

PLAN DE CONSERVACIÓN DE LA REGIÓN SEMIÁRIDA DEL VALLE DEL MOTAGUA



Abril 2003



PLAN DE CONSERVACIÓN DE LA REGIÓN SEMIÁRIDA DEL VALLE DEL MOTAGUA

Con la participación de:
Consejo Nacional de Áreas Protegidas –CONAP-
Hidroeléctrica Pasabien
Fundación Defensores de la Naturaleza –FDN-
Instituto Nacional de Bosques –INAB-
Ministerio de Agricultura y Ganadería –MAGA-
Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales –MARN-
Municipalidad de Huité, Zacapa
Municipalidad de Río Hondo, Zacapa
Municipalidad de San Agustín, El Progreso
Municipalidad de Teculután, Zacapa
Municipalidad de Usumatlán, Zacapa
Municipalidad de Zacapa
Organización Nacional de Conservación Ambiental –ONCA-
Servicio de Protección para la Naturaleza de la Policía Nacional Civil –SEPRONA-
The Nature Conservancy –TNC-
Universidad del Valle de Guatemala –UVG-

Elaborado por:

Estuardo Secaira, TNC
Pablo Prado, TNC
Selvin Pérez, FDN

Equipo Planificador:

Estuardo Secaira, TNC
Oscar Rojas, FDN
Igor de la Roca, FDN
César Tot, FDN
Luis Méndez, FDN
Danilo Saavedra, FDN
Rafael Calderón, TNC

Fotografía de la portada:

Estuardo Secaira, TNC

Una colaboración técnica de:

The Nature Conservancy
Programa Guatemala
Acuerdo Cooperativo USAID-TNC #
EDG-A-00-01-0023-00

Con el apoyo financiero de:

The United States Agency for International Development –USAID-

Por medio del:

Programa Parques en Peligro – Sistema Motagua Polochic -



ÍNDICE

PRESENTACIÓN	i
1. Introducción	1
1.1 Objetivos del Plan	2
1.2. Descripción del Área de Estudio	3
2. Metodología para la Elaboración del Plan de Conservación	13
2.1. Proceso de Realización del Plan	14
3. Resultados	15
3.1. Elementos de Conservación	15
3.2. Viabilidad de los Elementos de Conservación	21
3.3. Amenazas sobre los Elementos de Conservación	24
3.4. Análisis de Actores	29
3.5. Estrategias	35
3.6. Priorización de Estrategias	38
3.7. Plan de Acción	41
3.8. Medidas del Éxito	46
4. Bibliografía	49
5. Anexos	52
Anexo 1: Especies Útiles del Valle del Motagua	52
Anexo 2: Plan de Monitoreo de la Región Semiárida del Valle del Motagua	54
Anexo 3: Listado de Participantes	60

TABLA DE ILUSTRACIONES

CUADROS

Cuadro 1: Especies dominantes en el estrato arbóreo del monte espinoso del valle del Motagua	5
Cuadro 2: Cobertura y uso de la tierra en la región semiárida del valle del Motagua	8
Cuadro 3: Especies y subespecies endémicas de flora y fauna en el valle del Motagua	12
Cuadro 4: Especies vegetales amenazadas en la región semiárida del Valle del Motagua	20
Cuadro 5: Especies animales endémicas amenazadas en la región semiárida del Valle del Motagua	21
Cuadro 6: Análisis de viabilidad de los elementos de conservación	22
Cuadro 7: Amenazas principales a los elementos de conservación de la región semiárida del valle del Motagua	26
Cuadro 8: Estrategias priorizadas en función de su contribución a la reducción de amenazas para cada uno de los elementos de conservación seleccionados	39
Cuadro 9: Estrategias priorizadas en función de los criterios de beneficios y factibilidad	40
Cuadro 10: Indicadores seleccionados para implementar en el corto plazo en el Plan de Monitoreo de la región semiárida del valle del Motagua	47
Cuadro 11: Especies vegetales potenciales para uso maderable	52
Cuadro 12: Especies con potencial para uso alimentario	52
Cuadro 13: Especies con potencial para uso forrajero	53
Cuadro 14: Especies con potencial para uso ornamental	53
Cuadro 15: Participantes en los Talleres de Planificación para la Conservación de la Región Semiárida del Valle del Motagua	60

MAPAS

Mapa 1: Ubicación geográfica	4
Mapa 2: Zonas de vida	6
Mapa 3: Uso y cobertura de la tierra	9
Mapa 4: Elementos de Conservación en la región semiárida del valle del Motagua	18

FIGURAS

Figura 1: Marco conceptual y metodológico de Planificación para la Conservación de Áreas	13
Figura 2: Proceso para la elaboración del presente Plan de Conservación	15
Figura 3: Modelo ecológico simplificado para el Monte espinoso - Bosque seco	16
Figura 4: Calificación de viabilidad para los elementos de conservación	25
Figura 5: Valores jerárquicos de las amenazas críticas a la región semiárida del valle del Motagua	28
Figura 6: Actores involucrados en las prácticas agrícolas	29
Figura 7: Actores involucrados en la ganadería extensiva	30
Figura 8: Actores involucrados en la extracción de leña	32
Figura 9: Actores involucrados en las amenazas sobre especies invasoras exóticas	33
Figura 10: Actores involucrados en prácticas forestales incompatibles	34
Figura 11: Actores involucrados en la eliminación de especies de fauna (especialmente <i>Heloderma horridum charlesburghetii</i>)	35

PRESENTACIÓN

La Región Semiárida del Valle del Motagua es un área de trascendental importancia para el patrimonio natural de Guatemala, debido a los elevados niveles de endemismo que contiene, así como a la singularidad de su vegetación. La parte seca del valle del Motagua ha sido clasificada como una ecorregión en el Mapa de Ecorregiones elaborado por Dinerstein *et al* (1995) evidenciando su importancia y unicidad. El fenómeno orográfico de la Sierra de las Minas, actuando como barrera a la humedad proveniente del Atlántico, provoca un clima cálido y seco, caracterizado por las menores precipitaciones anuales registradas para Centroamérica. Además de su endemismo, esta región es crucial para la obtención de alimento y la migración de especies residentes del macizo montañoso de la Sierra de las Minas, del Merendón y las montañas de Jalapa, que lo circundan.

El potencial agrícola de las tierras planas del valle del Motagua ha sido la causa de la mayor parte de dichas áreas hayan sido deforestadas, y convertidas en campos agrícolas dedicados a la siembra de tabaco, melón, tomate, uva, etc. Asimismo, la ganadería y la extracción selectiva de leña han provocado que las áreas de laderas estén bastante degradadas, siendo pocos los remanentes de vegetación natural en buen estado de conservación. Por otro lado, la flora y fauna de esta región ha sido poco valorada por técnicos y conservacionistas, lo que resulta en que, a pesar de su unicidad, no existan áreas protegidas destinadas a su conservación.

Debido a la importancia de la región por su biodiversidad, la Fundación Defensores de la Naturaleza, administradora legal de la adyacente Reserva de la Biósfera de la Sierra de las Minas, con el apoyo técnico y financiero de The Nature Conservancy y la Agencia Internacional para el Desarrollo del gobierno de los Estados Unidos de América, han realizado una serie de estudios sobre la importancia biológica y el estado de la cobertura de vegetación natural en la región, así como el presente Plan de Conservación. Este pretende proveer de los lineamientos necesarios para promover la conservación de los ecosistemas naturales de la región, enfatizando en la declaratoria y protección de áreas protegidas privadas y municipales, con el fin de salvaguardar los mejores remanentes aún existentes.

Las instituciones involucradas en la elaboración del plan realmente esperamos que este esfuerzo constituya un paso importante para la conservación de la biodiversidad de esta importante región de Guatemala.

1. Introducción

La región semiárida del valle del Motagua, a pesar de su escasa extensión, es considerado como una ecoregión¹ por su singularidad en la clasificación desarrollada por el Fondo Mundial para la Naturaleza (Dinerstein *et al*, 1995). Esta región contiene dos zonas de vida, denominadas monte espinoso Subtropical (me-S) y el bosque seco Subtropical (bs-S), las cuales no se encuentran representadas en el Sistema Guatemalteco de Áreas Protegidas (SIGAP). El monte espinoso Subtropical (me-S) es la más singular de las dos regiones de vida de esta ecoregión por lo que el esfuerzo de conservación en el área está orientado principalmente a ésta. Sin embargo, las condiciones del área y el mantenimiento de los procesos de conectividad hacen imperativo el desarrollo de acciones de conservación en las regiones de vida adyacentes como el bosque seco Subtropical (Valle *et al*, 1999).

La región semiárida del valle del Motagua se identifica como una región muy calurosa, con poca lluvia en la que las tasas de evapotranspiración superan a las de precipitación pluvial (Ronquillo, 1988). A pesar de las condiciones climáticas prevalecientes en la región, sus características geográficas particulares, que suponen condiciones de aislamiento, favorecen el endemismo² y la especiación³ (Castañeda, 1997). Sin embargo, esta región es más importante como corredor biológico, productor estacional de alimento y como lugar de reproducción que como región de endemismo (Valle *et al*, 1999).

Los procesos geológicos han creado condiciones de aislamiento que han favorecido especialmente la formación de nuevas especies vegetales, algunas con distribución restringida al valle del Motagua como es el caso de algunas cactáceas, euforbiáceas y mimosáceas (Castañeda, 1997; Valle *et al*, 1999 y Morales, 2003).

La región semiárida del Motagua presenta de manera interesante en algunos grupos de vertebrados, mayor diversidad de especies comparado con otros tipos de bosque, debido a las interacciones entre el bosque ribereño y los bosques con adaptaciones a ambientes semiáridos. La diversidad de esta región puede estar sostenida por la función de los bosques ribereños que aunque degradados, aún proveen refugio, alimento y otros servicios a especies animales y vegetales que no tienen adaptaciones para sobrevivir en ambientes semiáridos (Redford & Fonseca, 1986). Algunas especies de mamíferos y aves, no podrían estar presentes en el bosque seco – monte espinoso sin la presencia de los bosques ribereños (Ibid.). Desde el bosque ribereño, muchas especies explotan los recursos del bosque seco – monte espinoso, recursos que generalmente tienen picos en abundancia altamente estacional (Marone, 1992).

¹ Una **ecoregión** representa un ensamblaje geográficamente definido, constituido por comunidades naturales que comparten la gran mayoría de sus especies, la dinámica ecológica, las condiciones ambientales y cuyas interacciones ecológicas son críticas para su persistencia a largo plazo (Dinerstein *et al*, 1995).

² Distribución restringida de una especie a un área o una región

³ Formación de especies debido a la acumulación gradual de pequeños cambios genéticos a través del tiempo

Por otro lado las investigaciones realizadas en el área han identificado factores de degradación del ecosistema, sobre todo en términos de disminución de la diversidad biológica y contaminación de ríos. Otro elemento a considerar es la implementación de sistemas de monocultivo y la presión que la población humana en situación de pobreza ejerce sobre la flora y la fauna (Valle *et al*, 1999).

La falta de representación de la región semiárida en el SIGAP sugiere la necesidad de caracterizar los elementos de conservación presentes dentro de estas regiones de vida. Existen varias investigaciones realizadas sobre los recursos de la región y este esfuerzo de planificación ha pretendido incluir los elementos más importantes en el marco de la metodología de la Planificación para la Conservación de Sitios (PCS) propuesta por The Nature Conservancy.

La aplicación de la metodología de PCS implica una oportunidad concreta para la definición de los elementos prioritarios de conservación y la identificación de las acciones que deben ser emprendidas inmediatamente. Por otro lado, el ejercicio de aplicar ésta metodología para la región permite abordar esta iniciativa desde una perspectiva local y, en la medida de lo posible, coherente con lo que ocurre en la realidad. La formulación y ejecución de este plan está siendo conducida por la Fundación Defensores de la Naturaleza, quienes administran la Reserva de Biosfera Sierra de las Minas, que protege los bosques de montaña adyacentes a la Región Semiárida del Valle del Motagua.

1.1 Objetivos del Plan

Con el fin de ordenar las acciones necesarias para la conservación de la región semiárida del valle del Motagua, se plantearon los siguientes objetivos para la elaboración del presente plan de conservación.

1.1.1. Objetivo General

Proveer un marco sólido y estratégico que guíe y oriente las acciones necesarias para la conservación de la biodiversidad en la región semiárida del valle del Motagua.

1.1.2. Objetivos Específicos

1. Seleccionar los elementos prioritarios de conservación en la región, a partir de los resultados de investigaciones anteriores.
2. Identificar y evaluar las amenazas más importantes que sufren los elementos de conservación en el área, caracterizándolas como presiones y fuentes de presión.

3. Determinar las estrategias más efectivas para la reducción de las amenazas más importantes a los elementos de conservación seleccionados.

1.2. Descripción del Área de Estudio

1.2.1. Localización

La región semiárida del valle del Motagua se encuentra en el nororiente de Guatemala, en porciones extensas de los departamentos de El Progreso, Zacapa y Chiquimula. Se encuentra ubicada al pie de la Sierra de las Minas, la cual sirve de barrera natural para la humedad proveniente del Atlántico, provocando la extrema condición seca de la región. El mapa 1 muestra la ubicación de la región.

1.2.2. Clima

La precipitación varía en un rango de 550 a 650 mm anuales. La humedad relativa promedio oscila entre 60 y 72% y la evapotranspiración potencial presenta valores entre 600 y 800 mm anuales, lo que explica el déficit de agua en la región. La temperatura promedio varía entre 22 y 28 °C (Castañeda, 1997).

Las características climáticas del Valle del Motagua están altamente influidas por la sombra montañosa de la Sierra de las Minas y del Merendón que le circundan. La información climática existente permite su designación como región semiárida ya que está ubicada en el rango de precipitación pluvial (400 a 600 mm/año) que corresponde a estas regiones (Castañeda & Ayala, 1996).

1.2.3. Fisiografía, Topografía y Suelos

La región semiárida se encuentra principalmente en la depresión del río Motagua. Está constituida por aluviones cuaternarios y rocas ultrabásicas de edad desconocida. El paisaje fisiográfico está caracterizado por meandros antiguos y bien desarrollados que están abandonados. Una gran de la región tiene pendientes muy poco pronunciadas (< 5%), aunque en todos los alrededores la topografía es muy accidentada (Castañeda, 1997).

