturales y cambio climático, seguridad alimentaria, reforestación, saneamiento básico, micro-empresariado comunitario, entre otros – a diferentes escalas y lideradas por distintas organizaciones no gubernamentales (UICN, CARE, FAO, Cáritas, Save the Children, etc.), más que todo. Por lo tanto, la propuesta de restauración de paisaje forestal y mejoría de los medios de vida de las comunidades de las microcuencas de los ríos Tojgüech, Tojcheche y Chemealón necesita estar en sintonía con las actividades de estas iniciativas y formar alianzas estratégicas para la coordinación conjunta de esfuerzos y apoyo técnico – financiero a las organizaciones y comunidades locales.

La agricultura de subsistencia, más que todo, representa la principal actividad productiva de la región, ocupando más del 32% de la superficie del área de estudio y beneficiando a más de 16 mil habitantes (3 mil familias) de esta porción del altiplano del departamento de San Marcos. Sin embargo, la alta densidad poblacional (294 habitantes/km²), el pequeño tamaño promedio de las propiedades (minifundios comúnmente inferiores a 2 o 3 ha), los altos índices de pobreza, asociados a las severas condiciones de clima y suelo (poseen vocación preferentemente forestal y agroforestal), principalmente, limitan la producción agrícola familiar – que muchas veces no alcanza para la subsistencia – e impiden la producción de excedentes para la venta y generación de ingresos.

Por lo tanto, los habitantes de estas comunidades se encuentran vulnerables y altamente dependientes de estos sistemas productivos para supervivir, condición que también pone en riesgo el uso y la conservación de los recursos naturales locales (agua, suelo y bosques, principalmente) debido a la tendencia a la expansión agrícola en áreas forestales y el consecuente compromiso de los bienes y servicios ecosistémicos asociados a éstas. Por ende, el plan de restauración del paisaje forestal, paralelamente a las iniciativas de manejo, conservación y restauración de los bosques naturales de las microcuencas, debe comprender esta situación y trabajar directamente para apalancar no sólo la parte forestal, sino también el desarrollo agrícola y las condiciones productivas familiares, a través de incentivos al mejoramiento y diversificación productiva (incluyendo diferentes diseños de fincas agroforestales y producción no agropecuaria o forestal, por ejemplo: artesanías, cosméticos, panaderías, zapaterías comunitarias, etc.), garantizando así mejores opciones para la generación de ingresos, una menor dependencia y degradación de los recursos naturales locales y una mayor seguridad alimentaria general.

Dentro de una perspectiva más ambiental o forestal, el plan de restauración debe enfocarse – conforme comentado anteriormente – más directamente en la conservación y/o recuperación de los servicios ecosistémicos prioritarios al mantenimiento y/o rehabilitación del paisaje y medios de vida asociados a éste, que simplemente restablecer o aumentar la conectividad entre los parches de bosque ubicados en las microcuencas. Entre los principales servicios ecosistémicos considerados, están: la regulación hídrica, conservación de suelos,

mitigación de riesgos a deslizamientos, aprovisionamiento de leña y madera, conservación de la biodiversidad, conectividad del paisaje, protección contra heladas y seguridad alimentaria.

Las estrategias más orientadas a la recuperación de la cobertura forestal del paisaje – Reforestación o regeneración natural en tierras degradadas – deben estar integradas a las necesidades de rehabilitación de los servicios ecosistémicos mencionados arriba y comprender la relación y prioridad que éstos poseen con el bienestar de las comunidades locales. Distintas técnicas de recuperación deben ser incorporadas a este proceso, y por lo tanto, tornase inminente la realización de estudios que evalúen diferentes técnicas de restauración forestal – pasiva o activa, con diferentes configuraciones espaciales, diversidad de especies, incluyendo árboles nativos y/o exóticos de rápido crecimiento, etc. – a través de parcelas demostrativas que permitan el análisis de la aptitud financiera, social, biofísica y ecológica de las mismas.

4.4.3 Visión, ejes y objetivos estratégicos

Con base en los resultados obtenidos a través del diagnóstico territorial participativo y lo mencionado anteriormente, fueron definidos la visión y los ejes y objetivos estratégicos del plan:

Visión: *Se ha puesto en marcha un proceso consistente y orientado en promover el manejo, la restauración y conservación de los recursos naturales del paisaje, así como el desarrollo y mejoría de la calidad de vida – de acuerdo a sus propias definiciones de bienestar – de los habitantes locales.*

El análisis FODA (Anexos), parte integrante del diagnóstico, sirvió como principal insumo para la definición de los ejes y objetivos estratégicos de plan. Asociaciones más directas entre los capitales de la comunidad y los principales logros a alcanzar con el plan pueden ser observadas abajo (*Cuadro 30*).

Cuadro 30. Relación entre capitales de la comunidad y principales logros a alcanzar por el plan de restauración para las microcuencas del área de estudio; subcuenca del río Coatán, San Marcos, Guatemala.

CAPITALES DE LA COMUNIDAD	PRINCIPALES LOGROS A ALCANZAR
Humano	<ul style="list-style-type: none"> • Promover la capacitación de actores locales y formación de líderes. • Concientizar los habitantes y aumentar su educación socio-ambiental. • Disminuir la inseguridad alimentaria general. • Reducir el riesgo frente a desastres naturales/cambio climático.
Social	<ul style="list-style-type: none"> • Fortalecimiento de organizaciones locales. • Mayor independencia técnica-financiera. • Mayor equidad e inclusión de mujeres y jóvenes en el proceso de gestión de proyectos e organización social.
Político	<ul style="list-style-type: none"> • Fortalecimiento de organizaciones locales. • Formación de alianzas estratégicas. • Mecanismos de gobernanza local más influyentes y participativos.
Cultural	<ul style="list-style-type: none"> • Fortalecer e integrar aspectos culturales favorables al manejo y conservación de los recursos naturales y desarrollo comunitario.
Construido	<ul style="list-style-type: none"> • Reducir la vulnerabilidad de la infraestructura y proteger las inversiones frente a la amenaza de desastres naturales/cambio climático.
Financiero	<ul style="list-style-type: none"> • Mejoramiento e diversificación agropecuaria y forestal. • Crear otras fuentes alternativas para la generación de ingresos.
Natural	<ul style="list-style-type: none"> • Manejar y conservar los recursos naturales fundamentales para la subsistencia (suelo, agua, bosques, biodiversidad, etc.) de los habitantes locales.

Para cada eje fue definido su respectivo objetivo estratégico, o sea, la visión a largo plazo deseada para satisfacer las prioridades del plan. Los ejes y objetivos estratégicos pueden ser verificados abajo:

Eje 1: Gobernanza local y fortalecimiento de organizaciones comunitarias.

Objetivo 1: Principales organizaciones comunitarias mejor estructuradas y fortalecidas y operando bajo un sistema de gobernanza de los recursos naturales y desarrollo local más independiente, democrático y efectivo.

Eje 2: Restauración del paisaje forestal.

Objetivo 2: Comunidades y organizaciones locales conservan, manejan y restauran la cobertura forestal y agro-forestal del paisaje, garantizando así una mejor protección y suministro de los bienes y servicios ecosistémicos regionales.

Eje 3: Seguridad alimentaria y sostenibilidad productiva.

Objetivo 3: Familias de las microcuencas cuentan con una mayor cantidad y variedad de alimentos, aumentando así su seguridad alimentaria, e mejoran y diversifican su producción agropecuaria, forestal, incluyendo otras opciones para la regeneración de ingresos, a través de sistemas productivos financieramente, socialmente y ambientalmente viables.

Eje 4: Promoción de la regulación hídrica.

Objetivo 4: Comunidades y organizaciones locales implementan prácticas agrícolas y pecuarias de conservación del suelo y agua y restauran la cobertura forestal de áreas con mayor impacto en la regulación de los recursos hídricos de las microcuencas.

Eje 5: Disminución del riesgo frente a desastres naturales y cambio climático.

Objetivo 5: Comunidades y organizaciones locales disminuyen la vulnerabilidad de los habitantes del área de estudio frente a fenómenos ocasionados por desastres naturales y el cambio climático: tormentas tropicales, sequías y heladas principalmente.

Eje 6: Incentivo a la educación socio-ambiental.

Objetivo 6: Habitantes locales valoran más el medio ambiente, son más conscientes sobre los riesgos socio-ambientales de la región y actúan de una manera más proactiva para enfrentarlos.

4.4.1 Líneas de acción, criterios de éxito, áreas prioritarias y actores clave

Posteriormente, para cada eje estratégico, fueron definidas las líneas de acción general y los criterios de éxito responsables por monitorear la evolución o cumplimiento de cada objetivo estratégico del plan a través del tiempo y espacio. Considerando la multiplicidad de organizaciones y proyectos existentes a nivel local, así como también la interdependencia para la realización de sus principales actividades de implementación, con el objetivo de dinamizar y tornar más práctico y efectivo el análisis, los criterios de éxito expresan apenas tendencias (aumenta, disminuye, crece, baja, etc.) y no números definidos o predeterminados. A continuación son presentadas las líneas de acción, criterios de éxito, áreas prioritarias y actores clave identificados para el cumplimiento de cada eje estratégico del plan (*Cuadros 31 y 32*).

Cuadro 311. Relación de líneas de acción y criterios de éxito según eje estratégico del plan de restauración del área de estudio, subcuenca del río Coatán, San Marcos, Guatemala.

EJE ESTRATÉGICO	LÍNEAS DE ACCIÓN	CRITERIOS DE ÉXITO
<p>Eje 1: Gobernanza local y fortalecimiento de organizaciones comunitarias.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1) Identificación y evaluación participativa de organizaciones clave. 2) Formación de alianzas estratégicas (externas e internas). 3) Incentivo a la equidad y enfoque de género (mujeres y jóvenes). 4) Capacitación de actores clave y formación de líderes/técnicos. 5) Promoción de mesas de concertación e intercambio de experiencias. 	<ol style="list-style-type: none"> a) Aumenta el número de capacitaciones en áreas como gestión de proyectos forestales, agropecuarios, microempresas, cooperativismo, liderazgo, etc. b) Crece el número de organizaciones, habitantes y actores clave (líderes) capacitados. c) Mayor número de alianzas formadas con organizaciones locales y externas a la región del estudio. d) Aumenta el número de proyectos realizados o en marcha en las comunidades de las microcuencas, principalmente gestionados a través de las organizaciones y actores locales. e) Disminuye la incidencia de conflictos internos o externos a las organizaciones y/o comunidades. f) Mayor equidad social e integración de mujeres y jóvenes en el proceso de toma de decisión.
<p>Eje 2: Restauración del paisaje forestal.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1) Manejo y conservación de remanentes forestales. 2) Reforestación o regeneración natural en tierras degradadas. 3) Implementación de sistemas agroforestales. 4) Construcción de micro-corredores biológicos. 5) Uso eficiente de leña - estufas ahorradoras. 	<ol style="list-style-type: none"> a) Crece el número y/o área total de bosques bajo prácticas adecuadas de manejo y conservación (incluyendo el número de planes de manejo). b) Disminuye la degradación de los bosques (tala ilegal o descontrolada, incendios, plagas o enfermedades, etc.) c) Más proyectos de reforestación, regeneración natural, sistemas agroforestales, aumentado así la cobertura forestal y agroforestal de las microcuencas, principalmente en áreas con mayor aptitud para tal. d) Aumenta la cobertura de incentivos forestales y agroforestales en la región. e) Aumenta el número y la calidad de infraestructura de viveros forestales (con una mayor y más diversificada producción). f) Organizaciones locales y actores clave más capacitados para implementar y coordinar proyectos. g) Aumenta el número de oficinas forestales comunitarias en la región. h) Más comunidades y organizaciones locales participando del proceso de restauración del paisaje forestal.
<p>Eje 3: Seguridad alimentaria y sostenibilidad productiva.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1) Análisis de la situación alimentaria y planificación para la diversificación productiva agrícola/forestal. 2) Identificación de productos y análisis de mercados (agropecuario, forestal y otros). 3) Identificación de comunidades, fincas y organizaciones demostrativas/. 4) Capacitación de técnicos/agentes extensionistas e implementación de fincas/proyectos demostrativas. 5) Plan de expansión a demás comunidades, viviendas y organizaciones. 	<ol style="list-style-type: none"> a) Comunidades y fincas con mayor protección y cobertura alimentaria. b) Habitantes con menores índices de desnutrición/hambruna. c) Mejoramiento y diversificación productiva agropecuaria, forestal, entre otras. d) Habitantes locales con mayor capacidad para la regeneración de ingresos. e) Comunidades con mayor incidencia de prácticas más amigables con el medio ambiente (menor degradación de suelos y mejor uso del agua).

<p>Eje 4: Promoción de la regulación hídrica.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1) Asociación con proyectos locales relacionados al tema gestión/manejo integrado de recursos hídricos. 2) Identificación participativa de áreas prioritarias para el establecimiento de iniciativas de restauración del paisaje forestal (principalmente reforestación/regeneración natural e implantación de sistemas agroforestales) con enfoque en el tema regulación hídrica (zonas ribereñas y nacientes). 3) Capacitación de agentes/técnicos comunitarios e implementación de proyectos de restauración. 	<ol style="list-style-type: none"> a) Aumenta el número de propiedades que poseen sistemas agroforestales y/o utilicen otras prácticas de manejo y conservación de suelos y agua. b) Mayor número de fuentes y nacientes de agua protegidas. c) Aumenta el área de protección de franjas ribereñas y zonas de recarga hídrica en las microcuencas. d) Aumenta la cantidad de comunidades y organizaciones capacitadas en temas como desarrollo de prácticas de conservación de suelos y agua, monitoreo de la calidad y cantidad de cuerpos de agua, tratamiento de aguas grises, etc.
<p>Eje 5: Disminución del riesgo frente a desastres naturales y cambio climático.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1) Asociación con proyectos locales relacionados al tema gestión del riesgo por desastres naturales/cambio climático (heladas, sequía y deslizamientos principalmente). 2) Identificación y restauración de áreas con mayor riesgo deslizamientos y heladas. 3) Promoción de prácticas de conservación de suelos en áreas de producción agropecuaria con mayor riesgo a deslizamiento/erosión de suelos. 4) Proyecto demostrativo de captación del agua de lluvia (cisternas) en zonas críticas. 	<ol style="list-style-type: none"> a) Aumenta el número de propiedades que poseen sistemas agroforestales y/o utilicen otras prácticas de manejo y conservación de suelos y agua. b) Aumenta el área de protección de zonas con mayor riesgo a deslizamientos. c) Aumenta el número de comunidades y organizaciones capacitadas en temas relacionados a la gestión del riesgo frente a desastres naturales y cambio climático. d) Disminuye el número de deslizamientos y el daño a viviendas e infraestructura general (carreteras, tiendas, distribución eléctrica, invernaderos, parcelas agrícolas, etc.) e) Aumenta la cantidad de comunidades/viviendas con acceso al agua (volumen y calidad del recurso).
<p>Eje 6: Incentivo a la educación socio-ambiental.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1) Definición de programas de educación socio-ambiental con enfoque en las escuelas y principales organizaciones comunitarias locales. 2) Formación de agentes de educación socio-ambiental y preparación de material didáctico. 3) Priorización/ordenación de escuelas y organizaciones comunitarias e implementación de los programas de educación. 	<ol style="list-style-type: none"> a) Aumenta el número de organizaciones y comunidades – escuelas, grupos de viveros, COCODE, consejos de microcuenca, etc. –educadas y capacitadas en temas como planificación familiar, reciclaje y manejo de desechos sólidos, prácticas de conservación de suelo y agua, agricultura orgánica, sistemas agroforestales, viveros forestales, manejo de bosques naturales, uso eficiente de leña, etc. b) Aumenta la cantidad de comunidades que manejen adecuadamente sus desechos sólidos. c) Disminuye la contaminación del suelo y agua (agroquímicos, aguas grises, desechos sólidos, etc.) d) Aumenta el número de viviendas con estufa mejorada ahorradora de leña. e) Disminuye el consumo promedio mensual de leña por hogar. f) Aumenta el número de hogares mejor planificados y con un mayor control sobre la natalidad familiar. g) Aumenta el número de comunidades y fincas con mayor diversificación productiva (agropecuaria y forestal), mayor uso de prácticas de manejo y conservación de suelos y agua, viveros forestales, etc.

Cuadro 32. Áreas prioritarias y actores clave identificados para apoyar la implementación de los ejes estratégicos del plan de restauración del área de estudio, subcuenca del río Coatán, San Marcos, Guatemala.

EJE ESTRATÉGICO	ÁREAS PRIORITARIAS	ACTORES CLAVE
<p>Eje 1: Gobernanza local y fortalecimiento de organizaciones comunitarias.</p>	<p>Promover la identificación y evaluación participativa de las comunidades/regiones prioritarias para la implementación de este y otros ejes estratégicos del plan. Por ende, las áreas/comunidades aquí identificadas son solamente sugerencias para enfocar los primeros esfuerzos de implementación.</p> <p>Comunidades por microcuenca:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Chemealón: Buena Vista, Toninchicalaj, Cunlaj, Tuipic y Tuichapzé. • Tojqüech: Barrios, Pinpin, Veinte de Abril, Linda Vista y El Matazano. • Tojcheche: Chiquilau, Belezquizón, Vista Hermosa, Pié de la Cuesta 1 y San Rafael Iguil. 	<p>Discutir e identificar con grupos locales cuáles serían las organizaciones clave determinantes para la implementación de este y otros ejes estratégicos del plan y cuáles serían las posibilidades para la formación de alianzas estratégicas dentro y fuera de las microcuencas. Por lo tanto, los actores (internos y externos) listados en este cuadro son sólo sugerencias de con quien se trabajar:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Organizaciones locales: Consejos de Microcuenca, Consejos Comunitarios de Desarrollo (COCODE), Alcaldías Auxiliares, Jóvenes en la Misión (JEM), Comités de Mujeres y Grupos de Viveros Forestales. • Alianzas externas y apoyo técnico-financiero: UICN, CARE, CRS – Cáritas, FAO, INAB, ADIMAM, CORNASAM, Oficinas Municipales de Planificación (OMP) y Oficinas Forestales Municipales (OFM).
<p>Eje 2: Restauración del paisaje forestal.</p>	<p>Utilizar mapas con áreas prioritarias para la implementación de líneas estratégicas espaciales del plan de restauración del paisaje forestal y discutir y corroborar áreas a invertir esfuerzos a través de mapeos participativos a nivel de comunidad.</p> <p>Dar preferencia a las áreas identificadas como alta prioridad (incluyendo las comunidades sugeridas abajo) y después invertir esfuerzos gradualmente en las demás.</p> <p>Comunidades por microcuenca:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Chemealón: Buena Vista, Tuichapzé, Doce de Mayo, Tuipic, Toninchicalaj y Chemealón. • Bosques comunales: La Cumbre Sujchay, Cunlaj, Chemealón, Sutquim, Coninchicaláz y Cuichapsé. • Tojqüech: Monte Flor, Pipin, Barrios, Miramar, Linda Vista y Belen. • Tojcheche: El Porvenir, San Rafael Iguil, Belezquizón, Holanda, Vista Hermosa y Pié de la Cuesta 1. • Bosque comunal: San Antonio Tojcheche. 	<ul style="list-style-type: none"> • Organizaciones locales: Consejos de Microcuenca, COCODE, Alcaldías Auxiliares, JEM, Comités de Mujeres y Grupos de Viveros Forestales. • Alianzas externas y apoyo técnico-financiero: UICN, CARE, CRS – Cáritas, FAO, Save the Children, INAB, MAGA, CORNASAM y OFM.

<p>Eje 3: Seguridad alimentaria y sostenibilidad productiva.</p>	<p><u>Comunidades por microcuenca:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • <u>Chemealón:</u> Buena Vista, Tuichapzé, Tuipic, Tonalá, Cunlaj y Toninchicalaj. • <u>Tojqüech:</u> El Matazano, Pipin, Barrios, Coatán, Veinte de Abril y Linda Vista. • <u>Tojcheche:</u> El Porvenir, Chiquilau, San Rafael Iguil, Holanda, Vista Hermosa y Pié de la Cuesta 1. 	<ul style="list-style-type: none"> • <u>Organizaciones locales:</u> Consejos de Microcuenca, COCODE, Alcaldías Auxiliares, JEM, Comités de Mujeres y Grupos de Viveros Forestales. • <u>Alianzas externas y apoyo técnico-financiero:</u> UICN, CARE, CRS – Cáritas, FAO, Save the Children, INAB, MAGA, CORNASAM, ADISS y OFM.
<p>Eje 4: Promoción de la regulación hídrica.</p>	<p><u>Comunidades por microcuenca:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • <u>Chemealón:</u> Buena Vista, Tuichapzé, Doce de Mayo, Tuipic, Toninchicalaj y Chemealón. • <u>Tojqüech:</u> Monte Flor, Pipin, Barrios, Miramar, Linda Vista y Belen. • <u>Tojcheche:</u> El Porvenir, San Rafael Iguil, Belezquizón, Holanda, Vista Hermosa y Pié de la Cuesta 1. 	<ul style="list-style-type: none"> • <u>Organizaciones locales:</u> Consejos de Microcuenca, COCODE, Alcaldías Auxiliares, JEM, Comités de Mujeres, Comités del Agua y Grupos de Viveros Forestales. • <u>Alianzas externas y apoyo técnico-financiero:</u> UICN, CARE, CRS – Cáritas, FAO, INAB, CORNASAM, OMP y OFM.
<p>Eje 5: Disminución del riesgo frente a desastres naturales y cambio climático.</p>	<p><u>Comunidades por microcuenca:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • <u>Chemealón:</u> Buena Vista, Tuichapzé, Sutquim, Shacoc el Progreso, Tuipic y Toninchicalaj. • <u>Tojqüech:</u> Monte Flor, Miramar, Linda Vista, Cuatro Caminos, El Matazano y Belen. • <u>Tojcheche:</u> El Porvenir, Belezquizón, Holanda, La Reforma, Vista Hermosa y Pié de la Cuesta 1. 	<ul style="list-style-type: none"> • <u>Organizaciones locales:</u> Consejos de Microcuenca, COCODE, Alcaldías Auxiliares, JEM, Comités de Mujeres y Grupos de Viveros Forestales. • <u>Alianzas externas y apoyo técnico-financiero:</u> UICN, CARE, CRS – Cáritas, FAO, INAB, CORNASAM, OMP y OFM.
<p>Eje 6: Incentivo a la educación socio-ambiental.</p>	<p><u>Comunidades por microcuenca:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • <u>Chemealón:</u> Buena Vista, Toninchicalaj, Cunlaj, Tuipic y Tuichapzé. • <u>Tojqüech:</u> Barrios, Pinpin, Veinte de Abril, Linda Vista y El Matazano. • <u>Tojcheche:</u> Chiquilau, Belezquizón, Vista Hermosa, Pié de la Cuesta 1 y San Rafael Iguil. 	<ul style="list-style-type: none"> • <u>Organizaciones locales:</u> Consejos de Microcuenca, Consejos Comunitarios de Desarrollo (COCODE), Alcaldías Auxiliares, Jóvenes en la Misión (JEM), Comités de Mujeres, Comités de padres y madres de familia y COEDUCA. • <u>Alianzas externas y apoyo técnico-financiero:</u> UICN, CARE, CRS – Cáritas, FAO, INAB, ADIMAM, MINEDUC, CORNASAM, OMP y OFM.

5 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Aspectos fundamentales para la elaboración e implementación del plan participativo de restauración del paisaje forestal

La visión y la planificación estratégica, es decir, de largo plazo, son fundamentales para que el plan de restauración pueda adaptarse a las nuevas realidades y reconocer el aspecto dinámico y complejo de los ecosistemas, paisajes y medios de vida, alcanzando así los objetivos y cambios propuestos inicialmente o durante su ejecución. Su carácter integrador y no excluyente de otros enfoques de gestión a escala de paisaje (manejo de cuencas, gestión del riesgo frente a desastres naturales, corredores biológicos, etc.) es vital para que pueda sumar esfuerzos (apoyo técnico y financiero), formar alianzas con otros programas u organizaciones no gubernamentales y gubernamentales que actúan en las microcuencas y así generar impactos más efectivos y perdurables en la región y sus comunidades. Las estructuras financieras, sociales y políticas juegan roles decisivos en la sostenibilidad de este proceso y deberán ser estimuladas – externamente e internamente – para que puedan mantener las distintas iniciativas de restauración del paisaje y desarrollo local.

El SIG y el Análisis de Decisión con Múltiples Criterios Espaciales se han demostrado efectivas y poderosas herramientas de apoyo en la identificación de áreas prioritarias para la implementación del plan de restauración del paisaje y mejoría de los medios de vida de las comunidades locales, posibilitando la integración y el análisis geográfico de una gran variedad y complejidad de informaciones (mapas criterio e indicadores) y la evaluación de distintos contextos y dinámicas del paisaje. La inclusión de los medios de vida en el análisis espacial – a través de los criterios e indicadores: Presión y Vulnerabilidad poblacional y Riesgo a heladas por elevación – permitió una mejor percepción de la relación (causa y efecto) entre los habitantes y su territorio, facilitando así el proceso de toma de decisión y construcción de los ejes estratégicos del plan de restauración.

La implementación de los 6 ejes estratégicos del plan de restauración del paisaje forestal –1) Gobernanza local y fortalecimiento de organizaciones comunitarias, 2)

Restauración del paisaje forestal, 3) Seguridad alimentaria y sostenibilidad productiva, 4) Promoción de la regulación hídrica, 5) Disminución del riesgo frente a desastres naturales y cambio climático y 6) Incentivo a la educación socio-ambiental – deberá ocurrir de forma integrada y concomitante con el objetivo de que las distintas líneas de acción y programas puedan avanzar de forma complementaria y gradual, optimizando así los esfuerzos, recursos disponibles e impactos en paisaje y comunidades.

La priorización u ordenamiento de esfuerzos (comunidades, organizaciones, áreas prioritarias, líneas de acción, costos generales, etc.) son fundamentales para el éxito de ejecución del plan de restauración. A través de ellos se puede maximizar los beneficios de implementación de cada eje estratégico identificado, garantizando así un mejor aprovechamiento de los recursos disponibles (financiero, técnico, humano, biofísico, político, etc.) y una mayor contribución al proceso de restauración del paisaje forestal y desarrollo comunitario.

El éxito en la elaboración e implementación del plan de restauración del paisaje forestal y mejoría de los medios de vida de las comunidades de las microcuencas de los ríos Tojgüech, Tojcheche y Chemealón depende directamente de la participación de los grupos comunitarios locales y formación de alianzas estratégicas junto a organizaciones externas – no gubernamentales y gubernamentales – fundamentalmente. El plan debe reconocer a los habitantes de las microcuencas y su diversidad sociocultural como elementos clave en el manejo y conservación del paisaje y sus bienes y servicios ecosistémicos, sin embargo, su descentralización debe ser gradual y estar acompañada por las principales instituciones de soporte regional (UICN, CARE, FAO, Cáritas, Save the Children, etc.).

Los capitales social y político son importantes palancas endógenas dentro del proceso de desarrollo comunitario (capitales humano, cultural, construido y financiero, principalmente) y conservación de los recursos naturales regionales (capital natural: bosques, suelo, agua, aire, biodiversidad, etc.), no obstante, las organizaciones locales – COCODE, JEM, consejos de microcuenca, grupos de viveros forestales, etc. – necesitan ser urgentemente fortalecidas y capacitadas para que puedan gobernar y enfrentar de manera más autónoma y efectiva –

principalmente después del término del ciclo estratégico de ejecución del plan – la gestión de su territorio y los retos socio-económicos y ambientales asociados a este, disminuyendo así los impactos generados por la insuficiencia y el vacío institucional de los gobiernos municipal, departamental y nacional. Mujeres y jóvenes – por su participación y extensión social – son piezas esenciales en este proceso de empoderamiento local y por lo tanto necesitan ser estimulados e integrados a las distintas organizaciones y actividades relacionadas al plan de restauración.

Los habitantes y organizaciones comunitarias deberán ser concientizados sobre los principales retos socio-ambientales de la región e estimulados a enfrentarlos a través de distintos programas de educación y capacitación local según lineamientos definidos en el eje estratégico 6) Incentivo a la educación socio-ambiental. La transformación del paisaje y la transformación del comportamiento (estilo de vida) de los habitantes de las microcuencas de los ríos Tojgüech, Tojcheche y Chemealón son puntos indisolubles en la búsqueda del éxito de implementación de cualquier proyecto de desarrollo comunitario, manejo y conservación de los recursos naturales de la región.

El análisis y la priorización de los principales servicios ecosistémicos relacionados con el mantenimiento de la multifuncionalidad del paisaje y soporte de los medios de vida de las comunidades locales (seguridad alimentaria, generación de ingresos, suministro de leña y madera, regulación hídrica, riesgo a heladas y deslizamientos, etc.) fueron elementos decisivos en la identificación de áreas críticas y optimización de esfuerzos y actividades del plan de restauración. Con el objetivo de maximizar y evaluar más profundamente la viabilidad – financiera, sociocultural, biofísica y ecológica – de este proceso, se sugiere que distintas técnicas de manejo, conservación y restauración del paisaje (bosques, suelo, agua, biodiversidad, etc.) sean estudiadas en áreas demostrativas y posteriormente – en caso de ser validadas – aplicadas en la región: tratamientos silviculturales, configuraciones espaciales, diversidad y asociación de especies, incluyendo árboles nativos y/o exóticos de rápido crecimiento, etc.

El plan de restauración del paisaje forestal, en conjunto a las iniciativas de manejo, conservación y restauración de bosques naturales, debe comprender la situación de vulnerabilidad socio-ambiental (elevada densidad poblacional, minifundios, altos índices de pobreza, severas condiciones de clima y suelo, déficit de apoyo institucional, etc.) de los habitantes y trabajar directamente para apalancar no sólo la parte forestal, pero también el desarrollo agrícola y las condiciones productivas familiares, a través de incentivos al mejoramiento y diversificación productiva, garantizando así mejores opciones para la generación de ingresos, una menor dependencia y degradación sobre los recursos naturales locales y una mayor seguridad alimentaria general.

La identificación y evaluación de opciones para la implementación de micro-corredores biológicos – incluyendo el proceso de mapeo participativo – en cada una de las microcuencas del estudio se han probado herramientas bastante prácticas, holísticas (basada en diferentes servicios ecosistémicos o criterios de evaluación espacial) y interactivas, facilitando el intercambio de información y estrechamiento del diálogo entre miembros de las comunidades y organizaciones externas.