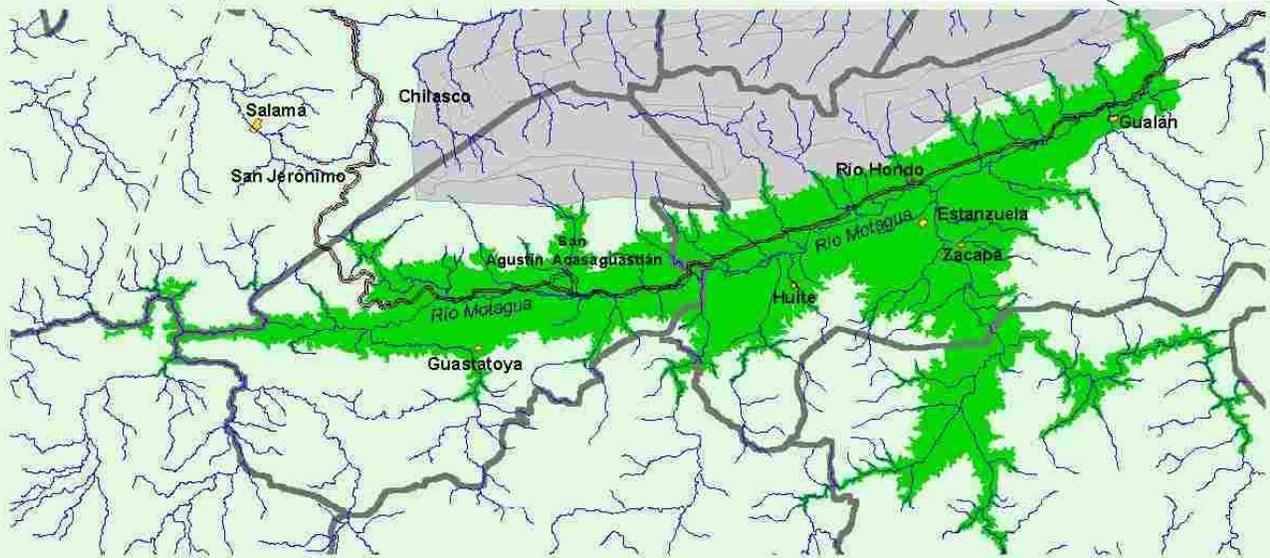
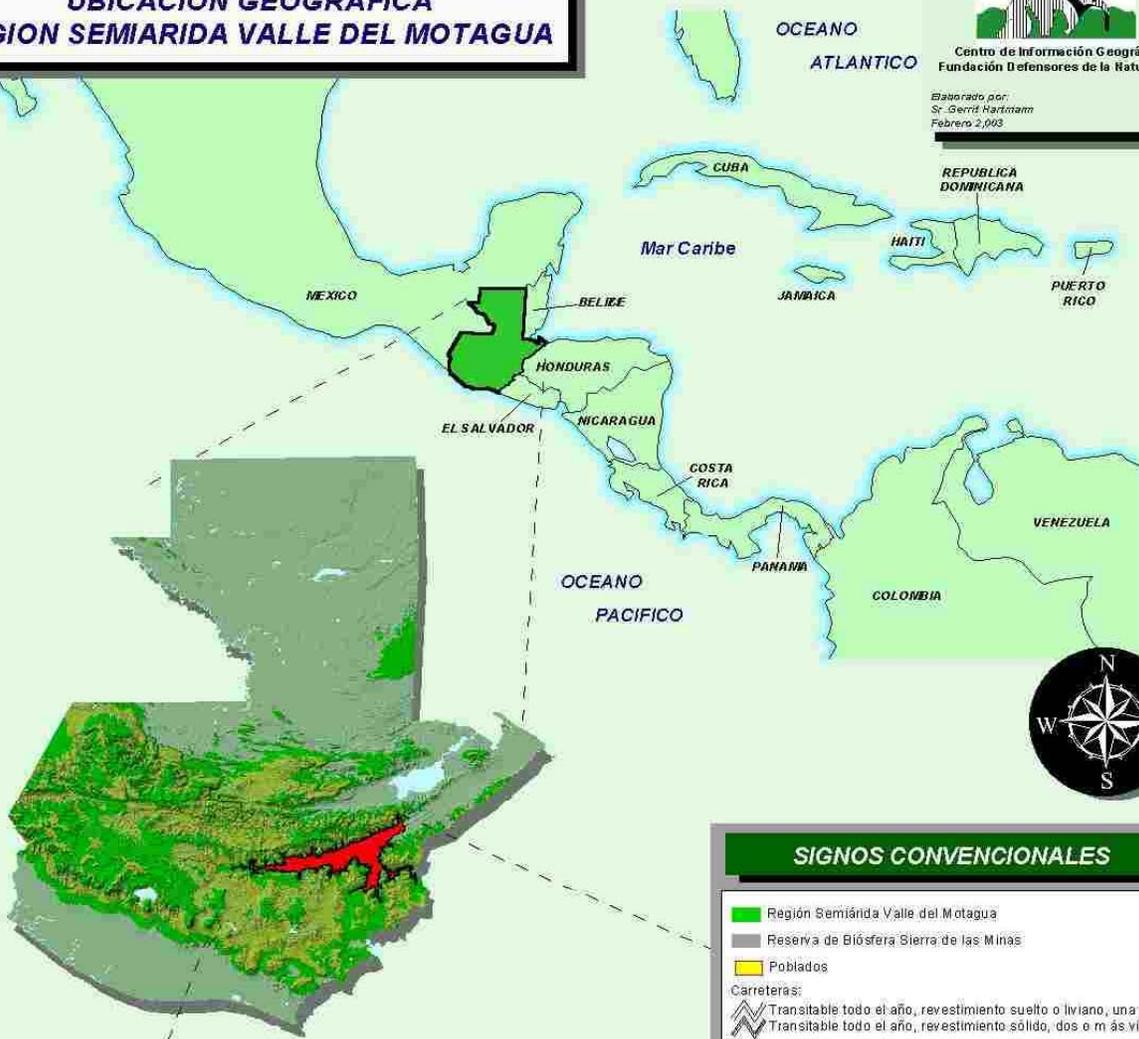
Los suelos del área tienen su origen en tres grandes grupos, a saber: a) aluviones cuaternarios, b) rocas ultrabásicas de edad desconocida, generalmente serpentinitas, y c) rocas volcánicas que incluyen colada de lava, material lahárico y edificios volcánicos. La región presenta una diversidad de suelos en cuanto a textura, estructura, profundidad y fertilidad ya que se encuentran suelos muy pobres y suelos con buenas características físicas y químicas (Castañeda, 1997).

UBICACION GEOGRAFICA REGION SEMIARIDA VALLE DEL MOTAGUA



Centro de Información Geográfica
Fundación Defensores de la Naturaleza

Elaborado por:
Sr. Dennis Hardcastle
Febrero 2, 2005



Mapa 1: Ubicación geográfica

1.2.4. Vegetación

Las condiciones climáticas de la región han causado el desarrollo de comunidades vegetales caducifolias cuyas hojas caen al inicio de la estación seca y brotan al inicio de la estación lluviosa. Las especies que presentan espinas conforman aproximadamente el 50% de la composición vegetal de la región, por eso el nombre de la zona de vida monte espinoso seco-mes (Castañeda & Ayala, 1996).

A la fecha se reportan 215 especies vegetales de más de 50 familias, con cierta dominancia de las familias Cactaceae, Asteraceae, las leguminosas reunidas en 3 sub-familias (Caesalpinaceae, Mimosaceae y Fabaceae), Euphorbiaceae, Bromeliaceae y Malvaceae entre otras (Castañeda 1997, Valle *et al* 1999, Morales 2003). El resto de familias que ocurren en la región están representadas por 10 especies o menos.

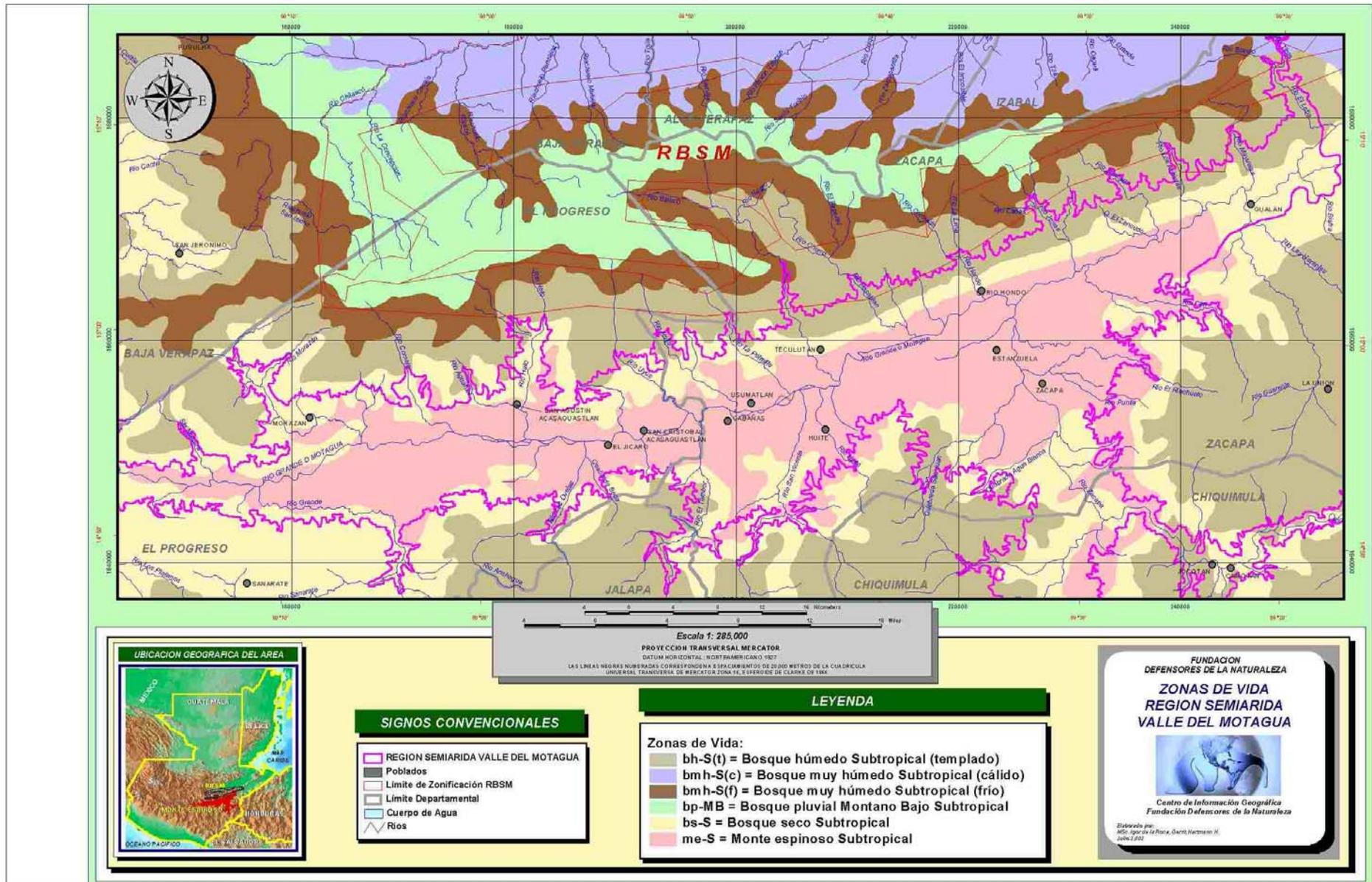
El monte espinoso del Valle del Motagua es una región caracterizada por árboles pequeños, cuyo dosel generalmente no supera los 6 metros de altura, con árboles emergentes dispersos hasta de 15 m de altura (Valle *et al*, 1999). Especies arbóreas como el yaje (*Leucaena diversifolia* Schlecht. Benth), el arbusto zarza blanca (*Mimosa platycarpa* Benth) y la hierba mota pino (*Mimosa zacapana*), son entre otras, especies vegetales dominantes en la estructura del bosque seco (Castañeda, 1997; Valle *et al* 1999). En el Cuadro 1 se presentan las especies dominantes en el dosel considerando la totalidad de la ecoregión. Para la ubicación de las zonas de vida ver el mapa 2.

Cuadro 1: Especies dominantes en el estrato arbóreo del monte espinoso del valle del Motagua

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	FAMILIA
Yaje	<i>Leucaena diversifolia</i> (Schlecht) Benth	Mimosaceae
Zarza blanca	<i>Mimosa platycarpa</i> Benth	
Mota pino	<i>Mimosa zacapana</i>	
Orotoguaje*	<i>Acacia deamii</i> Breathe y Rose	
Brasil	<i>Haematoxylon brasiletto</i>	Caesalpinaceae
Flor amarilla*	<i>Cassia skinneri</i>	
Guayacán	<i>Guaiacum sanctum</i> L.	Zigophyllaceae
Caraño	<i>Juliana adstringens</i>	Julianiaceae
Pata de macho*	<i>Bumelia obtusifolia</i>	Sapotaceae
Roble	<i>Bucida macrostachya</i> Standk	Combretaceae

Fuente: Valle *et al*, 1999; Castañeda, 1997

* Especies que ocurren en menor abundancia pero son indicadoras del estrato arbóreo.



Mapa 2: Zonas de vida

Por otro lado, la descripción de la vegetación en esta región fue abordada por Castañeda (1997) con base en sus usos actuales y potenciales. Estos listados suponen un recurso importante en términos de la estructuración de esfuerzos de conservación ya que la lógica de uso y extracción puede implicar amenazas importantes. Esta información se presenta en el anexo 1.

Preliminarmente valdría la pena hacer énfasis en la condición de algunos taxa. La familia Mimosaceae, que ocurre con la frecuencia más alta en la región corresponde también al grupo taxonómico con más usos identificados (Valle *et al*, 1999). Otras familias como la Caesalpinaceae y la Cactaceae presentan condiciones similares aunque en menor proporción.

El bosque seco – monte espinoso provee de bienes y servicios como la leña y la madera rolliza para construcción de viviendas. Dentro de las especies vegetales más utilizadas para leña, madera rolliza y forraje están: Yaje (*Leucaena spp*); Guayacán (*Guaíacum sanctum* L.); Orotoguaje (*Acacia deamii* Britt y Rose); Zarza (*Mimosa platycarpa* Benth) (Castañeda, 1997). De todas las especies utilizadas (Anexo 1, Cuadros 11-14); el yaje, el guayacán, la zarza y el roble son relativamente abundantes en la región (Valle *et al*, 1999).

En la región se producen y colectan del medio natural especies utilizadas como alimento siendo las más importantes: el orégano (*Lippia graveolens* HBK), colectado del medio silvestre, y las plantaciones de loroco, chiltepe, jocote de mico y yuca, entre otras. Por otra parte, existen algunas especies propias de la región con buen potencial en el comercio de plantas ornamentales, sobresaliendo en este potencial los cactus *Nyctocereus spp*, *Melocactus spp*, y *Mammillaria spp*.

En los bosques de pino-encino, el uso tradicional de los recursos vegetales, ha causado serios daños a la estructura y composición del bosque debido a que la extracción de este tipo siempre es selectiva (Pérez, 2002). Esta situación muy probablemente está ocurriendo en el bosque seco-monte espinoso, que junto con la ganadería, están provocando pérdida del sotobosque y fragmentación del hábitat, resultando en una pérdida de diversidad y productividad natural. Una reducción en la composición y estructura de los bosques o la influencia de incendios forestales afecta también la productividad secundaria de estos sistemas forestales. Estudios recientes (Solórzano, 2001; Pérez, 2002) demostraron que la diversidad de insectos se ve afectada por la distribución espacial de los componentes vegetales y que los incendios rastreros disminuyen las variables de biomasa y diversidad de insectos presentes en las copas de los árboles en el bosque mixto.

1.2.5. Huertos Familiares

Investigaciones realizadas, en la región semiárida de Guatemala demuestran que los huertos familiares contribuyen a la conservación *in situ* de los recursos genéticos frutales. Por otro lado estos sistemas desempeñan una función importante en términos de la seguridad alimentaria de los habitantes de esta región (Leiva *et al.*, 2000).

El establecimiento de huertos familiares supone un vínculo entre los seres humanos y la naturaleza de especial interés en la región. Aún cuando el objetivo de los agricultores es obtener productos y consumirlos o comercializarlos, existe la noción cíclica del mundo natural y por lo tanto la preocupación por conservar, sobre todo, aquellas especies consideradas como más valiosas.