Considerando la escasez de iniciativas y recursos disponibles y orientados a la restauración, manejo y conservación de los bienes y servicios ecosistémicos de las microcuencas de los ríos Tojgüech, Tojcheche y Chemalón, y además, teniendo en cuenta las necesidades y desafíos socioeconómicos y ambientales a nivel regional, las propuestas y acciones orientadas a la implementación de micro-corredores biológicos y aumento de la conectividad en las microcuencas del estudio deben ser secundarias y complementarias a las iniciativas del plan general de restauración del paisaje forestal, y no al revés. La construcción de estos corredores son metas de muy largo plazo y no deben gobernar directamente los ejes de ejecución o actividades del plan.

5.2 Preguntas abiertas

Con el objetivo de señalar algunas inquietudes o puntos clave que no pudieron ser analizados o que no hicieron parte del enfoque central de la investigación, pero que sin embargo, serían muy importantes para el seguimiento de las actividades de implementación y monitoreo del plan participativo de restauración del paisaje forestal, abajo podrán ser encontradas algunas preguntas abiertas orientadas al apoyo del diseño de futuros trabajos en la región:

¿Cuáles cambios políticos (leyes, fortalecimiento de grupos comunitarios, formación de alianzas, incentivos financieros, etc.) deberán ocurrir en efectivo para facilitar el proceso de gobernanza de los recursos naturales y desarrollo rural?

¿Cuáles serán las fuentes o mecanismos de apoyo financiero responsables por sostener los procesos de implantación y monitoreo del plan?

¿Cuáles son los costos y modelos (especies, arreglos espaciales, tratamientos silviculturales, etc.) asociados a las iniciativas de manejo y conservación de remanentes forestales, reforestación o regeneración natural en tierras degradadas e implementación de sistemas agroforestales?

¿Cómo las especies exóticas de rápido crecimiento podrán ser introducidas y utilizadas en los distintos modelos de restauración del paisaje?

¿Cuáles serán efectivamente las áreas, parches de bosque y fincas seleccionadas para implementar las líneas estratégicas espaciales del plan de restauración y en qué orden estarán organizadas?

¿Con el objetivo de obtener informaciones más detalladas sobre la regulación del ciclo del agua en las microcuencas, y así actuar de una manera más efectiva sobre la gestión de este

recurso a nivel territorial, dónde están ubicadas las fuentes de agua, nacientes y zonas de mayor recarga hídrica en las microcuencas?

¿Cuáles actividades productivas (no agrícolas o forestales) podrán ser incorporadas para apoyar el desarrollo del capital financiero de los medios de vida de las comunidades locales, reduciendo así el sobre uso y dependencia sobre los recursos naturales regionales?

¿De qué manera el plan de restauración del paisaje forestal, después de concluido su primero ciclo, mejorará la calidad de vida de los habitantes de las microcuencas del estudio?

6 BIBLIOGRAFÍA

- Abbot, J; Chambers, R; Dunn, C; Harris, T; De Merode, E; Porter, G; Townsend, J; Weiner, D. 1998. Participatory GIS: opportunity or oxymoron (en línea)? London, GB. Consultado 12 dic. 2008. Disponible en <http://www.iapad.org>
- ACP-EU (Technical Centre for Agricultural and Rural Cooperation, NL). 2005. Participatory GIS (en línea). Wageningen, NL. Consultado 12 dic. 2008. Disponible en <http://ictupdate.cta.int/>
- Aminu, M. 2007. A Geographic Information System (GIS) and Multi-Criteria Analysis for Sustainable Tourism Planning. Tesis Mag. Sc. MY, Universiti Teknologi Malaysia. 183 p.
- BM (Banco Mundial). 2008. The Global Monitoring Report 2008: MDGs and the Environment: Agenda for Inclusive and Sustainable Development (en línea). Washington DC, US. Consultado 08 ene. 2009. Disponible en <http://econ.worldbank.org>
- _____. 2001. Informe sobre el desarrollo mundial, 2000/2001, Panorama general: Lucha contra la pobreza (en línea). Washington DC, US. Consultado 08 ene. 2009. Disponible en <http://econ.worldbank.org>
- Barriga, M; Campos, JJ; Corrales, OM; Prins, C. 2007. Gobernanza ambiental, adaptativa y colaborativa en bosques modelo, cuencas hidrográficas y corredores biológicos: diez experiencias en cinco países latinoamericanos. Turrialba, CR, CATIE. 90 p. (Informe Técnico no. 358).
- Bennet, AF. 2004. Enlazando el paisaje: el papel de los corredores y la conectividad en la conservación de la vida silvestre. Trad. JM Blanch. San José, CR, UICN. 278 p.
- Byron, N; Arnold, M. 2005. What Future for the Peoples of Tropical Forests? Forestry & Development. Jeffrey Sayer ed. London, GB. Earthscan. p. 145-163

- Campos, JJ; Villalobos, R; Louman, B. 2005. Poor farmers and fragmented landscapes in Central America. In Sayer, J; Maginnis, S. Ecosystem Approaches to Sustainability. WWF International Forests for Life Programme, IUCN Forest Conservation Programme, Ed. EARTHSCAN Cap. 9. p. 129-146
- CATIE (Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza, CR). 2008. Mecanismo de apoyo a los pueblos indígenas - Oxlajuj Tz'Ikin. GT, CATIE Guatemala. p. 1-33
- CBD (Convention on Biological Diversity). 2000. Decision VII/11: Ecosystem Approach (en línea). s.l. CBD. Consultado 20 ene. 2009. Disponible en <http://www.cbd.int/decision/cop/?id=7748>
- CCAD (Comisión Centroamericana de Ambiente y Desarrollo); PNUD (Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo). 2006. Proyecto regional "Establecimiento de un Programa para la consolidación del Corredor Biológico Mesoamericano" (PCCBM). Informe final: 2000 -2006 (en línea). s.l. Consultado 16 ene. 2009. Disponible en <http://www.ccad.ws>
- Céspedes Agüero, MV. 2006. Diseño de una red ecológica de conservación entre la Reserva de Biosfera La Amistad y las áreas protegidas del Área de Conservación Osa, Costa Rica. 121 p.
- CI (Conservación Internacional, US); IESB (Instituto de Estudos Sócio-Ambientais do Sul da Bahia, BR). 2000. Planejando Paisagens Sustentáveis: A Mata Atlântica Brasileira (en línea). Washington DC, US. Consultado 09 nov. 2009. Disponible en <http://www.conservation.org.br>
- CEH (Comisión para el Esclarecimiento Histórico, GT). 1999. Guatemala - Memoria del Silencio - Tz'Inil' Na'Tab'Al: Conclusiones y recomendaciones del Informe de la CEH (en línea). GT. Consultado 04 mayo 2009. Disponible en <http://shr.aaas.org/guatemala/ceh/report/spanish/toc.html>

- Congreso de la República de Guatemala. 2002. Decretos número 11: Ley de los Consejos de Desarrollo Urbano y Rural, 12: Código municipal y 14: Ley General de Descentralización (en línea). GT. Congreso de la República de Guatemala. Consultado 10 mayo 2009. Disponible en <http://sistemas.segeplan.gob.gt>
- Corea, LLF. 2007. Análisis de la permanencia de las cooperativas y asociaciones de pescadores en áreas protegidas de la costa pacífica hondureña. Tesis Mag. Sc. Turrialba, CR, CATIE. 80 p.
- Creswell, JW. 2003. Research design: Qualitative, quantitative, and mixed method approaches. 2. ed. California, US. Sage Publications. 246 p.
- Daily, GC; Alexander, S; Ehrlich, PR; Goulder, L; Lubchenco, J; Matson, PA; Mooney, HA; Postel, S; Schneider, SH; Tilman, D; Woodwell, GM. 1997. Ecosystem Services: Benefits Supplied to Human Societies by Natural Ecosystems (en línea). Issues in Ecology no. 2, Spring, 1997. US. Ecological Society of Americas. Consultado 30 ene. 2009. Disponible en http://www.esa.org/science_resources/issues/FileEnglish/issue2.pdf
- De Groot, R. 2006. Function-analysis and valuation as a tool to assess land use conflicts in planning for sustainable, multi-functional landscapes (en línea). Landscape and Urban Planning 75. Wageningen, NL. Consultado 18 dic. 2008. Disponible en <http://lim-ciirc.upc.es/eng/personnel/staff/jajq/ecosystem-function-analysis.pdf>
- De Jong, W. 2005. La dinámica del paisaje forestal. In UICN (Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza, CH); OIMT (Organización Internacional de Maderas Tropicales, JP). Restaurando el paisaje forestal: Introducción al arte y ciencia de la restauración de paisajes forestales (en línea). s.n.t. Serie Técnica OIMT no. 23. Consultado 25 sep. 2008. Disponible en <http://www.itto.or.jp>
- DFID (Department for International Development). 1999. Hojas orientativas sobre los medios de vida sostenibles (en línea). London, GB, s.e. Consultado 12 nov. 2008. Disponible en http://www.livelihoods.org/info/guidance_sheets_pdfs/SP-GS1.pdf

- Di Gessa, S. 2008. Participatory Mapping as a tool for empowerment: Experiences and lessons learned from the ILC network (en línea). Rome, IT, ILC (International Land Coalition). Knowledge for Change Series no. 5. Consultado 20 sep. 2008. Disponible en http://www.landcoalition.org/pdf/08_ILC_Participatory_Mapping_Low.pdf
- Emery, M; Flora, CB. 2006. Spiraling-Up: Mapping Community Transformation with Community Capitals Framework (en línea). Iowa, US, Community Development: Journal of the Community Development Society, 37:19-35. Consultado 23 sep. 2008. Disponible en <http://www.uvm.edu/envnr/rm230/costarica/Emery-Flora-2006.pdf>
- Evans, K; De Jong, W; Cronkleton, P; Sheil, D; Lynam, T; Kusumanto, T; Colfer, CJP. 2006. Guide to Participatory Tools for Forest Communities (en línea). Bogor, ID, CIFOR. 37p. Consultado 15 oct. 2008. Disponible en <http://www.cifor.cgiar.org>
- FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, IT). 2008. El estado de la inseguridad alimentaria en el mundo 2008 (en línea). Roma, IT. Consultado 13 ene. 2009. Disponible en <http://www.fao.org/docrep/011/i0291s/i0291s00.htm>
- _____. 2007. Situación de los Bosques del Mundo 2007 (en línea). Roma, IT. Consultado 13 ene. 2009. Disponible en <http://www.fao.org/docrep/009/a0773s/a0773s00.htm>
- Flora, CB; Emery, M; Fey, S; Bregendahl, C. 2005. Community Capitals: A Tool for Evaluating Strategic Interventions and Projects (en línea). Iowa, US, North Central Regional Center for Rural Development. Consultado 15 ago. 2008. Disponible en <http://www.ncrcrd.iastate.edu>
- Fontana, A; Frey, J. 2000. The interview: From Structured Questions to negotiated text. In Eds. Denzin, K; Lincoln, Y. Handbook of Qualitative Research. Thousand Oaks, US, Sage Publications. p. 645-672
- García, R. 2005. El Corredor Biológico Mesoamericano: un puente para la conservación de la vida y un reto para el desarrollo. In Rojas, LA; Cavaría, MI comps. Corredores Biológicos de Costa Rica. s.n.t. p. 23-36.

- Geilfus, F. 1997. 80 herramientas para el desarrollo participativo: diagnóstico, planificación monitoreo y evaluación. Rodríguez Sandoval, R; IICA; Holanda LADERAS C.A. eds. San Salvador, SV. 159 p.
- Geotecnológica. 2009. Estrategia para el manejo del paisaje forestal: microcuencas Coatancito, Esquichá, Sibinal y Las Barrancas. GT, Geotecnológica y UICN. 50 p.
- Gilmor, D. 2005. El Mosaico del paisaje. In UICN (Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza, CH); OIMT (Organización Internacional de Maderas Tropicales, JP). Restaurando el paisaje forestal: Introducción al arte y ciencia de la restauración de paisajes forestales (en línea). s.n.t. Serie Técnica OIMT no. 23. Consultado 28 sep. 2008. Disponible en <http://www.itto.or.jp>
- Godínez, SM. 2000. Manejo Forestal Participativo en bosques comunales de pino. Heredia, Costa Rica, Revista Forestal Centroamericana, CATIE no. 29:30-33.
- Gómez Delgado, M; Barredo Cano, JI. 2006. Sistemas de Información Geográfica y evaluación multicriterio en la ordenación del territorio. 2 ed. Madrid, ES, Alfaomega Grupo Editor. p. 2-39
- Greenberg, JD; Logsdon, MG; Franklin, JF. 2002. Introduction to Geographic Information Systems (GIS). In Gergel, SE; Turner, MG eds. Learning Landscape Ecology: A Practical Guide to Concepts and Techniques. New York, US, Springer-Verlag. p. 17-30
- Gremial Forestal. 2008. Consumo de leña: Problema o solución? GT, Gremial Forestal, Año 4 no. 11. 45 p.
- Gutiérrez-Montes, I. 2005. Healthy Communities Equals Healthy Ecosystems? Evolution (and Breakdown) of a Participatory Ecological Research Project Towards a Community Natural Resource Management Process, San Miguel Chimalapa, México. Ph.D. Thesis, Iowa, Iowa State University.

- IARNA (Instituto de Agricultura, Recursos Naturales y Ambiente). 2010. Sistema de Información Estratégica Ambiental (en línea). GT, IARNA. Consultado 01 abr. 2010. Disponible en: <http://www.infoiarna.org.gt/article.aspx?id=56>
- IFAD (International Fund for Agricultural Development). 2007. Sustainable Livelihoods Approach (en línea). s.n.t. Consultado 28 sep. 2008. Disponible en <http://www.ifad.org/sla/>
- Imbach, A. 2008. Curso - Diseño y evaluación de proyectos: plataforma de planificación de proyectos (diapositivas). Turrialba, CR, CATIE.
- Imbach, P. 2005. Priority areas for payment for environmental services (PES) in Costa Rica. Tesis Mag. Sc., CATIE, Turrialba, CR, CATIE. 106 p.
- INAB (Instituto Nacional de Bosques). 2003. Consideraciones Técnicas y Propuesta de Normas de Manejo Forestal para la Conservación de Suelo y Agua (en línea). GT, INAB. 34 p. Consultado 01 jun. 2003. Disponible en <http://portal.inab.gob.gt/documentos/manuales/MANEJOF.pdf>
- _____. s.f. Ellas también se benefician del manejo de bosques a través del PINPEP. GT, INAB. 4 p.
- _____; MAGA. s.f. Cómo ser beneficiario del PINFOR. GT, INAB y MAGA. 2 p.
- INE (Instituto Nacional de Estadística). 2006. Encuesta Nacional de Condiciones de Vida 2006 (en línea). GT, INE. Consultado 15 jun. 2008. Disponible en <http://www.ine.gob.gt/index.php/demografia-y-poblacion/42-demografiaypoblacion/64-encovi2006>
- _____. 2002. XI Censo Nacional de Población (en línea). GT, INE. Consultado 08 jul. 2009. Disponible en: <http://www.ine.gob.gt/index.php/demografia-y-poblacion/42-demografiaypoblacion/75-censo2002>
- _____. 1981. X Censo Nacional de Población. GT, INE. 131 p.

- INF (Instituto Nacional Forestal, GT). 1976. Clasificación de Zonas de vida de Guatemala basada en el sistema Holdridge. Ciudad de Guatemala, GT, INF. 45 p.
- INSIVUMEH (Instituto Nacional de Sismología, Vulcanología, Meteorología e Hidrología, GT). 2009. Sismología (en línea). GT, INSIVUMEH. 14 p. Consultado 07 jul. 2009. Disponible en <http://www.insivumeh.gob.gt/geofisica/indice%20sismo.htm>
- _____. 1990. Atlas Climatológico. Ciudad de Guatemala, GT, INSIVUMEH. 40 p.
- Lamb, D. 2005. Desarrollo de modelos para optimizar los resultados. In UICN (Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza, CH); OIMT (Organización Internacional de Maderas Tropicales, JP). Restaurando el paisaje forestal: Introducción al arte y ciencia de la restauración de paisajes forestales (en línea). s.n.t. Serie Técnica OIMT no. 23. Consultado 15 dic. 2008. Disponible en <http://www.itto.or.jp>
- _____; Erskine, PD; Parrotta, JA. 2005. Restoration of Degraded Tropical Forest Landscapes (en línea). s.l., Science Magazine. v. 310, p. 1928-1932. Consultado 15 dic. 2008. Disponible en <http://www.sciencemag.org/cgi/content/abstract/310/5754/1628>
- MAGA (Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación, GT). 2006. Mapa de cobertura vegetal y uso de la tierra a escala 1:50,000 de la República de Guatemala - Año 2003. GT, MAGA. 214 p.
- _____. 2002. Método utilizado para la elaboración del “Mapa de amenaza por deslizamientos”. GT, MAGA. p. 1-15
- _____; INSIVUMEH (Instituto Nacional de Sismología, Vulcanología, Meteorología y Hidrología). 2002. Estimación de Amenazas Inducidas por Fenómenos Hidrometeorológicos en la República de Guatemala. GT, MAGA e INSIVUMEH. 25 p.
- MAGA (Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación, GT). s.f. Informe de país – Guatemala. Programa de Emergencia por Desastres Naturales. GT, MAGA. 16 p.

Maginnis, S; Rietbergen-McCracken, J; Jackson, W. 2005. Introducción. In UICN (Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza, CH); OIMT (Organización Internacional de Maderas Tropicales, JP). Restaurando el paisaje forestal: Introducción al arte y ciencia de la restauración de paisajes forestales (en línea). s.n.t. Serie Técnica OIMT no. 23. Consultado 15 dic. 2008. Disponible en <http://www.itto.or.jp>

_____; Jackson, W. 2005 ¿En qué consiste la RPF y cómo se diferencia de los métodos actuales? In UICN (Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza, CH); OIMT (Organización Internacional de Maderas Tropicales, JP). Restaurando el paisaje forestal: Introducción al arte y ciencia de la restauración de paisajes forestales (en línea). s.n.t. Serie Técnica OIMT no. 23. Consultado 15 dic. 2008. Disponible en <http://www.itto.or.jp>

Malczewski, J. 1999. GIS and Multicriteria Decision Analysis. New York, US, John Wiley and Sons. p. 81-254

McGarigal, K; Marks, BJ. 1994. Fragstats Metrics (en línea). Massachusetts, US, Univesity of Massachusetts. Consultado 20 jun. 2009. Disponible en: <http://www.umass.edu/landeco/research/fragstats/documents/Metrics/Metrics%20TOC.htm>

MEA (Millennium Ecosystem Assessment). 2005. Living Beyond Our Means: Natural Assets and Human Well-being (Statement of the MA Board). Consultado 01 dic. 2009. Disponible en: <http://www.millenniumassessment.org/en/Reports.aspx>

MTC (Movimiento de Trabajadores Campesinos, GT). 2002. Diagnóstico socio económico MTC 2002. Ciudad de Guatemala, GT, MTC. s.p.

Municipalidad de Tacaná. 2008. Caracterización del Municipio de Tacaná. GT, Municipalidad de Tacaná. 86 p.

- Murrieta, E. 2006. Caracterización de cobertura vegetal y propuesta de una red de conectividad ecológica en el Corredor Biológico Volcánica Central - Talamanca, Costa Rica. Tesis Mag. Sc. CATIE. Turrialba, Costa Rica. 125 p.
- Nasi, R; Wunder, S; Campos, JJ. "Forest Ecosystem Services: Can they pay our way out of deforestation?" Bogor, ID, CIFOR y GEF (Global Environmental Facility). Consultado 01 jun. 2009. Disponible en: <http://www.cifor.cgiar.org>
- Ochoa, LF. 2005. Las huellas de Stan. Revista El Pregón del Valle. San Marcos, GT. 45 p.
- Oficinas Municipales de Planificación de Tacaná y San José Ojetenam. 2009. Planes comunitarios de desarrollo: 2007 - 2016. Oficinas Municipales de Planificación de Tacaná y San José Ojetenam. s.p.
- OIM (Organización Internacional para las Migraciones). 2008. Encuesta sobre Remesas 2008 y Medio Ambiente: Cuaderno de trabajo sobre migración, no. 26, GT, OIM. 122 p. Consultado 22 abr. 2009. Disponible en <http://www.oim.org.gt/>
- ONU (Organización de las Naciones Unidas, US). 2007. Previsiones demográficas mundiales: Revisión de 2006 (en línea). Nueva York, US, Departamento de Asuntos Económicos y Sociales. 21 p. Consultado 08 ene. 2009. Disponible en <http://www.un.org>
- Orozco, LV. 2004. Planificación del manejo diversificado de bosques latifoliados húmedos tropicales. Turrialba, CR, CATIE. 315 p. (Serie técnica. Manual técnico / CATIE no. 56)
- PNUD (Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo). 2008. Informe Nacional de Desarrollo Humano 2007/2008: ¿Guatemala - Una Economía al Servicio del Desarrollo Humano (en línea). GT, PNUD. 555 p. Consultado 09 jul. 2009. Disponible en http://www.desarrollohumano.org.gt/contenido.php?id=informe_nacional_desarrollo_humano_2008
- _____. 2006. Human Development Report 2006 - Beyond scarcity: Power, poverty and the global water crisis (en línea). New York, US, PNUD. 424 p. Consultado 09 ene. 2009. Disponible en <http://hdr.undp.org/en/>

- _____. 2005. Human Development Reports (en línea). New York, US, PNUD. s.p. Consultado 09 ene. 2009. Disponible en <http://hdrstats.undp.org>
- _____. 2005. Informe Nacional de Desarrollo Humano 2005 - Guatemala: Diversidad Étnico-Cultural (en línea). GT, PNUD. 160 p. Consultado 09 jun. 2009. Disponible en <http://www.desarrollohumano.org.gt/contenido.php?id=2005:Guatemala:Diversidad-Etnico-Cultural>
- Pullar, D; Lamb, D. 2007. Scenario Analysis with Performance Indicators: a Case Study for Forest Linkage Restoration. Queensland, AU, University of Queensland. 16 p.
- Quan, J; Oudwater, N; Pender, J; Martin, A. 2001. GIS and participatory approaches in natural resources research (en línea). Chatham, GB, Natural Resources Institute, University of Greenwich. 38 p. Consultado 07 sep. 2008. Disponible en <http://www.nri.org>
- Rojas, LA. 2005. La iniciativa del Corredor Biológico Mesoamericano y el proyecto “Establecimiento de un Programa para la Consolidación del Corredor Biológico Mesoamericano.”: Logros y lecciones aprendidas en el Proceso en Costa Rica. In Rojas, LA; Cavaría, MI comps. Corredores Biológicos de Costa Rica. s.n.t. p. 5-22.
- Sayer, JA; Campbell, BM. 2004. The Science of sustainable development: local livelihoods and the global environment. Cambridge, GB. Cambridge University Press. p. 3-19
- _____; Kapos, V; Mansourian, S; Maginnis, S. 2003. Forest Landscape Restoration: the role of forest restoration in achieving multifunctional landscapes (en línea). s.n.t. Consultado 15 oct. 2008. Disponible en <http://www.fao.org/DOCREP/ARTICLE/WFC/XII/0670-B3.HTM>
- Scoones, I. 1998. Sustainable Rural Livelihoods: a Framework Analysis (en línea). Brighton, GB, IDS (Institute of Development Studies). 22 p. Consultado 10 dic. 2008. Disponible en <http://www.ids.ac.uk/ids/bookshop/wp/wp72.pdf> (IDS Working Paper 72)
- SEGEPLAN (Secretaría de Planificación y Programación de la Presidencia). 2002. Informe final: Mapa de pobreza y desigualdad a nivel municipal para Guatemala (en línea). GT,

SEGEPLAN. 167 p. Consultado 10 abr. 2008. Disponible en http://sinit.segeplan.gob.gt/index.php?option=com_content&task=view&id=377&Itemid=45

SNU (Sistema de las Naciones Unidas, GT). 2001. El Financiamiento del Desarrollo Humano: Cuarto informe 2001. Ciudad de Guatemala, GT, Sistema de las Naciones Unidas en Guatemala. 394 p.

UICN (Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza). 2008a. Diagnósticos de los medios de vida de las microcuencas de los ríos Tojgüech, Tojcheche y Chemealón. GT, UICN. s.p.

_____. 2008b. Base de datos geográficos (SIG). GT, UICN.

_____. 2007. Medios de Vida y Paisajes: mejores bosques para una mejor vida (en línea). Gland, CH, UICN. 4 p. Consultado 05 dec. 2008. Disponible en http://cmsdata.iucn.org/downloads/lss_brochure_es_new.pdf

_____. 2006. Proyecto Tacaná Guatemala Fase II: Producción de agua en armonía con la Cultura y la Naturaleza en las cuencas de los ríos Suchiate y Coatán, San Marcos, Guatemala. s.n.t. 45 p.

_____. 2003. Proyecto Manejo Integrado de las Cuencas Asociadas al Volcán Tacaná (Guatemala y México). s.n.t. 90 p.

Umaña, MJ. 2004. Agua como fuente de seguridad alimentaria. Tercera Conferencia de la 'Inter-American Scientific Conference. Series Henry A. Wallace'. Turrialba, CR, CATIE. s.p.

Universidad del Valle de Guatemala; INAB (Instituto Nacional de Bosques); CONAP (Consejo Nacional de Áreas Protegidas). 2006. Dinámica de la Cobertura Forestal de Guatemala durante los años 1991, 1996 y 2001 y Mapa de Cobertura Forestal 2001. GT. 98 p.

USAID (United States Agency for International Development). 2007. Guatemala: Situación de Seguridad Alimentaria - Noviembre/Diciembre 2007. MFEWS-Guatemala (Mesoamerican Food Security Early Warning System). GT, USAID. 4 p. Consultado 05 jun. 2009. Disponible en: <http://www.fews.net>

Vargas, O; Mora, F. 2007. Estrategias para la Restauración Ecológica del Bosque Altoandino: el caso de la Reserva Forestal Municipal de Cogua Cundinamarca. Bogotá, CO, Universidad Nacional de Colombia. p. 13-32

WDE (World Data on Education). 2006. Guatemala: Principios y objetivos generales de la educación (en línea). WDE. 40 p. Consultado 07 jun. 2009. Disponible en: http://www.ibe.unesco.org/fileadmin/user_upload/archive/Countries/WDE/2006/LATIN_AMERICA_and_the_CARIBBEAN/Guatemala/Guatemala.htm

ANEXOS

Anexo 1. Comunidades e información poblacional de las microcuencas del área de estudio.

No.	MICROCUENCAS	COMUNIDADES	CATEGORÍA	MUNICIPIO	POBLACIÓN	FAMILIAS
1		Buena Vista	Cantón	Tacaná	700	150
2		Chemealón	Cantón	Tacaná	299	50
3		Cucuná	Cantón	Tacaná	394	87
4		Cunlaj	Aldea	Tacaná	690	136
5		Doce de Mayo	Cantón	Tacaná	300	54
6	CHEMEALÓN	Shacoc el Progreso	Cantón	Tacaná	873	87
7		Sutquim	Cantón	Tacaná	486	130
8		Tojoj Florida	Cantón	Tacaná	600	92
9		Tonalá	Cantón	Tacaná	375	160
10		Toninchicalaj	Cantón	Tacaná	567	115
11		Tuichapzé	Cantón	Tacaná	774	127
12		Tuipic	Colonia	Tacaná	540	68
TOTAL					6.598	1.256
1		Belesquizón	Cantón	Tacaná	430	85
2		Chiquilau	Cantón	Tacaná	461	85
3		El Porvenir	Cantón	Tacaná	537	70
4		Holanda	Caserío	Tacaná	232	35
5		La Reforma	Cantón	Tacaná	110	27
6	TOJCHECHE	Loma de Guerrero	Caserío	Tacaná	120	18
7		Pié de la Cuesta 1	Caserío	Tacaná	366	100
8		Pié de la Cuesta 2	Cantón	Tacaná	270	70
9		San Antonio	Cantón	Tacaná	366	65
10		San Rafael Iguil	Aldea	S.J. Ojetenam	522	48
11		Tojcheche	Aldea	Tacaná	1.236	160
12		Vista Hermosa	Aldea	Tacaná	332	83
TOTAL					4.982	846
1		Barrios	Colonia	Tacaná	406	60
2		Belen	Colonia	Tacaná	232	44
3		Coatán	Cantón	Tacaná	248	115
4		Cuatro Caminos	Caserío	Tacaná	276	36
5		El Matazano	Caserío	Tacaná	96	28
6	TOJGÜECH	Jardin de Fátima	Cantón	Tacaná	234	45
7		Linda Vista	Cantón	Tacaná	218	32
8		Miramar	Cantón	Tacaná	272	49
9		Monte Flor	Colonia	Tacaná	181	60
10		Pinpin	Cantón	Tacaná	2.600	396
11		Veinte de Abril	Colonia	Tacaná	240	42
TOTAL					5.003	907
TOTAL GENERAL					16.583	3.009

Fuente: Oficinas Municipales de Planificación de Tacaná y San José Ojetenam (2009).

Anexo 2. Derechos y normas consuetudinarias asociadas al manejo de los bosques comunales.

- a) No se permite cortar uno o varios árboles o mismo comercializarlos sin autorización de la comunidad;
- b) No se permite cortar ramas verdes y se debe respetar los árboles que rebrotan rápido porque sirven para hacer cercos;
- c) Se autoriza cortar uno o más árboles para la construcción de viviendas de miembros de la comunidad o para obras comunales, para otras comunidades se les puede vender si necesario;
- d) Sólo las personas que viven en comunidades cercanas al bosque pueden sacar plantas medicinales;
- e) Está prohibido prender fuego al bosque y las comunidades deben cuidar para que esto no ocurra;
- f) No dejar que invadan el terreno comunal para dividirlo y se debe controlar para que no pastoreen en estas tierras;
- g) No es permitido cazar los animales silvestres;
- h) No desperdiciar las hojas o broza porque este es un excelente fertilizante para otros cultivos;
- i) Sólo los grupos de los viveros comunales pueden sacar broza del bosque;
- j) Si alguien quiere semillas de plantas y árboles del bosque, tiene que pedirlo al vivero forestal de la comunidad;
- k) Las comunidades deben cumplir con metas para sembrar árboles y reforestar partes del bosque a cada año, etc.

Fuente: UICN (2008a).

Anexo 3. Derechos y normas consuetudinarias asociadas al manejo de las fuentes y sistemas de agua entubada.