Para esta región se han reportado 276 diferentes especies vegetales y cultivares distribuidos en 85 familias botánicas. El 52% de esta diversidad botánica es nativa del ecosistema natural circundante o de otras regiones del país. Las especies vegetales nativas que se encuentran en estos huertos corresponden al 37% de las especies de la vegetación natural de la región (Leiva *et al.*,2000).

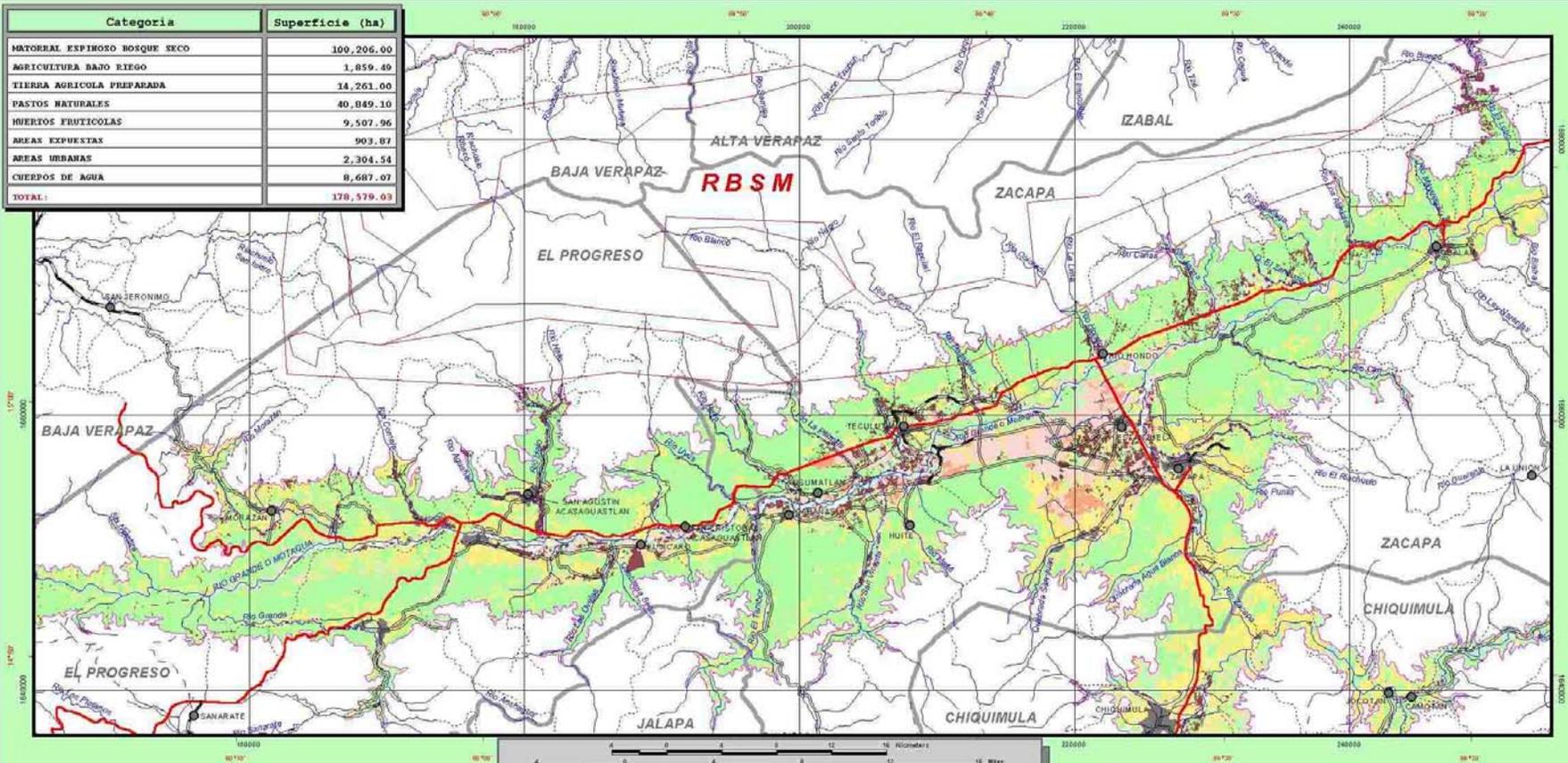
1.2.6. Cobertura Vegetal

En el año 2,002 la Fundación Defensores de la Naturaleza realizó una evaluación de la situación de la cobertura vegetal en la región semiárida del valle del Motagua, a través del uso de imágenes satelitales Landsat de marzo del 2001. Esta fue complementada con verificación de campo que permitió corregir la poca refractancia que proporciona la vegetación de la región en la época seca. Los resultados de la evaluación indican que la vegetación natural de la región, conformada principalmente por monte espinoso y bosque seco, tiene una cobertura de 100,000 ha, la cual representa el 56% de la región semiárida del valle del Motagua (ver cuadro 2 y mapa 3). Aunque este porcentaje podría parecer relativamente elevado, se debe tomar en cuenta que mucha de la región ha sido sometida a pastoreo y extracción de leña, madera, cactáceas y tillandsias, por lo que la mayor parte de la vegetación se encuentra bastante degradada. Las áreas mejor conservadas han sido analizadas por Mayén (2002), para el norte del valle de Motagua, y por este estudio, para todo el valle, y se encuentran ubicadas en el mapa 4 (página 18).

Cuadro 2: Cobertura y uso de la tierra en la región semiárida del valle del Motagua

CATEGORÍA	SUPERFICIE	%
Monte espinoso-bosque seco	100,206	56
Agricultura bajo riego	1,860	1
Tierra agrícola preparada	14,261	8
Pastos naturales	40,849	22.9
Huertos frutícolas	8,687	4.8
Áreas expuestas	9,508	5.3
Centros urbanos	904	.5
Cuerpos de agua	2,304	1.3

Categoría	Superficie (ha)
MATORRAL ESPINOSO BOSQUE SECO	100,206.00
AGRICULTURA BAJO RIEGO	1,859.49
TIERRA AGRICOLA PREPARADA	14,261.00
PASTOS NATURALES	40,849.10
HUERTOS FRUTICOLAS	9,507.96
AREAS EXPUESTAS	903.81
AREAS URBANAS	2,304.54
CUERPOS DE AGUA	8,687.07
TOTAL:	178,579.03



Escala 1: 285,000
 PROYECCION TRANSVERSAL MERCATOR
 DATUM NOR ZONTAL - NORTEAMERICANO 1927
 LAS LINEAS NEGRAS NUMERADAS CORRESPONDEN A ESPACIAMIENTOS DE 20,000 METROS DE LA CUADRICULA UNIVERSAL TRANSVERSA DE MERCATOR ZONA 14, 2ª EFERDIE DE CLARTE DE 1980



SIGNOS CONVENCIONALES	
[Symbol]	REGION SEMIARIDA VALLE DEL MOTAGUA
[Symbol]	Poblad
[Symbol]	Límite de Zonificación RBSM
[Symbol]	Límite de departamental
[Symbol]	Cuerpo de Agua
[Symbol]	Ríos
[Symbol]	Carreteras:
[Symbol]	Revestimiento sólido, una vía
[Symbol]	Revestimiento suelto o liviano, una vía
[Symbol]	Revestimiento suelto o liviano, dos o más vías
[Symbol]	Rodera
[Symbol]	Senda
[Symbol]	Transitable en tiempo bueno o seco, revestimiento suelto
[Symbol]	Transitable todo el año; revestimiento sólido, dos o más vías
[Symbol]	Vereda

LEYENDA	
[Green]	MATORRAL ESPINOSO BOSQUE SECO
[Orange]	AGRICULTURA BAJO RIEGO
[Pink]	TIERRA AGRICOLA PREPARADA
[Yellow]	PASTOS NATURALES
[Brown]	HUERTOS FRUTICOLAS
[White]	AREAS EXPUESTAS
[Grey]	AREAS URBANAS
[Blue]	CUERPOS DE AGUA



FUNDACION DEFENSORES DE LA NATURALEZA

USO Y COBERTURA DE LA TIERRA REGION SEMIARIDA DEL VALLE DEL MOTAGUA

Centro de Información Geográfica
 Fundación Defensores de la Naturaleza

Elaborado por:
 MSc. Jorge de la Hoz, Guzmán, Hernández et al.
 Julio 2011

Mapa 3: Uso y cobertura de la tierra

1.2.7. Fauna

La diversidad faunística del bosque seco–monte espinoso es relativamente alta, pues posee un mayor número de especies de mamíferos que los reportados en otros tipos de bosque (Valle *et al*, 1999). Se reportan 103 especies de aves, algunas de las cuales, al igual que ciertas especies de mamíferos, hacen uso del bosque de galería. Investigaciones anteriores (Land, 1970) en avifauna denotan que aunque la diversidad es baja, la abundancia es estacionalmente alta; correlacionada probablemente con la disponibilidad de alimento. Una especie vegetal ampliamente distribuida es el guayacán (*Guaiacum sanctum*), situación atribuida a la producción de frutos con alta temporalidad y a la dispersión probable de sus semillas por aves, en especial *Turdus grayi* (Pérez, 1999). De cualquier forma las aves son el grupo de vertebrados con mayor diversidad de especies en el monte espinoso seco. Por otro lado se han reportado 11 especies de anfibios y 40 de reptiles (Valle *et al*, 1999).

Respecto a los mamíferos, Valle *et al* (1999b) registra 48 especies de mamíferos mayores y menores. Es importante resaltar que la especie de murciélago *Glossophaga soricina*, se mueve durante la época lluviosa hacia el bosque de pino encino como polinizador y durante la época seca “baja” al bosque seco–matorral espinoso (Valle, 1999a). En otros taxa se reportan: 47 especies de mariposas, 51 especies de anfibios y reptiles (Valle *et al*, 1999b). Para conocer de manera más profunda la importancia de este ecosistema, deben desarrollarse investigaciones en el campo taxonómico, los procesos y relaciones ecológicas entre el bosque ribereño, los bosques adyacentes y los ubicados en tierras altas.

Algunas de las especies de animales amenazadas en la región son los murciélagos *Pteronotus davyi*, *P. parnelli* y *Leptonycteris curasoae*, el armadillo (*Dasyopus novemcinctus*), que corre peligro a consecuencia de la cacería; los zorrillos (*Conepatus semistriatus* y *Mephitis macroura*) por su uso medicinal; el cacomiztle o micoleón (*Bassariscus sumicharsti*) y el tacuazín de agua (*Chironectes minimus*) por el avance agrícola (Ibid).

Sobresale en la región la presencia del escorpión o monstruo de Gila (*Heloderma horridum charlesbogertii*), una subespecie muy rara de un reptil primitivo endémica del valle del Motagua, y en serio peligro de extinción. Se ha reportado su presencia en las laderas al sur del valle, en los municipios de Gualán, Cabañas y Huité, en el departamento de Zacapa. El escorpión hace cuevas en las quebradas secas e intermitentes, y se alimenta de huevos, pichones y ratones. La mordedura es venenosa, por lo que algunos lugareños les tienen miedo y los matan. Sin embargo, la principal amenaza para la especie parece ser la colecta de especímenes para coleccionistas inescrupulosos de fauna, interesados en contar en su haber con esta rara especie.

Para el análisis de este componente es importante considerar la función de corredor biológico y sitio de reproducción y alimentación estacional que desempeña el me-S para varias especies. De hecho existen relaciones funcionales entre esta región de vida y otras colindantes, lo que permite los procesos biológicos de la fauna (Valle *et al*, 1999).

1.2.8. Endemismos

Se consideran “endémicas” aquellas especies de flora o fauna que: poseen una distribución restringida a una región, a un país o a una localidad. Los endemismos son bastante atractivos para la ciencia porque a menudo son producto de condiciones extremas que “obligan”, por medio de varios procesos evolutivos como la selección natural, la formación u origen de nuevas especies con adaptaciones para sobrevivir en las condiciones imperantes en el ambiente.

Existen muchos aspectos que “empujan” hacia la formación de nuevas especies entre ellos pueden estar: aislamiento, condiciones climáticas y edáficas adversas, mutaciones, hibridizaciones, etc. Algunos de estos eventos evidentes en el valle del Motagua son:

- ❖ Las glaciaciones (eras de hielo y calor) provocaban movimientos altitudinales que propiciaban la mezcla de genes y el inicio en los procesos de especiación probablemente muy afectados con la última glaciación del Pleistoceno (Coates 1997).
- ❖ Su ubicación entre dos sistemas montañosos (Sierra de las Minas y Sierra del Merendón) aísla esta porción de suelo respecto de los bosques secos del altiplano y oriente del país.
- ❖ La orientación de los sistemas montañosos este – suroeste, bloquea los vientos húmedos provenientes del océano Atlántico, creando condiciones de sombra de lluvia en el norte de Sierra de las Minas y poca precipitación en el valle del Motagua (Méndez 1993); llevándolo a condiciones semiáridas.

Tomando en cuenta las consideraciones anteriores, resulta que el grupo con mayor número de especies endémicas son los cactus con 4 especies (Cuadro 3, ver página 13) seguido por las familias Mimosaceae, Teofrastaceae y Bromeliaceae (1 especie). Todas las especies endémicas del valle del Motagua se encuentran en peligro de extinción; sin embargo *Tillandsia xerográfica*, una bromelia o gallito en peligro de extinción (Apéndice I de CITES⁴) sigue siendo muy apetecida para el mercado de exportación. Una amenaza paralela es la remoción de árboles hospederos de ésta epífita como el yaje (*Leucaena spp*), roble (*Bucida machrostachya*) y manzanotes (*Pereskia atumnalis*). Por otra parte, las ctactáceas han sido removidas para dar paso a cobertura de pastos para ganado, mientras que especies herbáceas como las euphorbiaceas son pisoteadas por el ganado y perturban su establecimiento de manera tangible.

⁴ Convención Internacional para el control del Comercio de especies en peligro de extinción.

El escorpión, florecilla o monstruo de Gila (*Heloderma horridum charlesbogertii*), es una sub-especie de distribución restringida al Valle del Motagua. Este reptil presenta de manera natural bajos números de individuos, sin embargo, debido a la presión de cacería y captura que recibe, en la actualidad es una especie extremadamente rara de observar y en peligro de extinción (Apéndice I de CITES). Parte de la cacería que sufre esta especie ocurre por el miedo que se le tiene a su veneno y la venta de especímenes a coleccionistas privados o científicos.

Debido a la demostrada importancia de la flora y fauna de la región, las amenazas que se ciernen sobre su conservación, y a la falta de definición de responsabilidades institucionales en su protección y manejo, es que la Fundación Defensores de la Naturaleza, con el apoyo técnico de The Nature Conservancy, emprendieron la tarea de formular conjunta y participativamente este Plan de Conservación, del cual se detallan a continuación sus objetivos, metodología y resultados.