- a) Limpiar la fuentes cada vez que éstas lo necesiten;
- b) No contaminar o ensuciar las fuentes con detergentes, basura, heces fecales, estiércol animal, entre otros;
- c) No tirar tierra dentro de las fuentes y usar el agua sin desperdiciarla, en el caso de desperdicios se puede pagar multa;
- d) Asistir al trabajo cuando se realiza alguna actividad (reforestación, manutención, etc.) en el sistema o fuente de agua;
- e) Pagar una cuota anual por vivienda para el mantenimiento del sistema de agua entubada en caso de daño o desperfecto;
- f) Las fuentes deben estar bajo el cuidado de un fontanero de la comunidad quien se encarga de velar por su estado y caudal;
- g) Las comunidades deben poseer un comité que vele por el buen funcionamiento del sistema de distribución, etc.

Fuente: UICN (2008a).

Anexo 4. Relación de viviendas y población en las comunidades del área de estudio.

MICROCUENCAS	COMUNIDADES	VIVIENDAS	POBLACIÓN	PERSONAS/HOGAR
CHEMEALÓN	Buena Vista	130	700	5
	Chemealón	50	299	6
	Cucuná	63	394	6
	Cunlaj	164	690	4
	Doce de Mayo	100	300	3
	Shacoc el Progreso	74	873	12
	Sutquim	120	486	4
	Tojoj Florida	92	600	7
	Tonalá	148	375	3
	Toninchicalaj	101	567	6
	Tuichapzé	148	774	5
Tuipic	118	540	5	
TOTAL		1.308	6.598	5
TOJCHECHE	Belesquizón	76	430	6
	Chiquilau	74	461	6
	El Porvenir	68	537	8
	Holanda	32	232	7
	La Reforma	27	110	4
	Loma de Guerrero	18	120	7
	Pié de la Cuesta 1	75	366	5
	Pié de la Cuesta 2	56	270	5
	San Antonio	54	366	7
	San Rafael Iguil	48	522	11
	Tojcheche	148	1.236	8
Vista Hermosa	83	332	4	
TOTAL		759	4.982	6
TOJGÜECH	Barrios	60	406	7
	Belen	35	232	7
	Coatán	57	248	4
	Cuatro Caminos	25	276	11
	El Matazano	25	96	4
	Jardin de Fátima	37	234	6
	Linda Vista	25	218	9
	Miramar	32	272	9
	Monte Flor	60	181	3
	Pinpin	325	2.600	8
	Veinte de Abril	42	240	6
TOTAL		723	5.003	7
TOTAL GENERAL		2.790	16.583	6

Fuente: Oficinas Municipales de Planificación de Tacaná y San José Ojetenam (2009).

Anexo 5. Características generales de los programas PINPEP y PINFOR.

El **PINPEP** (Programa de Incentivos para Pequeños Poseedores de Tierras de Vocación Forestal o Agroforestal) está orientado a los pequeños propietarios de tierra (proyectos individuales con una extensión no mayor a 15 ha) del país, empezó en el 2006 con previsión para terminar en el 2010 y posee cuatro categorías de incentivo: a) Manejo de bosques naturales con fines de protección, b) Manejo de bosques naturales con fines de producción, c) Reforestaciones y d) Sistemas Agroforestales (INAB s.f.). Los incentivos financieros aplicados a las distintas categorías del programa pueden ser observados abajo.

Contrariamente al PINPEP, el **PINFOR** (Programa de Incentivos Forestales) hace parte de una política forestal nacional más antigua y de largo plazo (20 años), surgió en el 1997 y tiene vigencia hasta el 2017. Abarca tanto a pequeños y medianos, como a grandes propietarios de tierra – eso incluye municipalidades, comunidades y grupos sociales organizados – y no acepta proyectos con áreas de terreno inferior a 2 ha. Los incentivos del PINFOR están divididos en 4 categorías: a) Manejo de bosques naturales para protección, b) Manejo de bosques naturales para producción, c) Reforestación y d) Regeneración natural (INAB s.f.). Los incentivos financieros del programa pueden ser verificados a seguir.

Anexo 6. Incentivos financieros²⁷ ofrecidos por los programas PINPEP y PINFOR.

CATEGORÍAS Y BENEFICIOS			
PINPEP		PINFOR	
MANEJO DE BOSQUES NATURALES CON FINES DE PROTECCIÓN			
US\$/ha			
44 – 321		44 – 321	
MANEJO DE BOSQUES NATURALES CON FINES DE PRODUCCIÓN			
US\$/ha			
49 – 338		49 – 338	
REFORESTACIONES		REFORESTACIONES	
US\$/ha	US\$/árbol	US\$/ha	
1073	1	1494	
SISTEMAS AGROFORESTALES		REGENERACIÓN NATURAL	
US\$/ha	US\$/árbol	US\$/ha	
536	1	895	

Fuente: INAB (s.f.).

Anexo 7. Principales especies arbóreas y arbustivas nativas encontradas en la región.

ESPECIES ARBÓREAS			ESPECIES ARBUSTIVAS		
No.	Nombre común	Nombre científico	No.	Nombre común	Nombre científico
1	Aliso	<i>Alnus jorullensis</i>	1	Arrayán	<i>Myrica cerifera</i>
2	Canak	<i>Chyrtodendrom pentadactylum</i>	2	Chilca	<i>Senecio salignus</i>
3	Ciprés común	<i>Cupressus lusitánica</i>	3	Izote común	<i>Yucca elephantipes</i>
4	Encino	<i>Quercus laurina</i>	4	Maguey	<i>Agave americana</i>
5	Encino negro	<i>Quercus flagelifera</i>	5	Mano de león	<i>Catarina</i> sp.
6	Laurel	<i>Cordia alliodora</i>	6	Mecate	<i>Furcraea guatemalensis</i>
7	Madrón	<i>Arbutus xalapensis</i>	7	Miltomate de sope	<i>Solanum</i> sp.
8	Palo de miche	<i>Erythrina berteroana</i>	8	Mozote	<i>Pavonia rosea</i>
9	Pinabete	<i>Abies guatemalensis</i>	9	Palojiote	<i>Bursera simarruba</i>
10	Pino blanco	<i>Pinus ayacahuite</i>	10	Salvia	<i>Salvia</i> sp.
11	Pino colorado	<i>Pinus hartwegii</i>	11	Sauco o Tzoloj	<i>Sambucus mexicana</i>
12	Pino tabla	<i>Pinus tecunhumanii</i>			
13	Pino triste	<i>Pinus pseudostrobus</i>			
14	Roble blanco	<i>Quercus sapotaefolia</i>			
15	Roble negro	<i>Quercus penducularis</i>			
16	Sauce	<i>Salix chilensis</i>			

Fuente: CONAP (2008) y UICN (2008a).

²⁷ Los montos de incentivo presentados son valores promedio y dependiendo de la categoría – Reforestaciones, Sistemas agroforestales y Regeneración natural – pueden incluir de 2 hasta 5 años de actividades (establecimiento y manutención). Los rangos de valores presentados para las categorías Manejo de bosques naturales (protección o producción) son estimativas y varían conforme el área del proyecto.

Anexo 8. Análisis FODA de los Capitales de la Comunidad:

Anexo 8.1. Análisis FODA para el capital humano.

HUMANO – FORTALEZAS

No.	ÍTEM	ASPIRACIONES	RESULTADOS ESPERADOS
1	Líderes capacitados	Más libertad y participación para mujeres	Más igualdad y más líderes
2	Grupos de jóvenes (gran número)	Organización y capacitación para jóvenes	Involucrar a los jóvenes en los concejos de microcuenca y otros grupos locales
3	Existencia de alcaldes auxiliares, ministriles, regidores, jueces de bosques, etc.	Todos estos actores reciban capacitación y cuenten con más recursos para realizar sus trabajos	Mayor apoyo para el desarrollo y el bienestar de las comunidades
4	Existe buena voluntad en las comunidades con respecto a los trabajos que se desarrollan en la región	Amplia participación de comunitarios en los proyectos locales	Comunidades más unidas y con más proyectos en marcha
5	Escuelas de educación primaria (gran número)	Mejorar el nivel de vida	Más universitarios y profesionales

HUMANO – OPORTUNIDADES

No.	ÍTEM	ASPIRACIONES	RESULTADOS ESPERADOS
1	Instituciones que capacitan y apoyan: ONG y Gobierno	Apoyar a todas las comunidades	Más apoyo de municipalidades
2	Alianzas con otras organizaciones (dentro o fuera de la región)	Relación en las microcuencas con México	Más proyectos, visitas y capacitaciones con México
3	Recurso humano en las microcuencas demandado en otras áreas	Parcelas demostrativas y giras (dentro y fuera)	Parcelas demostrativas y generar más ingresos
4	Giras y talleres de capacitación: para otras áreas o comunidades	Centro tecnológico de capacitación	Más capacitaciones y giras por instituciones
5	Personas que están estudiando en universidades dentro y fuera del país	Universidad y escuelas en todas las comunidades	Más escuelas de secundaria

HUMANO – DEBILIDADES

No.	ÍTEM	ASPIRACIONES	RESULTADOS ESPERADOS
1	Alto analfabetismo	Equidad y acceso a la educación para todos (principalmente mujeres y adultos)	Menos analfabetos y más educación
2	Alta densidad poblacional	Crecimiento poblacional controlado	Menos presión sobre los recursos naturales y una mejor calidad de vida general
3	Pocos estudiantes/escuelas de pre-primaria, nivel medio y universidades	Mayoría de jóvenes con una educación completa	Menos delincuencia y más acceso a oportunidades de trabajo
4	Falta de recursos económicos y apoyo por parte del gobierno local para seguir estudios	Becas para la población con escasos recursos y mejor calidad de educación	Más estudiantes formados integralmente
5	Servicio de Salud deficiente	Puestos y profesionales de salud capacitados en la mayor parte de las comunidades locales	Menos enfermedades y mortalidad

HUMANO – AMENAZAS

No.	ÍTEM	ASPIRACIONES	RESULTADOS ESPERADOS
1	Migración laboral a otros países (México y Estados Unidos)	Que no exista la migración	Más trabajos e ingresos a nivel local y menos migración
2	Poco apoyo del gobierno central para asesorías y capacitaciones a los habitantes locales	Todas las comunidades reciban este apoyo	Mejor participación comunitaria en los procesos de toma de decisión y desarrollo local
3	Estudiantes universitarios o líderes que migran para otras partes del país en búsqueda de mejores oportunidades de trabajo - condiciones de vida	Universitarios y líderes viviendo y desarrollando proyecto en sus comunidades	Menor pérdida de este capital humano y comunidades más fortalecidas
4	Falta de hospitales/puestos de salud en las cabeceras municipales y departamento	Más hospitales y centros de salud en estas áreas	Mayor calidad general del servicio de salud y mejor atendimento para casos más graves
5	Inseguridad pública y ausencia de autoridades de justicia en comunidades	Comunidades seguras y población local viviendo en paz	Mejor calidad de vida y tranquilidad en las comunidades

Anexo 8.2. Análisis FODA para el capital social.

SOCIAL – FORTALEZAS

No.	ÍTEM	ASPIRACIONES	RESULTADOS ESPERADOS
1	Grupos organizados de mujeres y jóvenes (JEM)	Todas comunidades tengan grupos de mujeres y jóvenes y que estos participen activamente en los proyectos locales y en la toma de decisión	Trabajar juntos (hombres y mujeres; adultos y jóvenes) por el desarrollo de las comunidades
2	Presencia de líderes locales	Líderes más capacitados y que desempeñen un buen papel en sus comunidades	Qué sean honestos y honrados
3	Los COCODE	Integrados por buenos líderes y actuando plenamente en las comunidades	Capacitados para desenvolverse en la comunidad
4	Alcaldías Auxiliares	Alcaldes bien preparados para trabajar con las comunidades y facilitar el desarrollo de proyectos locales	Ver que los alcaldes apoyan más a los COCODE y otros grupos comunitarios
5	La organización y existencia de los concejos de microcuenca	Concejos más fortalecidos y autosuficientes para el desarrollo y gestión de proyectos	Mayor incidencia política e impacto social

SOCIAL – OPORTUNIDADES

No.	ÍTEM	ASPIRACIONES	RESULTADOS ESPERADOS
1	Apoyo de organizaciones no gubernamentales y universidades	Tener más comunicación y estrechar relaciones con estas instituciones externas	Apoyo técnico y económico para el desarrollo de proyectos
2	Hay oportunidad de establecer alianzas y proyectos con otras organizaciones comunitarias entre o fuera de las microcuencas	Fuerte alianza y coordinación de proyectos con organizaciones comunitarias externas	Fortalecer red de grupos locales e compartir experiencias/proyectos
3	Buscar más apoyo con el sector gubernamental y el sector privado (nivel departamental y nacional)	Amplia participación de estos sectores	Grupos comunitarios y proyectos más fortalecidos
4	Capacitación técnica/académica externa para el desarrollo de futuros líderes comunitarios	Líderes capacitados y grupos comunitarios bien estructurados	Mejor estructura social y coordinación de proyectos
5	Los Consejos de Microcuenca con mayor incidencia en los COMUDE	Mayor incidencia política a nivel municipal y departamental	Mayor apoyo y desarrollo de proyectos a diferentes escalas (comunidades, municipios, subcuenca, etc.)

SOCIAL – DEBILIDADES

No.	ÍTEM	ASPIRACIONES	RESULTADOS ESPERADOS
1	Falta de grupos organizados en algunas comunidades	Comunidades unidas y en búsqueda de soluciones para sus desafíos locales	Más participación de personas en los proyectos
2	Algunas comunidades sin apoyo o capacitación para gestionar proyectos	Capacitación para todas las comunidades	Mayor independencia y posibilidad de implementar proyectos
3	Cambio de líderes a cada año entorpece la implementación de proyectos	Que exista una mayor continuidad de los proyectos	Mayor impacto social a mediano y largo plazo
4	Poco intercambio de experiencias o gestión de proyectos en común entre comunidades o microcuencas	Comunidades organizadas, unidas e intercambiando experiencias	Actitud positiva, más reuniones, comunicación y nuevas ideas para el desarrollo comunitario
5	Poca conciencia de algunos líderes u organizaciones	Líderes concientizados y buscando soluciones para el bienestar comunitario	Pronta concientización de líderes y mayor organización social

SOCIAL - AMENAZAS

No.	ÍTEM	ASPIRACIONES	RESULTADOS ESPERADOS
1	La desconfianza hacia instituciones gubernamentales y no gubernamentales	Que estas relaciones se fortalezcan y que no haya desconfianza	Mayor transparencia y coordinación de trabajos
2	Falta de apoyo del gobierno central y municipalidades	Gobierno apoyando a las comunidades	Mejor relación e implementación de proyectos
3	Falta de comunicación y coordinación entre las ONG y organizaciones gubernamentales que trabajan en las microcuencas	Las ONG, organizaciones gubernamentales y comunidades trabajando unidos	Fortalecimiento de grupos locales y más proyectos de desarrollo
4	Algunas municipalidades y otras organizaciones locales aún no creen en la figura de los consejos de microcuenca	Consejos de microcuenca como una de las principales organizaciones comunitarias de la región	Consejos de microcuenca con mayor representatividad local
5	Poca presencia de representantes comunitarios en los COMUDE	Que las comunidades tengan mayor incidencia política a nivel municipal y departamental	Mayor integración e incentivos para el desarrollo de proyectos a nivel local, municipal y departamental

Anexo 8.3. Análisis FODA para el capital político.

POLÍTICO - FORTALEZAS

No.	ÍTEM	ASPIRACIONES	RESULTADOS ESPERADOS
1	Presencia de grupos de jóvenes y mujeres	Participación de mujeres y jóvenes en proyectos en todas las comunidades	Más mujeres y jóvenes participando en la formulación y gestión de proyectos
2	Los consejos comunitarios de desarrollo (COCODE)	COCODE integrados y coordinando proyectos en cada comunidad	Mayor unión política y más proyectos y desarrollo para comunidades
3	Otros grupos: alcaldías auxiliares, consejos de microcuena, grupos religiosos, entre otros.	Organizaciones fortalecidas, interactuando entre sí y multiplicadas a varias comunidades	Grupos capacitados y apoyando el desarrollo de proyectos comunitarios
4	Se respetan los grupos comunitarios, la toma de decisiones local y la población apoya el desarrollo y la implementación de proyectos	Que estas condiciones pueden existir y que sean efectivas en todas las comunidades	Mejores relaciones y participación de organizaciones, líderes y comunitarios
5	Grupos locales (consejos de microcuena y COCODE) están haciendo incidencia en instituciones externas (ONG, COMUDE)	Más grupos locales e instituciones de apoyo coordinando proyectos conjuntos	Mayor influencia política, desarrollo e implementación de proyectos

POLÍTICO – OPORTUNIDADES

No.	ÍTEM	ASPIRACIONES	RESULTADOS ESPERADOS
1	Apoyo de organizaciones no gubernamentales (UICN, FAO, CRS, CARE, Caritas, Save the Children, etc.)	Integración, coordinación y más recursos para apoyar a todas microcuencas	Más proyectos en marcha y un mayor desarrollo comunitario
2	Estrechar la relación entre los COMUDE y grupos comunitarios	COMUDE integrados con organizaciones comunitarias (consejos de microcuena y COCODE) de nivel local	Mayor comunicación entre COMUDE y demás organizaciones comunitarias; fortalecimiento político a nivel municipal y departamental
3	Presión en las municipalidades para el apoyo técnico y financiero en la ejecución de proyectos	Municipalidades apoyando integralmente a las comunidades	Más proyectos y más desarrollo
4	Hay oportunidad de establecer alianzas y proyectos con otras comunidades y organizaciones fuera de las microcuencas (municipios, departamento y país)	Formar una gran y efectiva red de alianzas	Mejor diálogo e intercambio de experiencias
5	Coordinar esfuerzos y proyectos con organizaciones de áreas transfronterizas de México	Alianza y coordinación entre los dos países para el desarrollo e implementación de proyectos	Más fuerza política, técnica y financiera para elaborar e implementar proyectos

POLÍTICO – DEBILIDADES

No.	ÍTEM	ASPIRACIONES	RESULTADOS ESPERADOS
1	Poca comunicación entre los COCODE y Auxiliaturas para coordinación de proyectos	Que estas organizaciones puedan coordinar proyectos y actividades juntas	Mejor relación entre organizaciones y mayor efectividad para ejecutar proyectos
2	Líderes negativos	Convertirlos en líderes positivos	Mayor unión y liderazgo comunitario
3	Poca responsabilidad y conciencia de parte de algunos miembros o grupos comunitarios	Grupos y comunitarios responsables y activos	Concientizar, capacitarlos y lograr suya mayor participación
4	Cambio de líderes a cada año entorpece la continuidad de proyectos	Garantizar la continuidad de proyectos	Proyectos de mayor impacto y de largo plazo
5	Falta de organización y comunicación entre algunas microcuencas o comunidades	Integración de todas las comunidades y microcuencas	Más diálogos, giras y capacitaciones

POLÍTICO – AMENAZAS

No.	ÍTEM	ASPIRACIONES	RESULTADOS ESPERADOS
1	Falta de apoyo de las municipalidades y demás instituciones gubernamentales (MAGA, INAB, etc.)	Organizaciones gubernamentales brindando apoyo (técnico, equipos, incentivos financieros, etc.)	Mejor administración de proyectos y recursos para la ejecución de los mismos
2	Falta de diálogo entre los COCODE y COMUDE	Los COCODE y COMUDE con buen diálogo y relación	Mejorar la comunicación y fortalecer el poder político comunitario
3	La desconfianza hacia algunas ONG y Gobierno	Que exista transparencia y confianza	Más diálogos y trabajos en común
4	El apoyo institucional es aún muy limitado y siempre se hace lo que ellos digan	Organizaciones apoyando más y con mayor participación comunitaria	Más comunidades beneficiadas y proyectos mejor orientados a las necesidades locales
5	Gran dependencia (técnica y financiera) de ONG internacionales	Comunidades y organizaciones locales independientes de ONG internacionales	Mayor autonomía y libertad para conducir proyectos

Anexo 8.4. Análisis FODA para el capital cultural.

CULTURAL - FORTALEZAS

No.	ÍTEM	ASPIRACIONES	RESULTADOS ESPERADOS
1	Grupos de mujeres y jóvenes (JEM)	Todas comunidades con grupos de mujeres y jóvenes y que estos posean espacio para valorar su cultura y desarrollar proyectos	Crear más grupos y fortalecer los que ya existen a través de diferentes proyectos de rescate y valoración cultural
2	Grupos religiosos y festividades	Grupos y tradiciones religiosas más unidos y integrados con la cultura local	Proyecto de rescate cultural y revitalización de las religiones locales
3	Valoración de la educación en algunas comunidades	Todas comunidades y organizaciones valorando y luchando por la educación	Proyecto de sensibilización sobre su importancia, programa de educación extraescolar y sistemas alternativos (pedagogía por alternancia), mejorar la infraestructura y servicios existentes
4	El tema "Conservación del Medio Ambiente" está integrado a actividades culturales de algunas comunidades	Replicar estas acciones en todas las comunidades	Proyectos de educación ambiental y valoración de los recursos naturales
5	Aún se conservan algunas costumbres antiguas/indígenas	Valoración y rescate de la Cosmovisión Maya - MAM y demás costumbres locales	Proyecto de rescate cultural: cosmovisión Maya - Mam y demás costumbres locales

CULTURAL – OPORTUNIDADES

No.	ÍTEM	ASPIRACIONES	RESULTADOS ESPERADOS
1	Posibilidad de trabajo conjunto con el sector privado (hoteles, restaurantes, agencias de turismo, transporte) y medios de comunicación (radio y prensa escrita principalmente)	Que estos actores estén involucrados en proyectos junto con las comunidades	Más proyectos comunitarios y repercusión de actividades culturales y educativas
2	Apoyo de algunas instituciones gubernamentales y no gubernamentales	Que estas organizaciones apoyen (financiera y técnicamente) a proyectos que abarquen todas las microcuencas	Proyectos más integrados con las costumbres y comunidades locales, con más recursos financieros y de largo plazo
3	Apoyo de universidades y estudiantes de otras partes del departamento y país	Que el aporte del sector académico pueda ser más frecuente y amplio	Más apoyo a las comunidades, más proyectos y una cultura más fortalecida
4	Potencial turístico: rural y ecológico	Programa regional de turismo para los municipios	Proyectos de turismo valorando la cultura y los recursos naturales
5	Creación de microempresas comunitarias para venta de productos típicos a mercados externos (artesanías, alimentos, plantas ornamentales, etc.)	Creación de una red de microempresas comunitarias para la valoración y venta de productos típicos	Mayor valoración de la cultura y oportunidades de empleo (principalmente a las mujeres) e ingresos

CULTURAL – DEBILIDADES

No.	ÍTEM	ASPIRACIONES	RESULTADOS ESPERADOS
1	Baja valoración y pérdida de elementos culturales indígenas (lengua, trajes y comidas típicas, artesanía, etc.) o no indígenas	Cultura local fortalecida y diseminada a la población	Comunidades con mayor autoestima y alternativas para la generación de ingresos
2	Pocos incentivos o actividades culturales en las escuelas	Programa de educación sobre costumbres y tradiciones	Proyectos en escuelas de algunas comunidades
3	Falta de apoyo técnico e institucional	Organizaciones apoyando a todas las comunidades	Incentivos técnicos y financieros para la cultura
4	No hay un inventario de los recursos culturales	Inventariar/sistematizar a los recursos culturales (costumbres, tradiciones, creencias, etc.)	Proyectos en algunas comunidades y escuelas
5	Falta de tratamiento de basura - desechos sólidos	Tratamiento de los desechos y que se eduque a la gente	Programa de educación y proyecto de reciclaje

CULTURAL – AMENAZAS

No.	ÍTEM	ASPIRACIONES	RESULTADOS ESPERADOS
1	La migración y influencia de México y Estados Unidos	Que la migración sea mínima o no exista	Crear empleos y oportunidades de ingreso para frenar la migración
2	La globalización y influencia de transnacionales	Valoración de la cultura local y creación de microempresas en todas las microcuencas	Creación de microempresas comunitarias (turismo, artesanías, alimentos, cosméticos) y mayor valoración de la cultura local
3	La migración de estudiantes (futuros líderes) de la secundaria y universidades hasta otras partes del país y exterior	Comunidades con líderes capacitados y coordinando proyectos locales	Disminuir la migración, fortalecer el capital humano y el desarrollo de proyectos en las microcuencas
4	La falta de proyectos y apoyo general por parte de organizaciones gubernamentales y no gubernamentales para tratar de temas como cultura y educación	Que estas organizaciones apoyen proyectos de mediano y largo plazo relacionados a estos temas	Mayor valoración de la cultura local y oportunidades de trabajo e ingresos
5	La falta de capacitación e incentivo a los comunitarios	Un centro y un programa de capacitación en diversos temas y oficios	Población local capacitando y formándose en diversas áreas

Anexo 8.5. Análisis FODA para el capital construido.

CONSTRUIDO - FORTALEZAS

No.	ÍTEM	ASPIRACIONES	RESULTADOS ESPERADOS
1	Servicio de agua domiciliar entubada para el 80% de las comunidades	Distribución de agua para todas las viviendas y hacer buen uso de la misma	Mejorar la calidad de vida general y que no se vaya a carecer de agua
2	Suministro de energía eléctrica para el 86% de las comunidades	Energía eléctrica para el 100% de las viviendas y buscar alternativas de energía limpia y renovable	Mejor infraestructura y acceso a este servicio
3	Casi todas las comunidades cuentan con escuelas de educación Pre-primaria y/o Primaria	Escuelas en todas las comunidades y acceso a los niveles de educación básico, diversificado y universitario	Población alfabetizada, coordinando más proyectos y luchando por sus derechos
4	Presencia de alcaldías auxiliares en el 89% de las comunidades	Que todas las comunidades posean alcaldías auxiliares y que estas tengan la infraestructura básica para cumplir con su trabajo	Mayor capacidad para actuar en las comunidades
5	Agricultura tecnificada (sistemas de miniriego, invernaderos, terrazas, producción de hongos, etc.) presentes en algunas comunidades	Replicar estos modelos de producción a las demás comunidades	Mayor productividad agrícola (seguridad alimentaria y oportunidad para generar ingresos) y conservación de suelo y agua

CONSTRUIDO – OPORTUNIDADES

No.	ÍTEM	ASPIRACIONES	RESULTADOS ESPERADOS
1	Gestionar recursos - proyectos en conjunto con grupos externos: infraestructura y desarrollo comunitario	Tener apoyo técnico y financiero para la gestión de proyectos	Ejecución de más proyectos de infraestructura
2	Las remesas de dinero del extranjero	Administrar bien los recursos e invertir más en el bienestar de las comunidades	Mejor infraestructura y calidad de vida general
3	Existencia de tecnologías de infraestructura más amigables con el Ambiente (estufas ahorradoras de leña, captación de agua de la lluvia, letrinas aboneras, plantas de tratamientos de desechos sólidos, etc.)	Comunidades y viviendas modelo en temas como arquitectura sostenible y desarrollo rural	Soluciones para el desarrollo de la infraestructura local y el Ambiente
4	La carretera asfaltada (Ruta 12) que permite el acceso y apoya el transporte en la región	Contar con carreteras en mejores condiciones (asfalto, piedra, etc.) y que permitan el acceso a todas las comunidades	Oportunidad de transportar productos y personas, que posean el mantenimiento adecuado y que exista el acceso inmediato a otras comunidades
5	Turismo: rural y ecológico	Programa de turismo regional	Mejorar la infraestructura general de las comunidades

CONSTRUIDO – DEBILIDADES

No.	ÍTEM	ASPIRACIONES	RESULTADOS ESPERADOS
1	Falta de infraestructura (cantidad y calidad) de las escuelas, principalmente de los ciclos básico y diversificado	Todas las comunidades con buena infraestructura para la educación	Crear más escuelas y dar mantenimiento a las que ya existen
2	Mala infraestructura del sistema de Salud	Todas las comunidades cuenten con un puesto o unidad mínima de salud	Mejor salud de la población: prevención y control de enfermedades
3	No hay manejo de aguas negras y tratamiento de basura/desechos sólidos	Contar con tratamiento de aguas negras y basuras en todas las comunidades	Evitar contaminación del Ambiente y mejorar la salud de la población
4	Algunas comunidades o viviendas sin servicio de agua entubada o energía eléctrica	Todas las comunidades y viviendas tengan estos servicios	Mejorar infraestructura de las viviendas y la salud de la población
5	Existen personas (80% de viviendas) que aún cocinan en estufas tradicionales o de fuego abierto	Todas las viviendas posean estufas mejoradas y ahorradoras de leña	Mejorar la salud de la población, economizar leña y disminuir el impacto sobre los bosques

COSTRUIDO – AMENAZAS

No.	ÍTEM	ASPIRACIONES	RESULTADOS ESPERADOS
1	Disminución del ingreso familiar (menos remesas del extranjero y oportunidades de trabajo como jornalero en México y Guatemala)	Familias con sostenibilidad financiera y menor dependencia de mercados externos	Mayor estabilidad económica e independencia financiera de las familias locales
2	Cambio climático - tormentas tropicales	Comunidades con planes para la prevención y gestión de riesgos	Comunidades y población menos vulnerables
3	Conflicto con Unión FENOSA (empresa distribuidora de energía eléctrica)	Resolución del conflicto y distribución de energía normalizada, generar alternativas para la producción de energía limpia y renovable	Menos enfrentamientos, pagos reglamentados y menor impacto ambiental
4	Falta de mantenimiento vial por parte del Gobierno	Carreteras en condiciones adecuadas	Mayor facilidad y seguridad de transporte
5	Ausencia del gobierno para el desarrollo de demás programas generales de infraestructura (escuelas, salud, energía, saneamiento básico, etc.)	Comunidades con infraestructura básica	Implementación de programas de mejoría de infraestructura comunitaria

Anexo 8.6. Análisis FODA para el capital financiero.