Cuadro 3: Especies y subespecies endémicas de flora y fauna en el valle del Motagua

	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	NIVEL DE ENDEMISMO
FLORA	Cactaceae	<i>Nyctocereus guatemalensis</i>		nacional
		<i>Opuntia scheivariana</i>	Tuno	Valle del Motagua
		<i>Pachycereus eichlamii</i>		nacional
		<i>Cephalocereus maxonii</i>	Cabeza de viejo	nacional
		<i>Nopalea guatemalensis</i>	Tuno	nacional
	Mimosaceae	<i>Mimosa zacapana</i>		Valle del Motagua
Bromeliaceae	<i>Tillandsia xerographica</i>	Gallito	Guatemala, El Salvador	
FAUNA	Teofrastaceae	<i>Jaquinia donell-smithi</i>		Nacional
	Iguanidae	<i>Ctenosauria palearis</i>	Garrobo	Valle del Motagua
	Helodermatidae	<i>Heloderma horridum charlesbogertii</i>	Florequilla, Escorpión	Subespecie del valle del Motagua
	Icteridae	<i>Icterus pustulatus alticola</i>	Chorcha	Valle del Motagua

2. Metodología para la Elaboración del Plan de Conservación

El proceso y resultados del Plan de Conservación de la Región Semiárida del Motagua se fundamentó en el uso de la metodología de The Nature Conservancy denominada **Planificación para la Conservación de Áreas** (PCA). Este es un proceso de planificación estratégica que parte de una revisión exhaustiva y analítica de la información ecológica y social disponible sobre el área de planificación. A grandes rasgos, la metodología se basa la selección de los **elementos de conservación** existentes en el área de planificación, a partir de los cuales se analizan y priorizan las amenazas principales, desglosadas en **presiones y fuentes de presión**. Para conocer el contexto social en el que ocurren las amenazas a los elementos de conservación, se realiza un **análisis de actores**. El siguiente paso es la definición de **estrategias** efectivas para la reducción de amenazas. Finalmente se definen indicadores para la **medición del éxito** de las estrategias que se desarrollan (ver Figura 1).

Esta metodología se presenta en más detalle en el documento: “Planificación para la Conservación de Sitios: Un Marco de Trabajo para Desarrollar y Medir el Impacto de Estrategias Efectivas de Conservación de la Biodiversidad”, de The Nature Conservancy, y en Low, 1999. Para facilitar el ingreso de información, así como la priorización en la Planificación para la Conservación de Sitios, se utilizó la hoja de trabajo, del programa de Microsoft Excel, modificada por The Nature Conservancy y denominada “Site Conservation/Measure of Conservation Success Workbook©” (TNC, 2000).

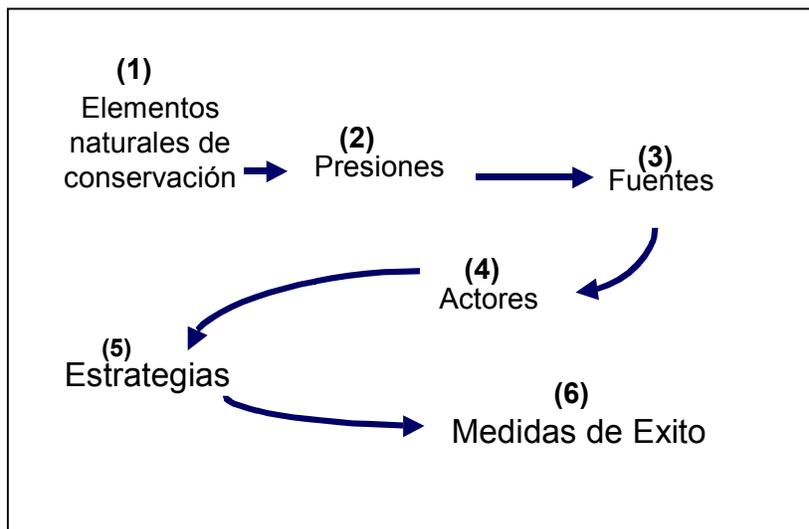


Figura 1: Marco conceptual y metodológico de Planificación para la Conservación de Áreas

2.1. Proceso de Realización del Plan

El proceso de estudio y planificación para la conservación de la Región Semiárida del Valle del Motagua, emprendido por Defensores de la Naturaleza, comprendió los siguientes pasos:

1. Investigaciones orientadas a la conservación de la región:

- ❖ Análisis de las áreas con mejor cobertura y potencial para ser declaradas como áreas protegidas en la región al norte del río Motagua, realizadas entre 1999 y 2000 (Mayén, 2002).
- ❖ Evaluación Ecológica Rápida, realizada por un equipo de biólogos en la región norte del río Motagua en el año 2,000 (Valle *et al*, 1999b).
- ❖ Análisis de la Cobertura Vegetal de la Región Semiárida del Valle del Motagua, la cual se realizó en el primer semestre del año 2002, basándose en imágenes de satélite de principios del 2001.

2. Elaboración del presente Plan de Conservación, para el cual se realizaron los siguientes talleres (ver Figura 2):

- a. 1er. Taller de Planificación para la Conservación de la Región Semiárida del Valle del Motagua, realizado en el Hotel El Atlántico, Santa Cruz, Río Hondo, del 19 al 20 de junio del 2002, donde se identificaron elementos, se analizó su estado de viabilidad y sus amenazas (presiones y fuentes de presión). Este taller contó con la participación de 23 personas de 11 instituciones, provenientes de municipalidades, organizaciones del estado y científicos con amplia experiencia en la región (ver listado de participantes en todos los talleres en el anexo 3).
- b. 2do. Taller de Planificación para la Conservación de la Región Semiárida del Valle del Motagua, realizado en el Centro de Capacitación El Tule, Chiquimula, del 16 al 17 de julio del 2002, donde se realizó análisis de actores, se identificaron y priorizaron estrategias, y se generó un plan de acción para cada una de las estrategias más importantes. Este evento contó con la asistencia de 28 personas de 15 instituciones, incluyendo varios participantes en el primer taller.
- c. 3er. Taller de Planificación para la Conservación de la Región Semiárida del Valle del Motagua, realizado en el Hotel Clarion Suites de Ciudad Guatemala, el lunes 23 de septiembre del 2002, donde se discutió y presentó el Plan de Monitoreo para la región. Este taller contó con la participación de 13 personas de 5 instituciones.

En total, participaron en el proceso de planificación 40 personas de 18 instituciones, siendo notoria la presencia de representantes de la región de los organismos del estado responsables de velar por el uso de los recursos naturales, como CONAP, INAB, MAGA y MARN; las municipalidades y académicos de la Universidad del Valle

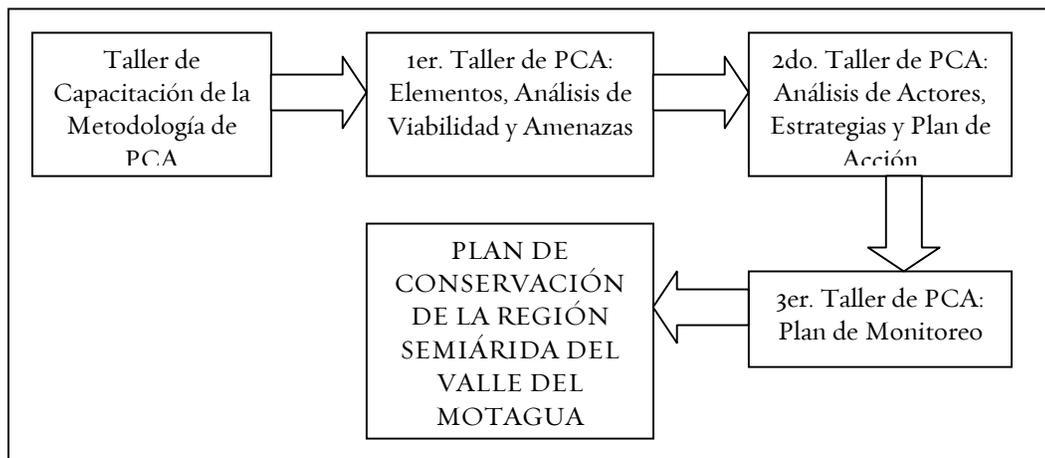


Figura 2: Proceso para la elaboración del presente Plan de Conservación

3. Resultados

3.1. Elementos de Conservación

Las consideraciones sobre los elementos de conservación fueron hechas con base en el conocimiento de los expertos invitados a participar en el proceso. Estos aportes han permitido identificar los elementos naturales que suponen los esfuerzos de conservación más urgentes tanto por su singularidad biológica como por el grado de amenaza que enfrentan. La ubicación cartográfica de los elementos de conservación seleccionados se muestran en el mapa 4 (página 18). Luego de definir los elementos se desarrolló un ejercicio de análisis para determinar su viabilidad o estado de conservación. Los resultados de este análisis se presentan a continuación para cada elemento.

3.1.1. Sistemas Terrestres y Acuáticos

3.1.1.1. Monte espinoso – Bosque seco

En este elemento se ha incluido el sistema de la región semiárida como un todo, con el propósito de contar con un nivel apropiado de diferenciación que permita distinguir apropiadamente los esfuerzos más bien puntuales de los sistémicos. Por otro lado, es

prácticamente imposible establecer el límite entre el monte espinoso y el bosque seco, por lo menos a través del análisis de una imagen de satélite y para propósitos de manejo. Probablemente esta separación pueda hacerse en el futuro cuando se tenga más información detallada de los patrones de distribución de la vegetación.

La importancia de este elemento de conservación está asociada a su valor en términos de singularidad, el alto número de especies endémicas, la existencia de especies con potencial para el uso sostenible como las bromelias y los cactus, el suministro de leña, alimentos (tuno), medicina (*Crescentia* y *Jaquinia*), la producción de tintes naturales (*Haematoxylum* y *Agave*) y su potencial como destino para el turismo científico.

Por otro lado se elaboró colectivamente un modelo ecológico simplificado para este elemento de conservación en el que fueron capturadas las principales variables ecológicas de acuerdo a los participantes en el proceso. La Figura 3 muestra esquemáticamente el resultado de este ejercicio.

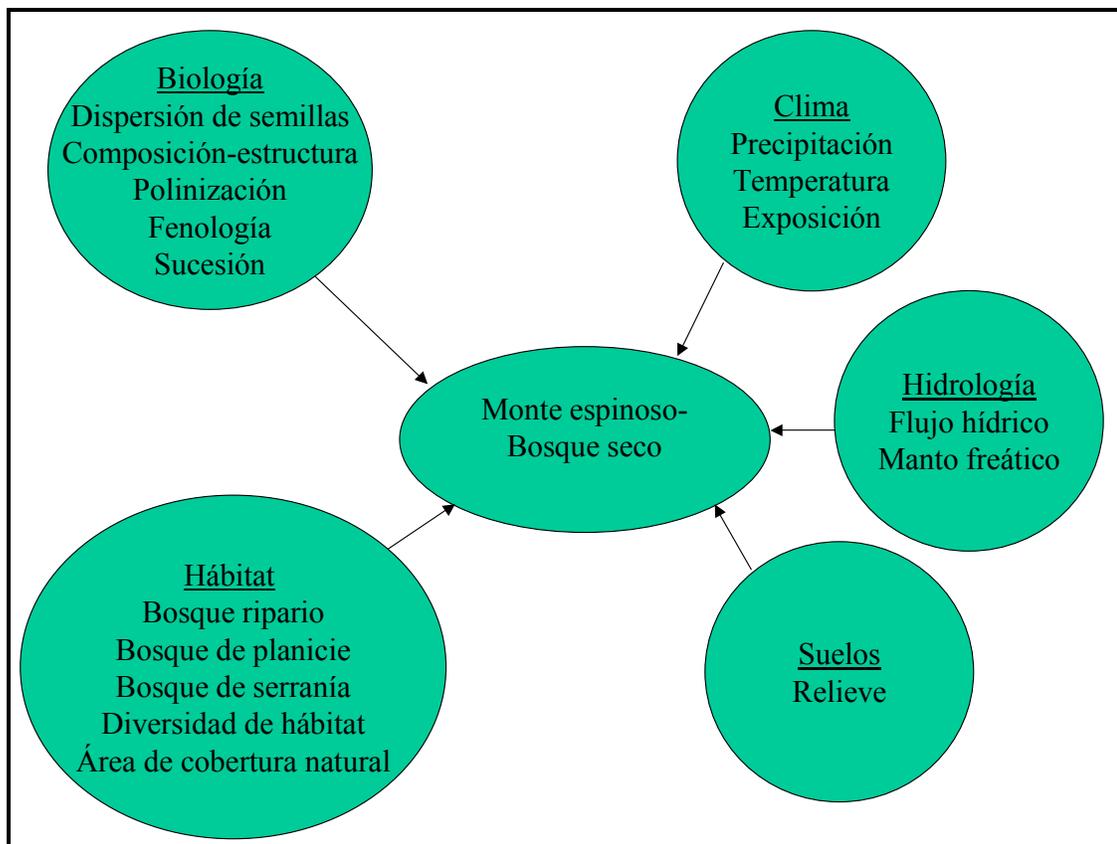


Figura 3: Modelo ecológico simplificado para el Monte espinoso - Bosque seco

Para concentrar los esfuerzos de conservación en los sitios mejor conservados, se tomó en cuenta el grado de fragmentación de hábitat de la región, siendo estos, en orden de importancia, los siguientes (Mapa 3, página 9):

- ❖ Cerro La Pigua, municipios de Huité y Zacapa, que contiene el remanente mejor conservado del monte espinoso seco de la región.
- ❖ Tulumaje, municipio de San Agustín Acasaguastlán, El Progreso.
- ❖ Parte baja de la cuenca del Río Santiago, Río Hondo, Zacapa.
- ❖ Cerros cercanos a El Capulín, aledaños a la confluencia de los ríos San Pablo y Zacapa, en el municipio de Zacapa. Serranía al norte de Guastatoya, El Progreso, que incluye el lugar denominado Palo Amontonado, donde se encontró una alta diversidad de especies de cactáceas propias de la región (Dix, Margaret, comunicación personal).