FINANCIERO - FORTALEZAS

No.	ÍTEM	ASPIRACIONES	RESULTADOS ESPERADOS
1	Producción agrícola: autoconsumo o venta	Ampliar la producción agrícola tanto para el auto-consumo como para la venta	Mejor alimentación y aumento del ingreso familiar
2	Hay financiamiento y apoyo técnico-profesional para ejecutar proyectos por parte de algunas instituciones	Más apoyo de instituciones y acceso a financiamientos	Más proyectos en marcha y posibilidades para generación de ingresos en el futuro
3	Recepción de remesas de familiares en México y Estados Unidos	Más remesas de familiares	Compra de terrenos, construcción de casas, inversión en la agricultura, microempresas, etc.
4	Trabajo temporal como jornalero en México y Guatemala	Disminuya la necesidad de migrar por trabajo hasta estas zonas	Mejor nivel de vida e independencia financiera
5	Existencia de algunas iniciativas de microempresas (invernaderos, producción de hongos, carpintería, etc.)	Aumentar la cantidad y calidad de empresas comunitarias	Más fuentes de trabajo e ingreso

FINANCIERO – OPORTUNIDADES

No.	ÍTEM	ASPIRACIONES	RESULTADOS ESPERADOS
1	Proyectos de pago por servicios ambientales en la región	Difundir la idea y hacer con que estos pagos sean una realidad local viable	Apoyo financiero para fincas que protegen el Ambiente
2	Lazos que se pueda establecer con áreas fronterizas de México	México y Guatemala trabajando juntos en áreas transfronterizas	Fortalecer proyectos y organizaciones locales; intercambiar experiencias
3	Tecnificación y mejoría de prácticas agrícolas	Tecnificación agrícola en todas comunidades	Mejor producción, más ingresos, productos más sanos y menor contaminación ambiental
4	Alta demanda externa por productos agrícolas y forestales	Creación de cooperativas y microempresas para administrar estos negocios	Mayor generación de ingresos, capacitación de la gente y organización comunitaria
5	Potencial turístico: rural y ecológico	Programa de turismo regional, pequeñas operadoras comunitarias y guías turísticos locales	Aprovechamiento rápido de recursos económicos para beneficio de las comunidades, mejoría de la calidad de vida familiar

FINANCIERO – DEBILIDADES

No.	ÍTEM	ASPIRACIONES	RESULTADOS ESPERADOS
1	Baja productividad agrícola	Tecnificación agrícola y apoyo profesional	Mayor productividad, conservación de suelos/agua, más alimentos para las comunidades, aumento del ingreso familiar, etc.
2	Préstamos: altos intereses y dificultad en pagarlos	Servicio favorable a la población y con bajos intereses	Mejorar créditos para producción agrícola y demás proyectos comunitarios
3	Mala administración del dinero por parte de las personas	Buena administración de recursos económicos, capacitación para administración	Buenas inversiones y ganancias; proyectos comunitarios mejor administrados
4	Insuficientes proyectos de desarrollo comunitario y conservación ambiental	Todas las comunidades poseen proyectos de estos tipos	Comunidades y Ambiente más sanos
5	Difícil acceso a mercados y competencia para comercializar productos	Acceso a mercados y buena comercialización de productos	Mayor organización social, creación de cooperativas y microempresas, más ingresos y mejor calidad de vida

FINANCIERO – AMENAZAS

No.	ÍTEM	ASPIRACIONES	RESULTADOS ESPERADOS
1	Cambio climático: tormentas tropicales y como resultado erosión de suelos, deslizamientos, inundaciones, destrucción de infraestructura, etc.	Comunidades preparadas para enfrentar estos eventos (manejo y conservación de suelos, sistemas agroforestales, planes de prevención y combate a desastres naturales)	Disminuir los impactos en la infraestructura de las comunidades, en el Ambiente y en la salud humana
2	Falta de apoyo institucional y capacitaciones para llevar a cabo proyectos productivos	Que las comunidades cuenten con apoyo permanente	Mejor productividad agrícola, conservación de suelo y agua, posibilidad de ingresos, etc.
3	El aumento de los precios de insumos agrícolas	Utilizar recursos locales y naturales: abonos y plaguicidas orgánicos, etc.	Disminuir los gastos, la contaminación ambiental y los riesgos para la salud humana
4	Severas condiciones históricas del clima (heladas, sequías, etc.) y suelos (alta pendiente y pedregosidad)	Implementar técnicas para disminuir estos impactos	Sistemas agroforestales, invernaderos, agricultura por terrazas, minirriegos, diversificación agrícola, etc.
5	Dependencia económica de otros países e instituciones	Mayor independencia financiera	Comunidades y proyectos con más recursos y menos vulnerables

Anexo 8.7. Análisis FODA para el capital natural.

NATURAL - FORTALEZAS

No.	ÍTEM	ASPIRACIONES	RESULTADOS ESPERADOS
1	Ríos, riachuelos, nacimientos, etc. de las microcuencas	Proteger todas las fuentes/nacimientos y demás cuerpos de agua	Mejorar calidad y cantidad de agua disponible
2	Diversidad de plantas y animales (nativos y exóticos)	Protección de plantas y animales y mejor aprovechamiento de especies domesticadas	Obtener buena producción (alimentos, leña, madera, etc.) y protección ambiental
3	Existen buenas prácticas de manejo y conservación de suelos y agua: producción orgánica, rotación de cultivos, sistemas agroforestales, terrazas, etc.	Que todas las áreas de cultivo tengan prácticas de conservación, darle el uso adecuado al agua	Mantener la fertilidad de los suelos; conservar el agua para futuras generaciones
4	La cobertura forestal remanente y la existencia de normas para el manejo de los bosques comunales	Darles buen manejo y protección a todos los bosques	Desarrollar planes de manejo en áreas , aumentar la conservación y mejorar el aprovechamiento forestal
5	Existe conciencia sobre la importancia de la conservación de los recursos naturales en algunas comunidades	Replicar esta conciencia para todas las comunidades	Disminuir la degradación ambiental y aumentar la conservación de los recursos naturales

NATURAL – OPORTUNIDADES

No.	ÍTEM	ASPIRACIONES	RESULTADOS ESPERADOS
1	Potencial turístico: rural y ecológico	Tener un programa e infraestructura para el turismo comunitario	Atracción de turistas nacionales y extranjeros, más oportunidades de trabajo e ingresos, mejor calidad de vida de las comunidades y el Ambiente
2	Instituciones (gubernamentales y no gubernamentales) que apoyan y promueven el manejo y la conservación de los recursos naturales	Que las comunidades reciban el apoyo para organizar y para auto-sostenerse en el futuro	Más proyectos, capacitación, independencia financiera y participación comunitaria
3	Alta demanda por productos agrícolas y forestales en otras regiones	Formar cooperativas y microempresas comunitarias para exportar diferentes productos	Más trabajo, ingresos y mejor calidad de vida
4	Potencial para realización de investigaciones y giras de estudio - educación ambiental con universidades y escuelas de la región y alrededores	Programa de apoyo académico más estructurado y de largo plazo	Mejor apoyo técnico y más proyectos en marcha
5	Intercambiar experiencias sobre prácticas de manejo y conservación ambiental con otras comunidades o regiones	Compartir experiencia desde la práctica adquirida	Aumentar y difundir el conocimiento y la concientización sobre proyectos de desarrollo amigables con el Ambiente en las comunidades y demás regiones

NATURAL – DEBILIDADES

No.	ÍTEM	ASPIRACIONES	RESULTADOS ESPERADOS
1	La contaminación del suelo y agua	No utilizar productos químicos; implementar un plan de tratamiento de aguas grises y desechos sólidos	Menor contaminación del suelo y agua, mayor conciencia ambiental
2	Perdida de la cobertura forestal y animales	Bosques con buen manejo y conservación; implementar normas de protección ambiental	Mayor protección de estos recursos y conciencia ambiental
3	Falta de protección de los recursos hídricos: ríos, riachuelos, nacimientos, etc.	Cuidar y manejar las áreas de recarga/regulación hídrica	Mejorar la filtración del agua y garantizar el caudal de los ríos y nacimientos
4	La poca conciencia ambiental a nivel general	Talleres y capacitaciones, programas radiales y televisivos, inclusión de cursos ambientales en escuelas	Familias concientizadas y participando en el tema ambiental
5	Baja productividad y tecnificación (miniriego, invernaderos, terrazas, abonos orgánicos, etc.) agrícola	Todas las comunidades con proyectos de tecnificación agrícola y parcelas modelo	Mayor productividad agrícola, más alimentos y oportunidad de ingresos

NATURAL – AMENAZAS

No.	ÍTEM	ASPIRACIONES	RESULTADOS ESPERADOS
1	Cambio climático: heladas, tormentas tropicales y como resultado erosión de suelos, deslaves, inundaciones, destrucción de infraestructura, etc.	Programa de adaptación al cambio climático y prevención a desastres naturales en todas las comunidades	Proyectos de reforestación, manejo y conservación de suelos en áreas de riesgo, mejor manejo y conservación de bosques, uso de estufas mejoradas/ahorradoras de leña, etc.
2	La exploración minera deteriora los recursos naturales y disminuye la calidad de vida de los habitantes de la región	No permitir la explotación minera y apoyar otras alternativas de desarrollo comunitario como el ecoturismo, microempresas agrícolas, forestales, etc.	Ambiente y comunidades más sanos, más oportunidades de trabajo e ingresos y menor dependencia externa
3	Invasiones y tala ilegal en bosques comunales por personas de otras comunidades y municipios	Bosques con planes de manejo y monitoreo, que no exista la tala ilegal	Mejor manejo y conservación de la cobertura boscosa
4	La falta de apoyo generalizado de instituciones gubernamentales (MAGA, INAB, etc.)	Que apoyen al desarrollo comunitario en la capacitación y gestión de proyectos	Proyectos para la mejoría de la producción agrícola y forestal, conservación de los recursos naturales, etc.
5	Ausencia de mecanismos financieros de apoyo efectivo a proyectos de manejo y conservación de recursos naturales	Un sistema de apoyo financiero efectivo y de bajo riesgo a los comunitarios	Mayor capacidad financiera para la implementación y gestión proyectos

DIAGNÓSTICO TERRITORIAL PARTICIPATIVO

a) Presentación

Presentarse al entrevistado(a), agradecer por su tiempo y apoyo, aclarar algunas informaciones generales sobre el proyecto de investigación (título, objetivo central, localización del área de estudio) y el explicar el por qué de la entrevista.

b) Consentimiento informado:

Aclarar algunos puntos importantes sobre la dinámica de la entrevista:

- ◆ Su participación en esta entrevista es totalmente voluntaria y si existe alguna pregunta que no desea contestar puede comunicarme sin ningún problema.
- ◆ Si en algún momento se incomoda y no quiere continuar, por favor me lo hace saber.
- ◆ Si mi pregunta no es suficientemente clara o si desea alguna explicación adicional por favor no dude en preguntarme.
- ◆ Estaré tomando notas de sus respuestas para no perder la información y poder después mejor analizarlas. Espero que esto no le incomode.
- ◆ Sus respuestas serán utilizadas anónimamente y su privacidad será conservada completamente en el presentación del los resultados.
- ◆ La entrevista tiene aproximadamente “N” preguntas y su tiempo previsto es de “N” minutos.
- ◆ Quiero estar seguro de que ha quedado claro que usted está participando en esta encuesta de manera voluntaria.
- ◆ Muchas gracias de nuevo por su tiempo y colaboración!!!!

c) Datos del entrevistado:

Nombre: _____

Institución - organización: _____ Cargo - ocupación: _____

Lugar: _____ Fecha: _____

Contactos (teléfono y/o correo electrónico): _____

d) Preguntas:

Observación: las preguntas varían conforme el perfil del entrevistado.

01 ¿En su opinión cuáles fueron los principales períodos o acontecimientos históricos (sociales, culturales, políticos, económicos, ambientales, etc.) ocurridos en la región del estudio y cuáles tuvieron mayor impacto (positivo o negativo) en el medio ambiente y en la calidad de vida de los habitantes locales?

02 ¿Cómo usted cree que los 36 años del conflicto armado entre distintos grupos revolucionarios y el gobierno militar guatemalteco han impactado la región y sus comunidades?

03 ¿Cuál son las principales actividades agrícolas y/o forestales de la región?

04 ¿Cuáles son las principales fuentes de ingreso de las comunidades locales?

05 ¿Cómo la tenencia de la tierra ha afectado el desarrollo de propuestas de manejo y conservación de los recursos naturales a nivel local y qué se podría hacer para mejorar esta situación?

06 ¿Usted sabe si hay algún área comunal (bosques, áreas agrícolas, pastizales, etc.) en las microcuencas del estudio? ¿Dónde están ubicadas y cuáles sus tamaños?

07a ¿Cuáles son las iniciativas o proyectos relacionados al tema manejo y conservación de los recursos naturales y desarrollo comunitario que usted conoce en la región del estudio?

07b ¿Cuáles son las características generales (ubicación, tema, organizaciones involucradas, duración, contactos, etc.) de estas experiencias?

08 ¿Cuáles son las principales amenazas (climáticas, sociales, políticas, económicas, etc.) a la conservación del medio ambiente y la calidad de vida las poblaciones locales?

09 ¿Cuáles son los servicios ambientales o ecosistémicos (citar ejemplos) prioritarios que un plan de restauración del paisaje forestal debería abordar considerando las necesidades y urgencias locales?

10a ¿Cómo han funcionado las políticas forestales de descentralización de la administración pública y participación comunitaria en los procesos de manejo y conservación de los recursos naturales en la región?

10b ¿Cuáles son las principales organizaciones comunitarias locales formadas a partir de esta política nacional y cuáles han sido los logros más significativos observados en los distintos procesos de administración pública, manejo y conservación de los recursos naturales regionales?

10c ¿Existen programas orientados en promover la formación y capacitación técnica de estas organizaciones comunitarias en sus distintas actividades y objetivos diarios?

10d ¿Cuales son estos programas y cuan efectivos se han demostrado?

11a ¿Cuáles son los principales mecanismos financieros vigentes orientados al apoyo de proyectos forestales, agro-forestales y desarrollo local?

11b ¿Cuáles son las principales barreras a la implementación efectiva de mecanismos financieros como el PINFOR (Programa de Incentivos Forestales) y el PINPEP (Programa de Incentivos Forestales para Pequeños Productores) en la región?

11c ¿Qué se podría hacer para mejorar la efectividad (tipo y número de beneficiarios, superficie atendida, inversión concedida) de estos mecanismos financieros a nivel local?

12a ¿Cuáles son las principales instituciones o organizaciones locales responsables por el apoyo y/o manejo y conservación de los recursos naturales regionales?

12b ¿Cuáles serían los principales actores/instituciones locales interesadas en el desarrollo e implementación de este proyecto de investigación?

13a ¿Hay algún programa en la región que esté orientado a la formación de corredores biológicos y que esté integrado a la iniciativa Corredor Biológico Mesoamericano?

En caso afirmativo:

13b ¿Qué consiste el programa (dimensión y áreas protegidas relacionadas, principales proyectos y actividades existentes, duración, actores e instituciones participantes, incentivos técnicos o financieros, etc.)?

En caso negativo:

13c ¿Cuáles serian las grandes masas boscosas (áreas protegidas o no protegidas) prioritarias para la formulación de una propuesta para la creación de un corredor biológico a nivel local?

14a ¿Cómo usted interpreta (factores positivos y/o negativos) la cuestión de la minería en el Altiplano del departamento de San Marcos?