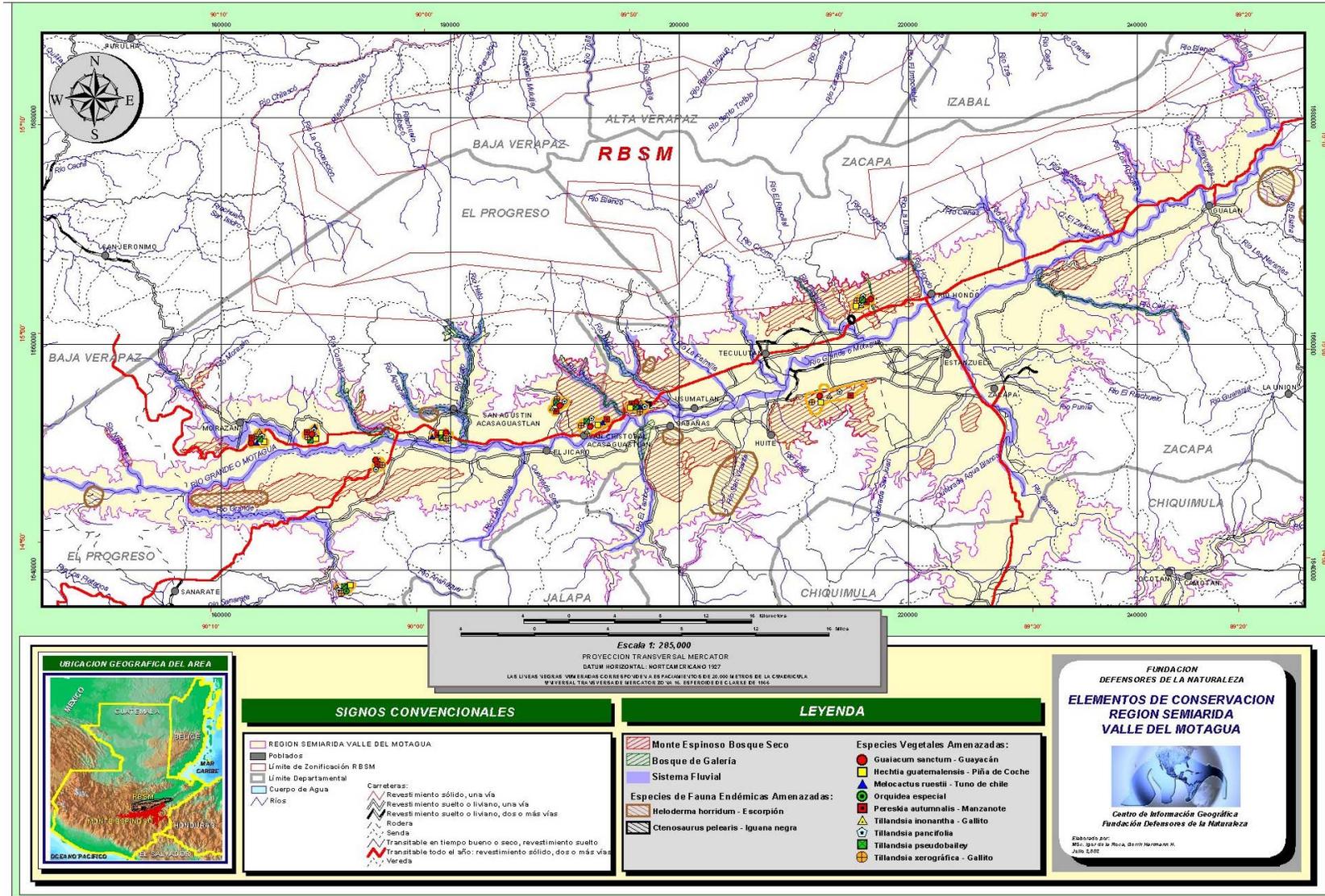
3.1.1.2. Bosques ribereños

Los bosques ribereños son asociaciones vegetales edáficas contiguas a cuerpos de agua, donde la humedad prevaleciente favorece el establecimiento de especies distinguibles de su entorno natural, sobre todo en ambientes áridos y semiáridos (Bennet, 1999). Su importancia radica en su función como corredor biológico, fuente de alimento estacional, reserva de agua y sitio de reproducción. Los ríos y el bosque ribereño se presentan como los corredores naturales más diversos y dinámicos, así como los de composición biofísica más diversa. Representan por esta razón, el marco para comprender la organización, diversidad y dinámica de las comunidades biológicas asociadas a los sistemas fluviales. Desde el punto de vista regional, mantienen procesos biológicos y conectan poblaciones entre varios tipos de vegetación, a través del gradiente altitudinal (Naiman et al 1993, Bennet, 1999).

Para la región semiárida del valle del Motagua este elemento corresponde a los bosques que se extienden a lo largo de las corrientes de agua. Su importancia radica en la cantidad de especies que utilizan y transitan este ecosistema como fuente de alimento, refugio o medio para acceder a los recursos del monte espinoso-bosque seco. Las especies típicas de estas asociaciones son árboles propios de ecosistemas más húmedos, que alcanzan grandes tallas, como cedro y chicozapote. Esta región ha sido alterada por su conversión a huertos frutales, donde predominan especies como aguacate, zapotes, cítricos, mango y pacayas.

Los bosques ribereños mejor conservados son los ubicados en las márgenes de los siguientes ríos (mapa 4):

- ❖ Río El Hato, San Agustín Acasaguastlán, El Progreso.
- ❖ Río Uyús, San Cristóbal Acasaguastlán, El Progreso.
- ❖ Río Huijón, Usumatlán, Zacapa.
- ❖ Río San Pablo, Zacapa, colindante con los bosques de La Unión.



Mapa 4: Elementos de Conservación en la región semiárida del valle del Motagua

3.1.1.3. Sistemas fluviales

Las corrientes de agua han sido consideradas como prioritarias en la región considerando la vida que albergan y su función en el ecosistema. En términos generales se ha considerado importante hacer referencia a estos ecosistemas tomando en cuenta que suponen el hábitat para un alto número de especies acuáticas. Además el funcionamiento de los sistemas fluviales determina la continuidad de flujos que son fundamentales a nivel ecológico. Se señaló desde el principio del análisis que la construcción de hidroeléctricas es una amenaza de primer orden para este elemento. Se han incluido los principales ríos de la región, especialmente los de caudal permanente, como el río Motagua, El Hato, Teculután, Pasabién, Hondo, Santiago y El Lobo.

3.1.2. Agrupaciones de Especies

3.1.2.1. Especies vegetales amenazadas

Existen diferentes condiciones en el área que ponen en peligro la viabilidad de algunas especies vegetales, siendo la más importante la extracción ilegal de bromelias y cactáceas, con fines comerciales y para uso ornamental. Esta consideración ha sido suficiente para decidir la formulación de este grupo de especies como un elemento de conservación en sí mismo, lo cual permite definir estrategias más específicas para su conservación. Las especies vegetales amenazas contempladas para este elemento se presentan en el Cuadro 4.

3.1.2.2. Especies migratorias altitudinales

Uno de los rasgos distintivos de la región semiárida del valle del Motagua es el desplazamiento altitudinal de muchas de las especies que habitan este ecosistema. En este elemento se han incluido aves y mamíferos, especialmente murciélagos, que migran altitudinalmente entre la región semiárida y los bosques de las montañas circundantes debido a la estacionalidad de la disponibilidad de alimento producido por el sistema. Los murciélagos son importantes para la dispersión y polinización de semillas existiendo 17 especies en la región. Además, estas especies indican el nivel de conectividad altitudinal entre diferentes tipos de bosques.

Cuadro 4: Especies vegetales amenazadas en la región semiárida del Valle del Motagua

FAMILIA	ESPECIE	COMENTARIOS
Bromeliaceae	<i>Tillandsia xerographica</i>	De distribución restringida para América Central. Es la especie sometida a mayor presión por la extracción comercial e ilegal. Indica el estado de la cobertura pues depende del buen estado de conservación de sus hospederos arbóreos.
	<i>Tillandsia harrisi</i>	Endémica de la región semiárida del valle del Motagua. Habita en paredones rocosos entre los 300 y 1,600 msnm, en las cuencas de Teculután y Jones.
	<i>Tillandsia ionantha</i>	Amenazadas por extracción comercial y dependen del bosque seco maduro para sobrevivir.
	<i>Tillandsia paucifolia</i>	
	<i>Tillandsia pseudobaileyi</i>	
Agavaceae	<i>Agave sp.</i>	Amenazadas por pérdida de hábitat.
Zigophyllaceae	<i>Guaiacum sanctum</i> L.	
Mimosaceae	<i>Acacia drani</i>	
Cactaceae	<i>Cephalocereus sp.</i>	
	<i>Mammillaria sp.</i>	Extracción comercial. Fuente importante de alimento para vertebrados.
	<i>Melocactus ruestii</i> Shumann	

3.1.2.3. Especies de fauna endémica amenazadas

Este elemento fue seleccionado por los niveles de endemismo presentes en vertebrados especialmente reptiles. El análisis de las especies de fauna se ha concentrado en las indicadas en el Cuadro 5.

Cuadro 5: Especies animales endémicas amenazadas en la región semiárida del Valle del Motagua

FAMILIA	ESPECIES	COMENTARIOS
Helodermatidae	<i>Heloderma horridum</i> <i>Charlesbogertii</i>	<u>Florezilla o Escorpión</u> . Especie muy rara. Se ha reportado en la parte baja de los municipios de Gualán y Cabañas, así como en el cerro La Virgen, en la serranía al norte de la ciudad de Guastatoya. Se alimenta de huevos y pichones de aves, ratones. Excava sus cuevas en las quebradas secas e intermitentes. La mordedura es venenosa, por lo que la gente del lugar les tiene mucho miedo y los matan. Debido al endemismo, rareza y grado de amenaza, su ecología y estado de conservación deben considerarse temas de investigación prioritarios.
Iguanidae	<i>Ctenosaura palearis</i>	<u>Garrobo</u> . Es de distribución restringida al bosque seco del valle del Motagua y a Honduras. Son omnívoros (carroña, huevos, insectos, semillas frutas). Se considera importante porque puede ser una especie clave debido a que es un depredador abundante en la región.

3.2. Viabilidad de los Elementos de Conservación

El análisis de viabilidad para los elementos seleccionados es el resultado de evaluar la cantidad, calidad y las relaciones o procesos ecológicos de cada elemento. Los argumentos empleados en la discusión han contribuido a caracterizar las condiciones del sitio, cuyos resultados se muestra en el Cuadro 6 y la Figura 4 (página 25).

Cuadro 6: Análisis de viabilidad de los elementos de conservación

ELEMENTO	CRITERIO	ARGUMENTOS	CALIFICACIÓN	VALOR GLOBAL DE VIABILIDAD
Monte espinoso- Bosque seco	Tamaño	Se ha perdido la mitad de la cobertura original con base en mapas 1:50,000 del IGN de 1987 y el reciente análisis de cobertura vegetal de la región semiárida basado en imágenes de satélite del año 2001. El área actual de cobertura se estima en 100 km ² .	Regular	Regular
	Condición	Se encuentran las especies originales, aunque algunas pueden tener alterada su estructura etárea y espacial.	Bueno	
	Contexto paisajístico	Muy fragmentado, especialmente por la carretera al Atlántico y el consecuente desarrollo agrícola, industrial y urbano. Otras causas de la fragmentación del hábitat son la ganadería y la extracción de leña.	Regular	
Bosques ribereños	Tamaño	Alteración provocada por el establecimiento de huertos frutícolas o regadíos. Estos en todo caso, son preferibles a los monocultivos.	Regular	Regular
	Condición	Profundamente perturbados por la introducción de especies exóticas, especialmente frutales.	Regular	
	Contexto paisajístico	Alteración del régimen hídrico por desviación de agua para riego y construcción de hidroeléctricas.	Regular	
Sistema fluvial	Tamaño	Desección de cuerpos de agua. La calificación es temporal ya que no existe suficiente información.	Bueno	Regular

ELEMENTO	CRITERIO	ARGUMENTOS	CALIFICACIÓN	VALOR GLOBAL DE VIABILIDAD
	Condición	El estado y calidad de agua de los ríos en el área no es buena. Muchas cabeceras municipales, aldeas y caceríos desechan sus aguas negras sin tratamiento hacia los ríos que tributan al Motagua (peores condiciones sanitarias). Estudios sobre calidad del agua comprueban que el agua no es apta para consumo humano, en especial hacia las partes bajas de las cuencas: Hato, Río Hondo y Jones (FDN 2002).	Regular	
	Contexto paisajístico	El sistema es ampliamente aprovechado para agua de riego. Solamente en el río Jones existen 38 tomas de agua para uso agropecuario que equivale al 96% de caudal total del río (Saavedra 2003). Un incremento en utilización de agua para producción de energía hidroeléctrica, podría afectar la calidad del agua en especial grandes embalses (Hidroeléctrica Pasabién).	Regular	
Especies vegetales amenazadas	Tamaño	Calificación con base en <i>Tillandsia xerographica</i> y <i>T. harrisi</i> por ser las especies más amenazadas.	Regular	Regular
	Condición	En general buena, aunque la estructura de edades ha sido alterada.	Bueno	
	Contexto paisajístico	Muy alterado por la extracción de madera y leña de las especies de árboles hospederos de las epífitas.	Regular	
Especies migratorias altitudinales	Tamaño	Aunque no existe mucha información sobre este fenómeno, la evidencia con que se cuenta denota que especies migratorias como murciélagos aún son relativamente abundantes (Valle, 1999a). Por otra parte, se encontró evidencia de migraciones altitudinales para aves y espaciales para mariposas (Ibid).	Bueno	Bueno
	Condición	Aparentemente bueno aunque se reconocen las necesidad de generar más información.	Bueno	

ELEMENTO	CRITERIO	ARGUMENTOS	CALIFICACIÓN	VALOR GLOBAL DE VIABILIDAD
	Contexto paisajístico	Se considera bueno debido a que los bosques mixto de pino encino y el nuboso de la Sierra de las Minas, está protegido y en buen estado de conservación.	Bueno	
Especies amenazadas de fauna endémica.	Tamaño	La calificación se realizó con base en las poblaciones de escorpiones, las cuales están seriamente afectadas por la extracción para colecciones, el temor de la gente debido a su presunta agresividad y letalidad, y la perturbación de su hábitat.	Regular	Regular
	Condición	Calificación muy tentativa, por falta de información.	Regular	
	Contexto paisajístico	Su omnivoría puede ser una cualidad que le confiere resiliencia bajo condiciones de perturbación del hábitat.	Bueno	

En términos comparativos el elemento de conservación que presenta las condiciones más favorables de viabilidad es el que incluye a las especies migratorias altitudinales. Por otro lado, los demás elementos tienen una condición de regular, lo cual indica que aunque están en mal estado aún no ha alcanzado niveles irrecuperables, y por tanto aún queda espacio para la implementación urgente de acciones de conservación en el área.

3.3. Amenazas sobre los Elementos de Conservación

Al procesar la información y calificaciones dada para cada una de las presiones y fuentes de presión para todos los elementos de conservación, se observa que las principales amenazas para todo el sitio, son las prácticas agrícolas incompatibles con la conservación, el desarrollo de infraestructura vial, la ganadería, la extracción selectiva de productos forestales no maderables, el desarrollo hidroléctrico y el agua para riego. Estas amenazas salen como las más elevadas debido a que afectan significativamente a la mayoría de los elementos de conservación, como es el caso con las tres primeras amenazas (Cuadro 7 y Figura 4).

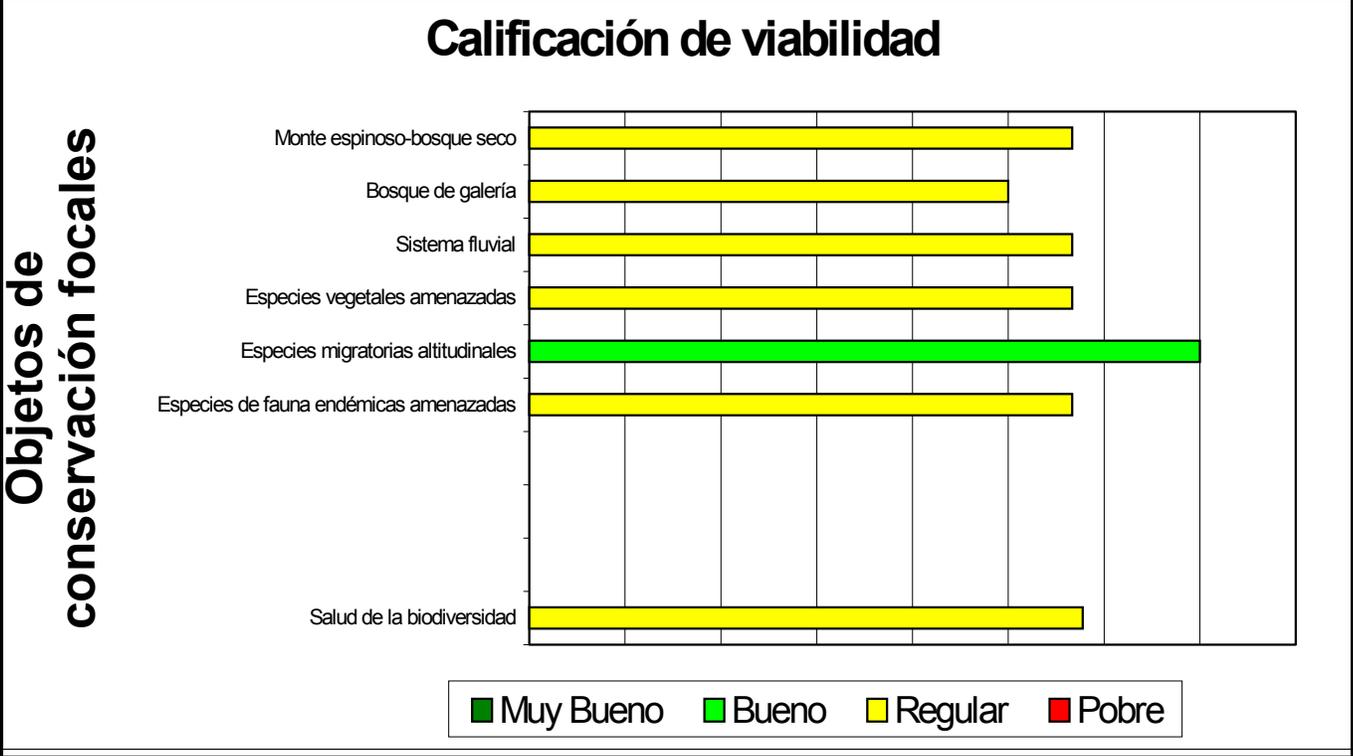


Figura 4: Calificación de viabilidad para los elementos de conservación

A continuación se presenta un resumen que explica cada una de las amenazas principales a la región semiárida del valle del Motagua.

Cuadro 7: Amenazas principales a los elementos de conservación de la región semiárida del valle del Motagua

Principales amenazas activas en el sitio	Monte espinoso -bosque seco	Bosque ribereño	Sistema fluvial	Especies vegetales amenazadas	Especies migratorias altitudinales	Especies amenazadas de fauna endémica	Valor jerárquico global de la amenaza
Prácticas agrícolas incompatibles con la conservación	Medio	Alto	Alto	Alto	Muy Alto	Muy Alto	Muy Alto
Desarrollo de infraestructura vial	Medio	-	Alto	Alto	Alto	Muy Alto	Muy Alto
Ganadería	Alto	Bajo	Medio	Alto	Alto	Alto	Alto
Extracción selectiva de productos forestales no maderables	Medio	-	-	Muy Alto	-	-	Alto
Desarrollo hidroeléctrico	-	Alto	Alto	-	-	-	Alto
Agua para riego	-	Alto	Alto	-	-	-	Alto
Urbanización	Medio	Bajo	Alto	-	-	-	Medio
Extracción de leña	Alto	-	-	-	-	-	Medio
Especies invasoras exóticas (pastos)	-	-	-	-	Alto	-	Medio
Tala de árboles en orillas de ríos	-	-	Alto	-	-	-	Medio
Eliminación física del Heloderma por temor e ignorancia	-	-	-	-	-	Alto	Medio
Incendios forestales	-	-	-	-	Medio	Medio	Medio
Cacería	Medio	-	-	-	-	-	Bajo
Desarrollo industrial y comercial (no turístico)	-	-	Medio	-	-	-	Bajo
Prácticas incompatibles de cacería de subsistencia	-	-	-	-	Medio	-	Bajo
Uso de agroquímicos	-	-	-	-	Medio	-	Bajo
Estado de amenaza para los objetos focales y el sitio en su totalidad	Alto	Alto	Muy Alto	Muy Alto	Muy Alto	Muy Alto	Muy Alto

3.3.1. Prácticas Agrícolas Incompatibles con la Conservación

Esta amenaza se refiere tanto a la conversión histórica que ha existido de monte espinoso y bosque seco a uso agrícola, así como a que muchas de las prácticas agrícola actuales contribuyen a la degradación paulatina del hábitat natural aún existente. Los sistemas agrícolas predominantes son la agricultura intensiva en las áreas planas (cultivos de melón, mango, uva, y en el pasado, tabaco) y agricultura de subsistencia (maíz-sorgo-frijol) en laderas. Actualmente la agricultura y la ganadería, con una extensión de 60,000 ha, representan el 30% del uso de la tierra en la región. Debido a que esta amenaza afecta severamente todos los elementos de conservación de la región, resultó como la principal.

3.3.2. Desarrollo de Infraestructura Vial

Los efectos de la construcción de carreteras y caminos vecinales han sido factores determinantes en la fragmentación del hábitat, pues facilitan el acceso para la conversión de hábitat a agricultura y ganadería, la extracción de productos forestales, la cacería y la comercialización de los productos en general. Especialmente la ruta al Atlántico ha sido el factor más importante en la degradación de la región semiárida, pues limita severamente la conectividad entre el sur y en norte del sistema. Aunque actualmente ya no se han construido muchas carreteras nuevas en la región, los efectos históricos persisten, por lo que ésta se consideró como una amenaza histórica. Dado que su amenaza a futuro es mínima en cuanto a la construcción de nuevas carreteras, esta ya no se analizó posteriormente, ni se desarrollaron estrategias al respecto.

3.3.3. Ganadería

La ganadería sigue siendo uno de los factores a considerar a pesar de la dificultad que su monitoreo supone. Además las áreas ganaderas de la región parecen extenderse mínimamente en términos del cambio de uso del suelo si esta actividad es comparada con otras como el cultivo del melón. De cualquier forma los resultados obtenidos en el proceso de planificación sugieren que los impactos de la ganadería siguen constituyendo una amenaza importante para la salud de este ecosistema, como la perturbación de la regeneración natural, compactación de suelos, la introducción de especies exóticas y el uso del fuego para la renovación de pastizales.

3.3.4. Extracción Selectiva de Productos Forestales No Maderables

La extracción de especies de Bromelias y Cactáceas con fines comerciales, ha sido un factor determinante en la disminución de sus poblaciones y la composición etárea, llevándolas al margen de su extinción en algunas localidades. Esta extracción es ejercida por la población local, quienes la venden a empresas que las exportan para satisfacer la demanda del mercado de plantas ornamentales en Estados Unidos, Europa y Japón. Esta amenaza afecta principalmente al elemento de especies vegetales amenazadas y al monte espinoso-bosque seco.

3.3.5. Desarrollo Hidroeléctrico

La construcción de hidroeléctricas amenaza la biodiversidad de la región por la fluctuación e interrupción de caudales de los ríos afectados. La desviación de la mayoría del flujo de agua entre el embalse y la casa de máquinas donde se genera la electricidad provoca que se perturbe severamente la vegetación ribereña y la fauna asociada al cauce natural. Asimismo, la liberación discontinua de flujos después de la casa de máquinas también provoca una fluctuación no natural de los caudales aguas abajo, pudiendo provocar erosión y perturbación de la flora y la fauna asociada. En el caso de la Sierra de las Minas esta se constituye en una amenaza muy importante debido al funcionamiento de la hidroeléctrica de Pasabién, y a los proyectos hidroeléctricos en los ríos Hondo, Huijón y Jones. Esta amenaza afecta particularmente los elementos de bosques ribereños y sistemas fluviales.

3.3.6. Agua para Riego

La extracción de agua para riego afecta el flujo de caudales en forma tal que puede llegar a secar por completo los cauces de ríos más afectados, como ocurre en el río Jones. En este caso, el agua ya no regresa al sistema fluvial, ya que es ampliamente distribuida en los campos de cultivo, consumiendo enormes cantidades de agua por el ineficaz sistema de riego por inundación. Esta extracción perturba los sistemas fluviales y los bosques ribereños asociados, afectando la flora y la fauna.



Figura 5: Valores jerárquicos de las amenazas críticas a la región semiárida del valle del Motagua

3.4. Análisis de Actores

El análisis de actores pretende identificar a los responsables de las principales amenazas a los elementos de conservación, así como sus motivaciones, y los factores que condicionan su comportamiento. Este análisis tiene como propósito final la formulación de estrategias más cercana a la realidad. A continuación se presentan los diagramas que resumen el análisis de actores realizado para cada una de las amenazas principales.

3.4.1. Prácticas Agrícolas Incompatibles

Esta amenaza es causada tanto por la producción agrícola comercial para el mercado local y la exportación, como para la agricultura de subsistencia. En el caso de las dos primeras los agricultores comerciales cuentan con más recursos y han ocupado las tierras planas. Estos agricultores actúan motivados por el lucro. Los agricultores de subsistencia son productores marginales que han ocupado las laderas, y su motivación principal es el consumo familiar.

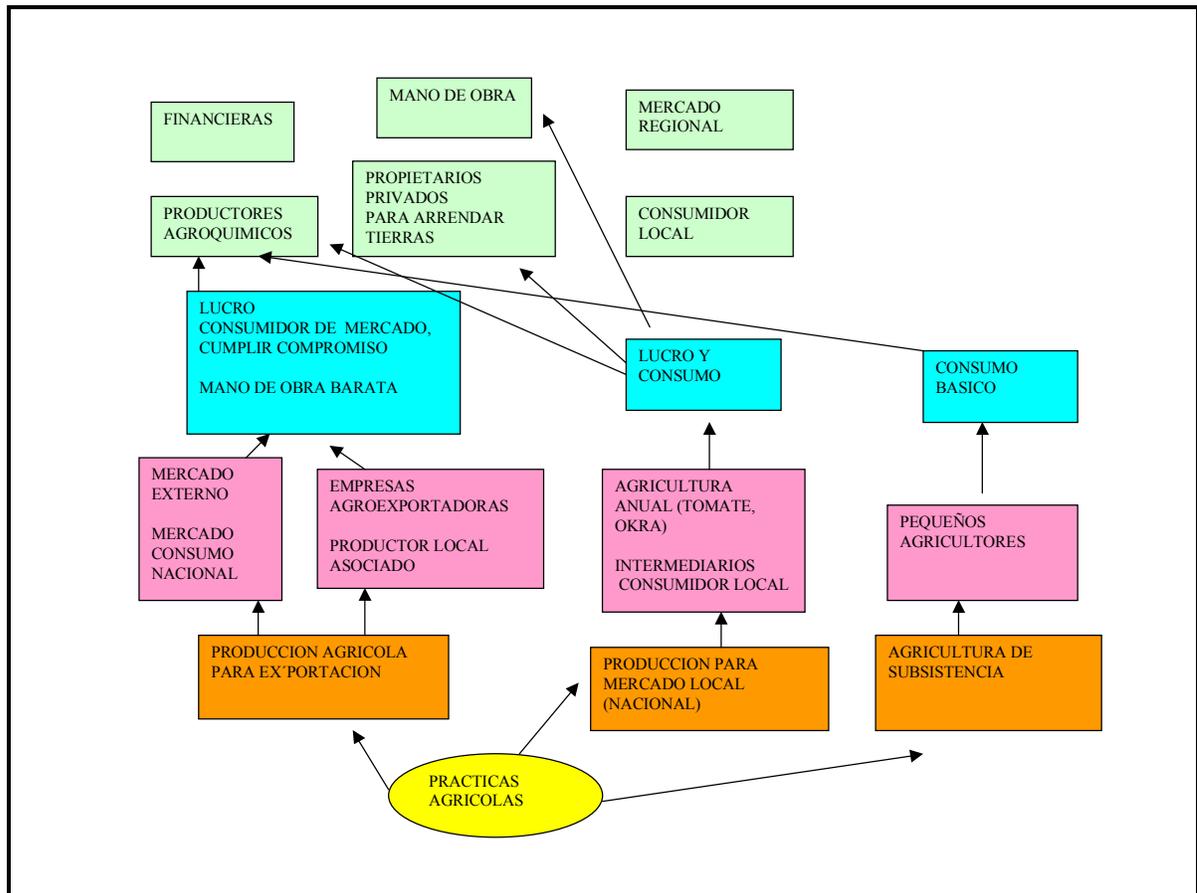


Figura 6: Actores involucrados en las prácticas agrícolas

3.4.2. Ganadería

La ganadería provoca la degradación de los hábitats naturales por el pastoreo de vacunos, que son criados principalmente para el consumo de carne, tanto a nivel familiar como comercial. Alrededor de la ganadería existe un sector comercial orientado al procesamiento y comercialización de la carne, así como al suministro de productos veterinarios.

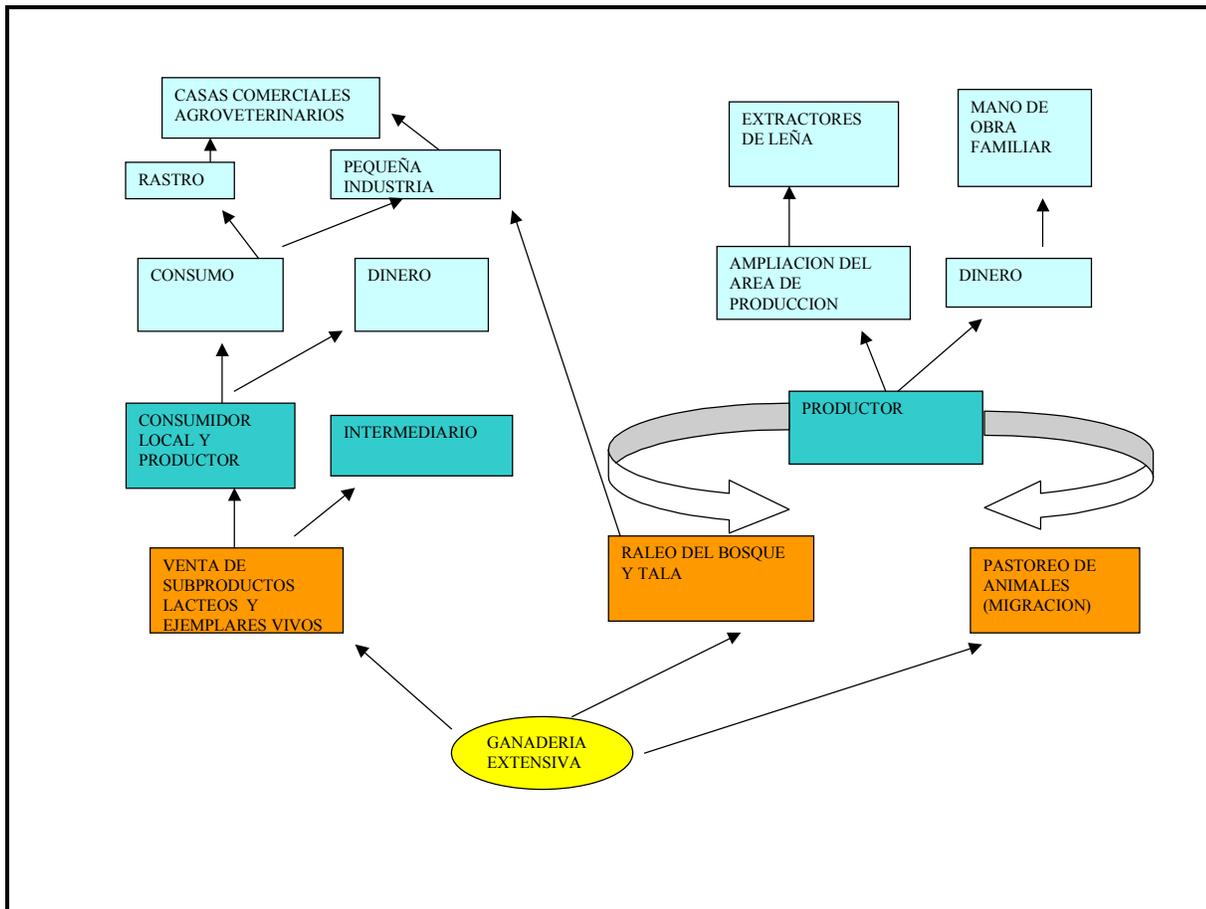


Figura 7: Actores involucrados en la ganadería extensiva

3.4.3. Extracción Selectiva de Productos Forestales No Maderables

Esta amenaza se verifica en particularmente en gallitos (bromelias) y cactáceas, que responde a una fuerte demanda internacional, floreciendo así una industria creciente pero con poco control desarrollada por comerciantes y exportadores. Las plantas alimenticias y los arbustos decorativos tienen una demanda local y nacional y son aprovechados por familias y comerciantes en forma no sostenible. Las instituciones responsables de regular y promover esta actividad son CONAP,

SEPRONA, MAGA, y MARN. Estos organismos, aunque cuentan con la legislación necesaria no poseen los recursos para su aplicación.