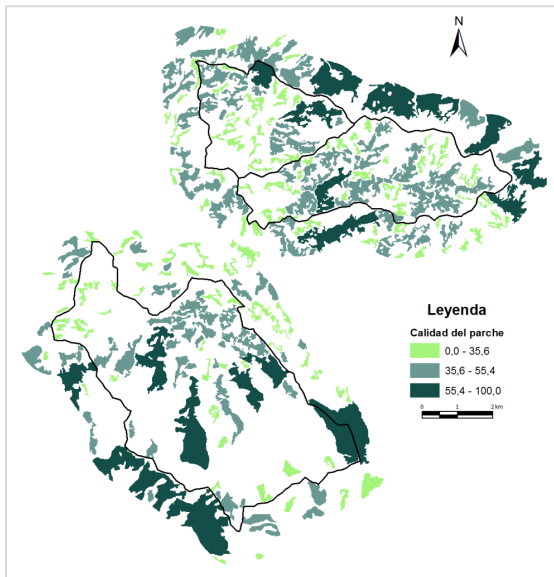
14b ¿Cuáles serían los principales problemas y soluciones relacionados a este tema?

e) Cierre y agradecimiento:

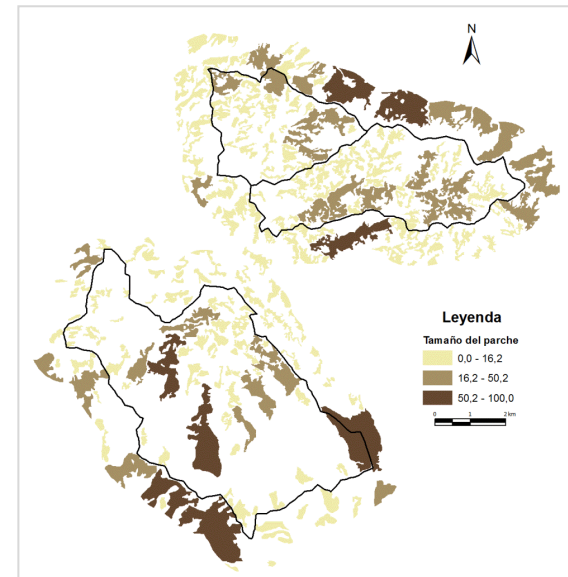
Muchas gracias por su importante colaboración!!!

¿Existen preguntas o dudas que deba aclarar?

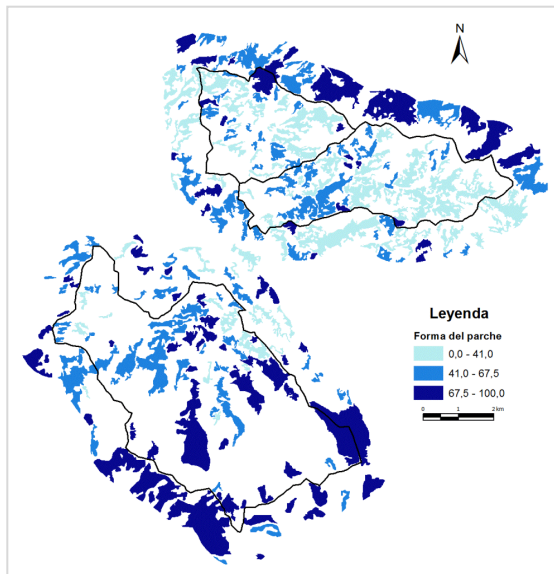
Anexo 10. Mapas del Análisis Espacial.



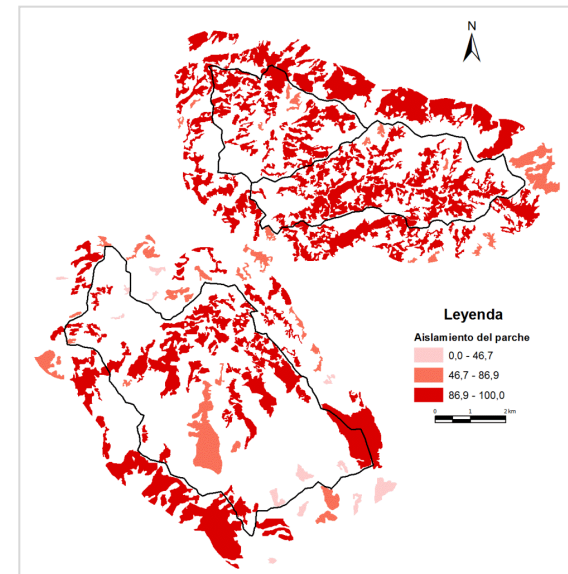
Anexo 10.1. Mapa criterio – Calidad del parche.



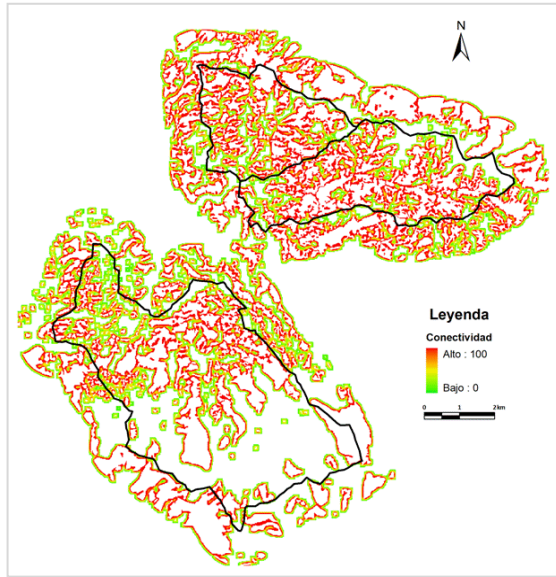
Anexo 10.2. Mapa indicador – Tamaño del parche.



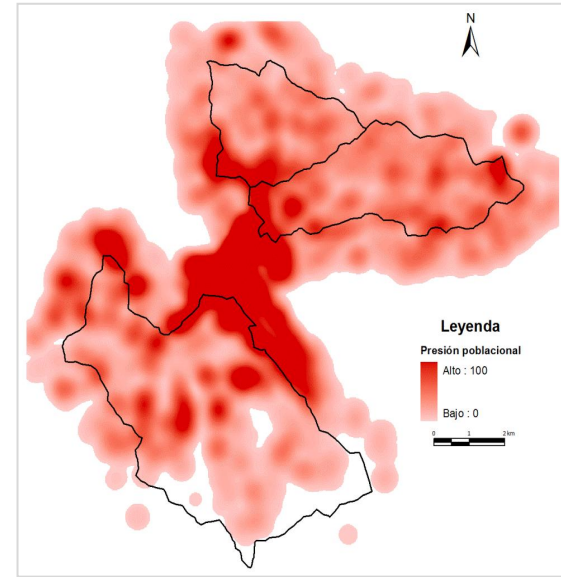
Anexo 10.3. Mapa indicador – Forma del parche.



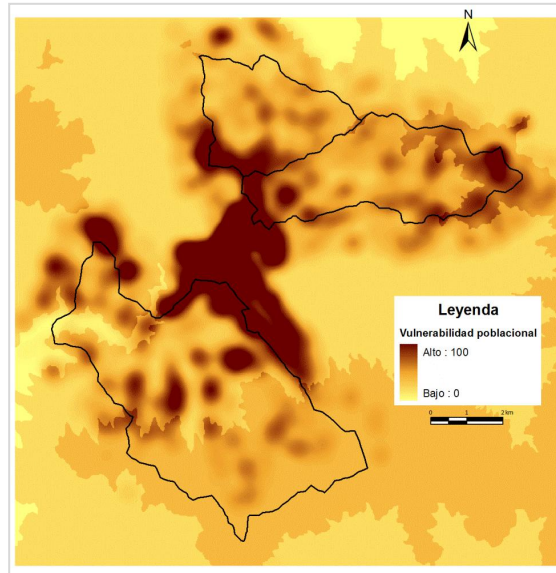
Anexo 10.4. Mapa indicador – Aislamiento del parche.



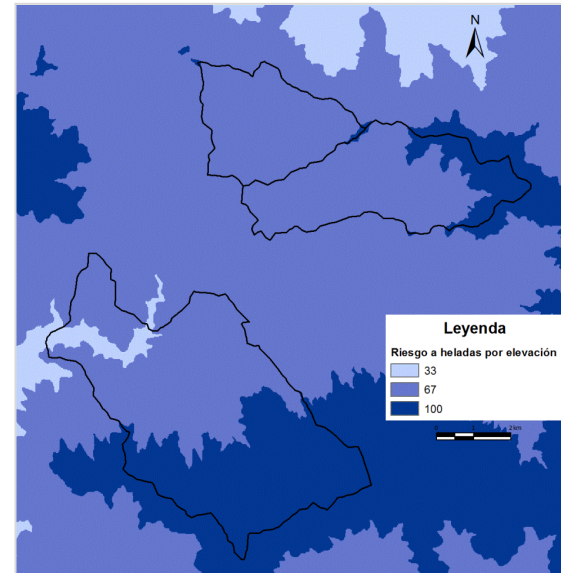
Anexo 10.5. Mapa criterio/indicador – Conectividad.



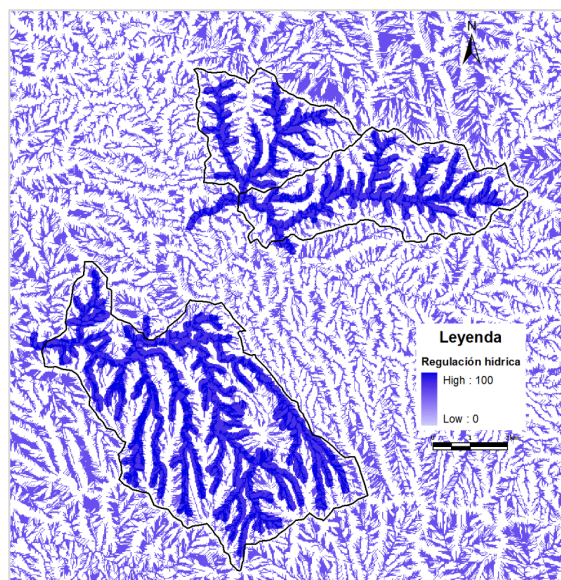
Anexo 10.6. Mapa criterio/indicador – Presión poblacional.



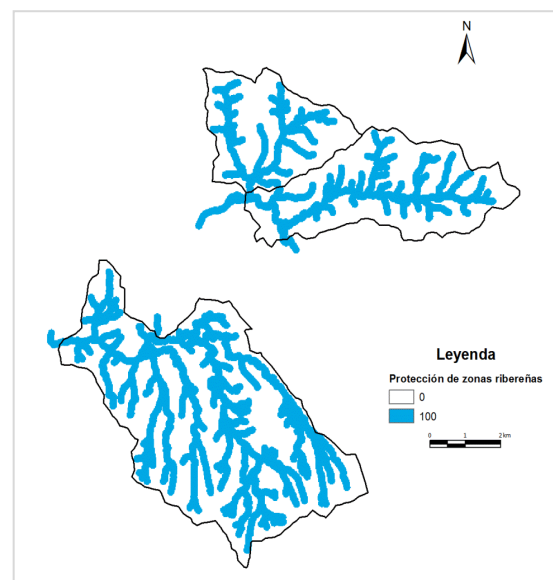
Anexo 10.7. Mapa criterio – Vulnerabilidad poblacional.



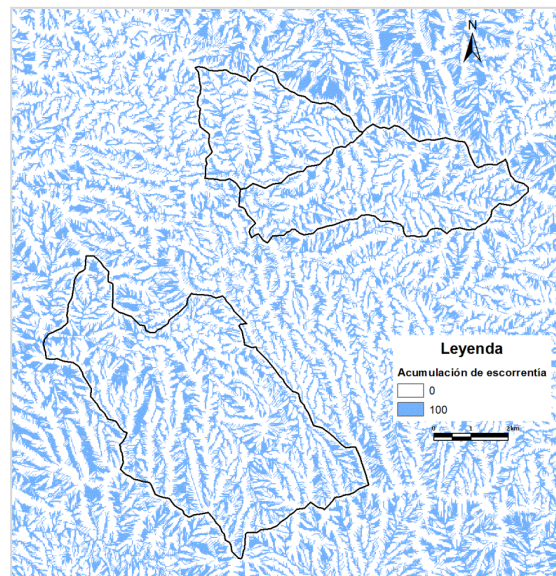
Anexo 10.8. Mapa indicador – Riesgo a heladas por elevación.



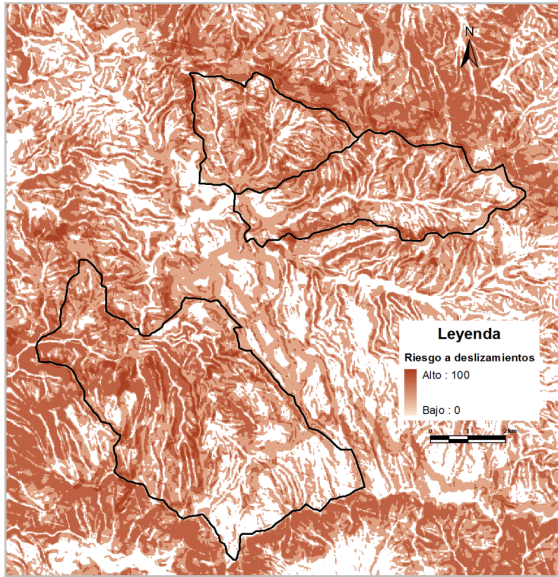
Anexo 10.9. Mapa criterio – Regulación hídrica.



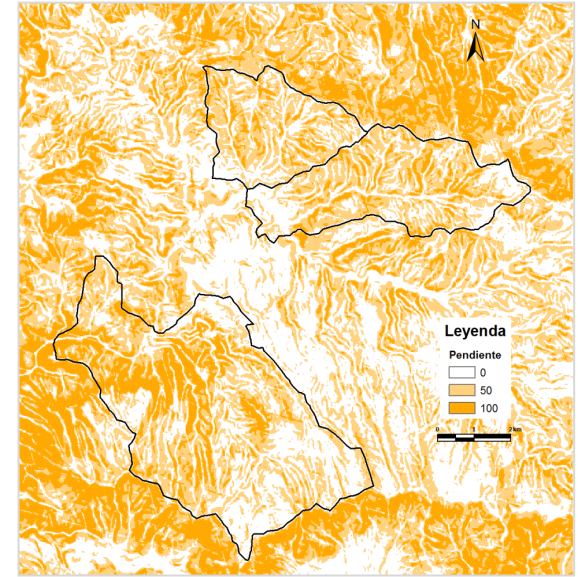
Anexo 10.10. Mapa indicador – Protección de zonas ribereñas.



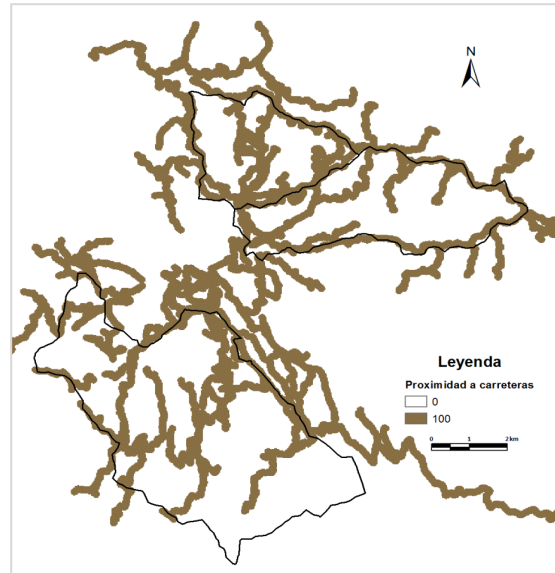
Anexo 10.11. Mapa indicador – Acumulación de escorrentía.



Anexo 10.12. Mapa criterio – Riesgo a deslizamientos.



Anexo 10.13. Mapa indicador – Pendiente.



Anexo 10.14. Mapa indicador – Proximidad a carreteras.