3.4.4. Desarrollo Hidroeléctrico

El desarrollo hidroeléctrico amenaza dos elementos de conservación: los bosques ribereños y los sistemas fluviales. Los principales impactos se presentan en el tramo de río intermedio entre la presa y la casa de máquinas. Los efectos inmediatos en reducción de poblaciones pueden observarse en las especies de vertebrados e invertebrados que pasan una etapa de desarrollo obligatorio en el agua como anfibios e insectos acuáticos (Pérez *et al*, 2003). A mediano plazo, el bosque ribereño puede ir cambiando en estructura y composición de especies y probablemente tienda a ser mas parecido a quebradas intermitentes de primer orden que solo contienen agua durante el invierno, es decir, pueden contener poblaciones reducidas de anfibios e insectos pero en menor número. Por otra parte, los efectos en la parte baja con flujos discontinuos (producción de piqueo), puede afectar la estructura y composición del bosque ribereño que, en el caso del bosque seco y monte espinoso es un componente limitante para la supervivencia de especies de vertebrados con pocas o ninguna adaptación a sobrevivir en ambientes semiáridos, como algunas especies de mamíferos y de aves. Los vertebrados e invertebrados que habita el bosque ribereño ubicado en el bosque seco y monte espinoso, utilizan la vegetación ribereña como refugio espacial diario (evitando horas pico de calor) y temporal o estacional para el caso de especies migratorias altitudinales que usan estas comunidades vegetales como corredor biológico.

3.4.5. Agua para Riego

La extracción de agua para riego, hidroeléctricas y agroindustria causa tres principales problemas ambientales: contaminación, salinización y disminución y desviación de caudales. Los responsables de estas actividades varían desde agricultores de subsistencia hasta empresas agroexportadoras e hidroeléctricas, siendo sus motivaciones la subsistencia y el lucro.

3.4.6. Extracción de Leña

La extracción de leña se realiza para dos destinos: doméstico y comercial. El consumo comercial absorbe probablemente el 20% de la leña extraída, la cual es consumida principalmente en las áreas urbanas. El consumo doméstico representa el otro 80% de la leña extraída, y se realiza principalmente en el área rural. La motivación principal del consumo de leña es el bajo costo respecto a los derivados del petróleo, siendo una alternativa para la población de escasos recursos y sin acceso a oportunidades de desarrollo.

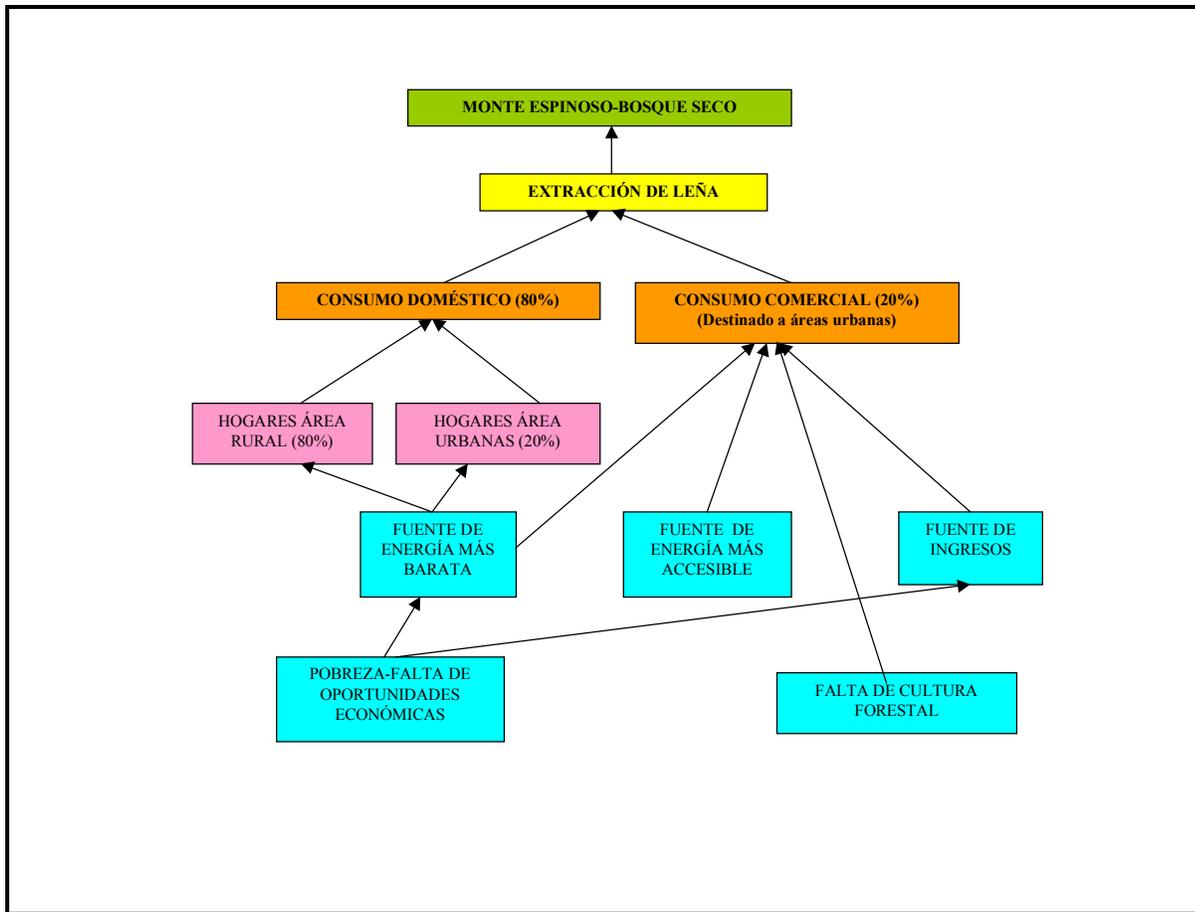


Figura 8: Actores involucrados en la extracción de leña

3.4.7. Especies Invasoras Exóticas

Debido a que los procesos de migración altitudinal son fenómenos naturales obligatorios para muchas especies, éstas poblaciones necesitan, en primera instancia una continuidad y conectividad del hábitat en el gradiente altitudinal (bosque seco, pino encino, bosque nuboso). De manera curiosa las especies de gramíneas exóticas como el jaraguá, calingüero, resultan altamente agresivas y resistentes a incendios y son responsables de fragmentación entre el bosque seco y el bosque de pino encino al incrementar áreas de ocupación y no permitir la regeneración natural. Debido a que son gramíneas y a que tienen alta capacidad de rebrote durante las primeras lluvias, esta actividad se vincula, motiva y fortalece con la ganadería extensiva, cazadores y colmeneros. Todo el proceso de análisis de actores apunta a que las amenazas podrían disminuirse si los entes administradores de las leyes actuales, las aplicarán de la manera adecuada.

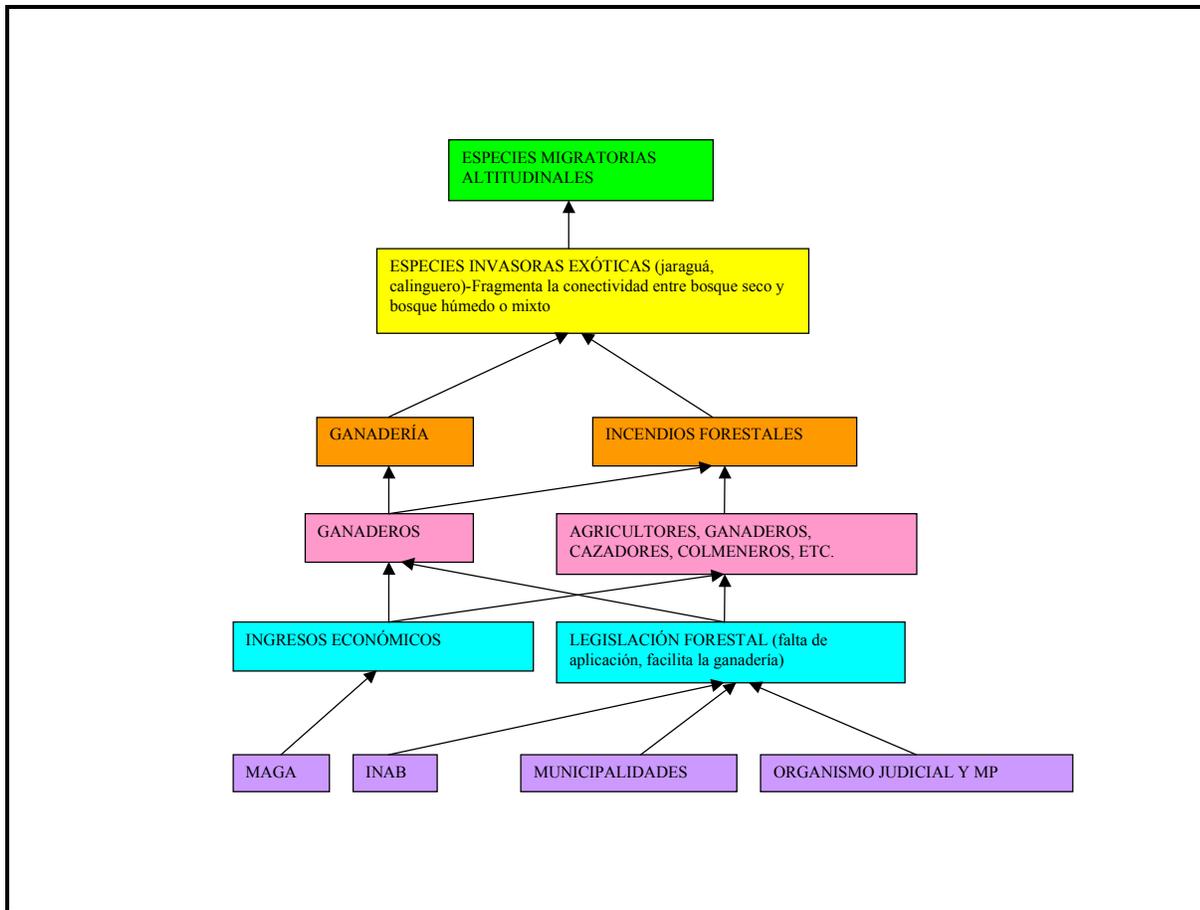


Figura 9: Actores involucrados en las amenazas sobre especies invasoras exóticas

3.4.8. Prácticas Forestales Incompatibles

La tala del bosque en las orillas de ríos se realiza principalmente para la conversión de terrenos para la agricultura y ganadería, y para la obtención de madera para la construcción. Los agricultores y ganaderos son los principales responsables de la pérdida de bosque. La falta de aplicación de la ley por parte del Estado provoca un acceso casi ilimitado al recurso poniendo en serios problemas su sostenibilidad.

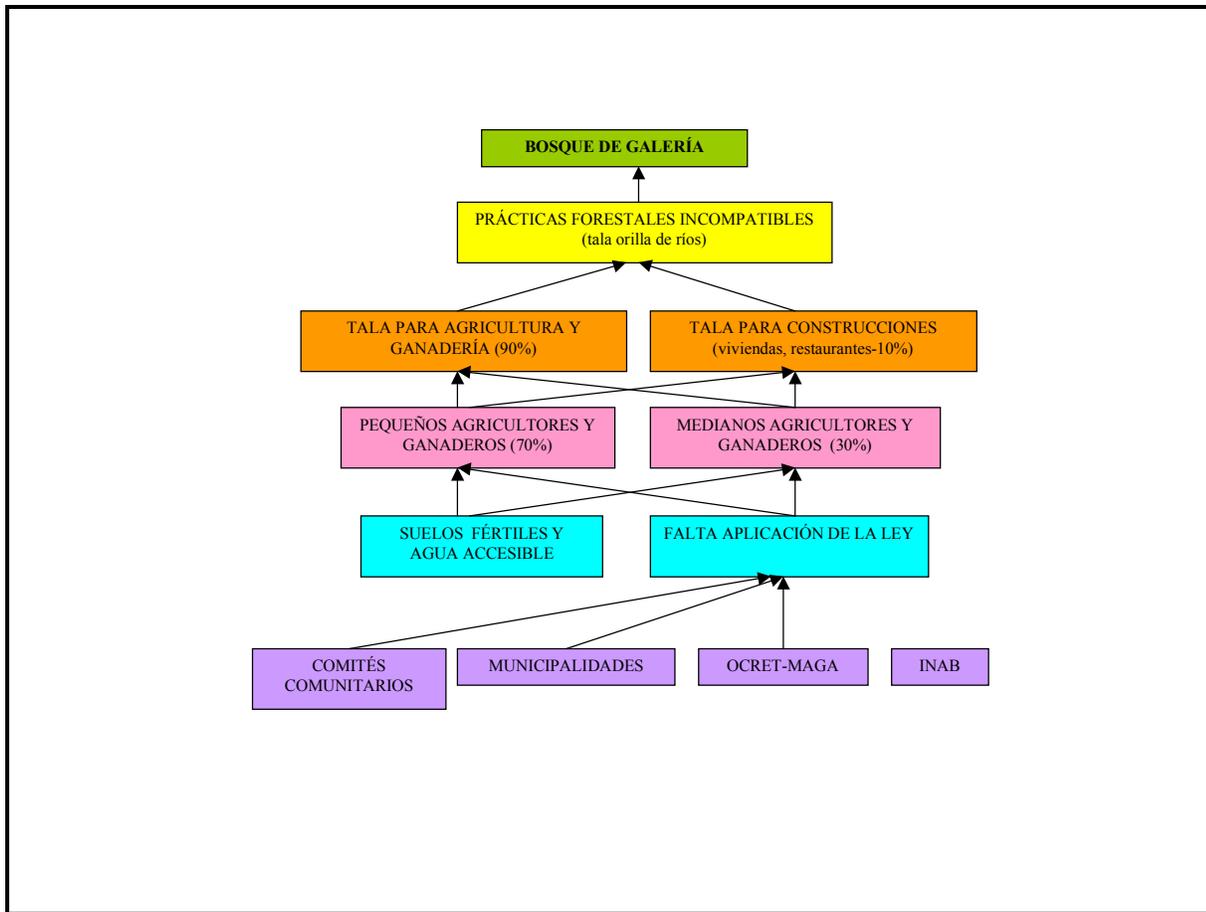


Figura 10: Actores involucrados en prácticas forestales incompatibles

3.4.9. Eliminación de Especies de Fauna (especialmente *Heloderma horridum charlesburghetii*)

De acuerdo a la dinámica de trabajo tomada en el elemento de conservación Especies Endémicas Amenazadas, el análisis se enfocó en el escorpión o florecilla (*Heloderma horridum charlesburghetii*). Según las opiniones de los participantes, hay tres actividades principales que afectan esta especie: a) depredación, b) actividades agrícolas y c) ganadería. De las tres anteriores la de impacto más evidente es la extracción de animales vivos del medio silvestre los cuales se venden a coleccionistas privados, zoológicos y taxónomos. Debido a la fama de peligrosidad ampliamente difundida en la región, la venta de especímenes de esta especie tiene buena recompensa económica. Por otra parte, la agricultura y la ganadería afectan la calidad del hábitat y probablemente sean amenazas no estudiadas que tengan un fuerte impacto y cuyas motivaciones principales son los ingresos económicos a corto plazo.

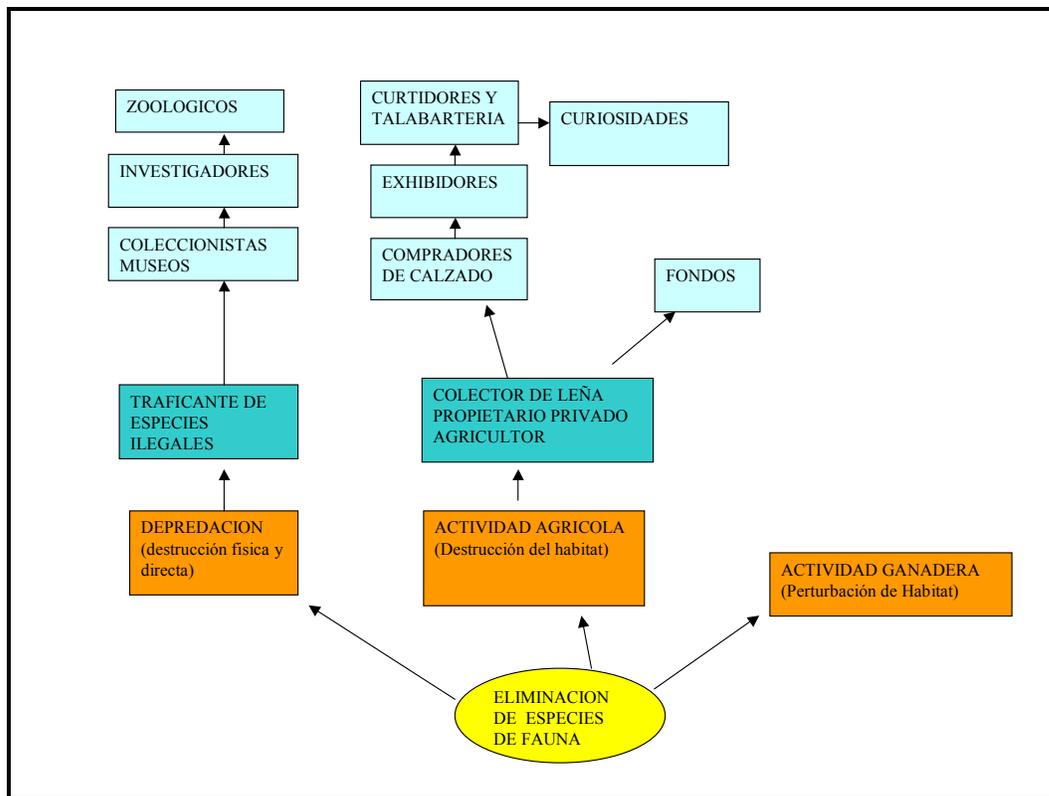


Figura 11: Actores involucrados en la eliminación de especies de fauna (especialmente *Heloderma horridum charlesburghetii*)

3.5. Estrategias

Tomando en cuenta el análisis de actores, se propusieron estrategias de conservación para disminuir cada una de las amenazas críticas identificadas en el proceso de planificación. A continuación se presenta el listado completo de las estrategias desarrollado por grupos de trabajo en el 2do. Taller de Planificación para la Conservación de la Región Semiárida del Valle de Motagua.

3.5.1. Prácticas Agrícolas Inadecuadas

- ❖ Fortalecer la aplicación de las leyes ambientales, especialmente la Ley de Reserva Territorial (OCRET), para bosques ribereños galería, y la Ley Forestal para el monte espinoso-bosque seco
 - Implementar la legislación ambiental en el ámbito municipal basado en el nuevo acuerdo de Concejos Municipales. Lo anterior implica que los Consejos Comunitarios de Desarrollo se involucren la protección sus recursos naturales.

- ❖ Promover dentro del INAB el pago por incentivo de conservación y reforestación con especies nativas del ecosistema Monte Espinoso-Bosque Seco.
- ❖ Establecer contribuciones voluntarias de las empresas agroexportadoras, industriales, hoteles, restaurantes, etc para la conservación del monte espinoso.
- ❖ Declarar e implementar áreas protegidas municipales (Cabañas, Usumatlán, Huité, Gualán, Río Hondo, San Cristóbal) y reservas naturales privadas en la región.

3.5.2. Ganadería Extensiva

- ❖ Establecer áreas piloto de conversión de ganadería extensiva a ganadería estabulada.
 - Promover parcelas demostrativas con el cultivo de árboles de rapido crecimiento de tipo forrajero.
- ❖ Promover pastizales bajo cobertura arbórea del monte espinoso-bosque seco.

3.5.3. Extracción Selectiva de Especies Forestales No Maderables

- ❖ Declarar e implementar áreas protegidas municipales (Cabañas, Usumatlán, Huité, Gualán, Río Hondo, San Cristóbal) y reservas naturales privadas.
- ❖ Regular y controlar las etapas de pre, durante y post-aprovechamiento de especies de Tillandsias, cactáceas y orquídeas
- ❖ Promover la producción certificada de especies de Tillandsias, cactáceas y orquídeas
- ❖ Socializar el presente proceso.

3.5.4. Desarrollo Hidroeléctrico

- ❖ Implementar mecanismos para financiar la protección de cuencas, especialmente a través del pago de servicios ambientales⁵.
- ❖ Impulsar un proceso de negociación entre actores, con el fin de disminuir la conflictividad que ha existido entre los promotores de las hidroeléctricas, municipalidades y comunidades.
- ❖ Realizar investigación científica y monitoreo de los impactos sociales y ambientales de la construcción y funcionamiento de las hidroeléctricas.

3.5.5. Agua para Riego

- ❖ Involucrar a la población rural en iniciativas de manejo sostenible del agua, como el revestimiento de los canales de riego y el cambio de los sistemas de riego por inundación a riego por goteo.

⁵ /La Fundación Defensores de la Naturaleza está iniciando acciones para el establecimiento de un Fondo del Agua para la Sierra de las Minas, donde hidroeléctricas, industrias, usuarios de riego y áreas urbanas contribuirán monetariamente a la conservación y manejo de las cuencas que les abastecen de agua.

- ❖ Promover prácticas agrícolas de bajo impacto ambiental, como el uso moderado de agroquímicos o la agricultura orgánica, con el fin de evitar la contaminación del agua.
- ❖ Regular y controlar el aprovechamiento del agua, a nivel municipal, enfatizando en la reparación de los sistemas actuales de captación y distribución de agua.
- ❖ Construir plantas de tratamiento de aguas residuales para la áreas urbanas.
- ❖ Socializar el proceso.

3.5.6. Extracción Selectiva de Productos Forestales Maderables

- ❖ Manejar sosteniblemente las áreas boscosas naturales (ej.: manejo de rebrotes), a través de capacitación forestal
- ❖ Establecer bosques energéticos con especies nativas de rápido crecimiento para la producción de leña (yaje, aripín, orotoguaje), con la participación de leñadores comerciales sin tierra.
- ❖ Convencer al Instituto Nacional de Bosques (INAB) de:
 - Incluir en Programa de Incentivos Forestales (PINFOR) a otras especies nativas, como madrecaao, yaje, aripín y orotoguaje).
 - Solicitar la ampliación del período del PINFOR para bosques energéticos a dos años.
- ❖ Declarar e implementar áreas protegidas municipales (Cabañas, Usulután, Huité, Gualán, Río Hondo, San Cristóbal) y reservas naturales privadas.
 - Zonificar estas áreas para su adecuado manejo en áreas intangibles, áreas de extracción de leña del bosque natural, áreas para plantaciones energéticas, etc.
- ❖ Fortalecer la aplicación de la legislación ambiental y forestal vigente, a través de la exigencia de los permisos de extracción de leña y madera rolliza para consumo familiar, y la coordinación con el sistema de administración de justicia (SEPRONA-PNC, Organismo Judicial, Ministerio Público).
- ❖ Promover alternativas al uso de leña como fuente de combustible, como las estufas ahorradoras de leña (lorena, de plancha de hierro), a través de la capacitación de potenciales usuarios.

3.5.7. Especies Invasoras Exóticas (jaraguá, calingero y otras)

- ❖ Crear corredores que conecten el bosque seco y el bosque mixto de pino-encino en las orillas de ríos y quebradas secas, a través de la repoblación con especies nativas y bosques energéticos con apoyo de municipalidades, comités comunitarios y PINFOR.
- ❖ Reducir el impacto de los incendios forestales, que amplían el hábitat para el pasto jaraguá a expensas de los bosques húmedo y seco, mediante la organización y capacitación de brigadas comunitarias.

3.5.8. Eliminación de Especies de Fauna

- ❖ Declarar e implementar áreas protegidas municipales (Cabañas, Usulután, Huité, Gualán, Río Hondo, San Cristóbal) y reservas naturales privadas, en áreas donde existan poblaciones de escorpión (*Heloderma horridum*) y garrobo (*Ctenosaurus palearis*).

3.5.9. Prácticas Forestales Incompatibles

- ❖ Fortalecer la aplicación de las leyes ambientales, especialmente la Ley de Reserva Territorial (OCRET), para bosques ribereños galería, y la Ley Forestal para el monte espinoso-bosque seco
 - Implementar la legislación ambiental en el ámbito municipal basado en el nuevo acuerdo de Concejos Municipales. Lo anterior implica que los Consejos Comunitarios de Desarrollo se involucren la protección sus recursos naturales.

3.6. Priorización de Estrategias

Tras la generación de estrategias en grupo, y su consenso en plenaria, estas son priorizadas con base en los siguientes criterios:

- ❖ **Contribución a la conservación:** ¿La estrategia en cuestión contribuye realmente, y en un plazo de cinco años, a disminuir las presiones ejercidas por las amenazas crítica sobre los elementos de conservación?
- ❖ **Factibilidad:** ¿Es fácil implementar la estrategia en cuestión? ¿Se ha aplicado antes y con qué grado de dificultad?
- ❖ **Influencia:** ¿La implementación de la estrategia en cuestión contribuirá a la aplicación de otras estrategias? (Por ejemplo, la declaratoria de parques municipales puede ir acompañada de un mayor respeto de parte de los vecinos hacia el área, o de un compromiso de la municipalidad de asignar guardarrecurso para la protección y vigilancia del parque).
- ❖ **Individuo o institución líder:** ¿Existe una persona, equipo o institución que estén interesados y comprometidos en la promoción e implementación de la estrategia en cuestión?
- ❖ **Costos:** ¿Cuál es el costo aproximado de implementar la estrategia?

Los resultados finales se muestran en los cuadros siguientes. El cuadro 8 muestra los resultados de la selección de estrategias en función de la contribución a la conservación de cada uno de los elementos seleccionados para la Región Semiárida del Valle del Motagua, mientras que el cuadro 9 muestra estas mismas estrategias en orden de la factibilidad de su implementación, con base a los criterios descritos anteriormente. Las estrategias seleccionadas y priorizadas en los cuadros siguientes son las que deberán guiar las acciones de conservación a desarrollar en la región semiárida del valle del Motagua.

Cuadro 8: Estrategias priorizadas en función de su contribución a la reducción de amenazas para cada uno de los elementos de conservación seleccionados

Principales estrategias en el sitio	Monte espinoso-bosque seco	Bosque ribereño	Sistema fluvial	Especies vegetales amenazadas	Especies migratorias altitudinales	Especies de fauna endémicas amenazadas	Valor jerárquico de beneficio de estrategia	Puntuación total
Establecer contribución de las empresas de la región para conservación del monte espinoso	-	-	-	Muy Alto	Muy Alto	Muy Alto	Muy Alto	6.00
Aplicar la legislación ambiental vigente	Alto	Alto	-	Alto	Muy Alto	Muy Alto	Muy Alto	6.00
Promover la inclusión del monte espinoso-bosque seco en el PINFOR de protección	Medio	-	-	Alto	Muy Alto	Muy Alto	Muy Alto	5.10
Socializar el proceso	Medio	Alto	Alto	Muy Alto	-	-	Alto	4.10
Establecer áreas piloto de ganadería estabulada	Alto	Bajo	Medio	Alto	Alto	Alto	Alto	3.62
Declarar e implementar áreas protegidas privadas y municipales	Alto	-	-	Muy Alto	-	Medio	Alto	3.60
Regular y controlar el aprovechamiento del agua, a nivel municipal	-	Alto	Muy Alto	-	-	-	Alto	3.50
Manejar la extracción selectiva de tillandsias, cactáceas y orquídeas	Medio	-	-	Muy Alto	-	-	Alto	3.10
Regular y monitorear la extracción de productos forestales no maderables pre, durante y post-aprovechamiento	Medio	-	-	Muy Alto	-	-	Alto	3.10
Impulsar proceso de negociación entre actores relacionados con hidroeléctricas	-	Alto	Alto	-	-	-	Alto	2.00
Aplicación de la legislación ambiental vigente	Medio	-	Alto	-	-	-	Medio	1.20
Promover estufas mejoradas como alternativas al uso de leña	Alto	-	-	-	-	-	Medio	1.00
Promover la reforestación en orillas de ríos con especies nativas-frutales	-	-	Alto	-	-	-	Medio	1.00
Crear corredores que conecten bosque seco- mixto en orillas de ríos y quebradas secas	-	-	-	-	Alto	-	Medio	1.00
Reducir el impacto de incendios forestales	-	-	-	-	Alto	-	Medio	1.00
Establecer bosques energéticos con especies nativas de rápido crecimiento	Alto	-	-	-	-	-	Medio	1.00

Cuadro 9: Estrategias priorizadas en función de los criterios de beneficios y factibilidad

ESTRATEGIAS SELECCIONADAS Y PRIORIZADAS	BENEFICIOS			FACTIBILIDAD			COSTOS	GLOBAL		
	Beneficio de mitigación de la amenaza	Influencia	Beneficios globales	Individuo / Institución líder	Facilidad de ejecución	Factibilidad global	Costos globales	Valor jerárquico global de estrategia	Valor jerárquico por número	
Establecer una contribución de las empresas de la región para la conservación del monte espinoso	Muy Alto	Alto	Muy Alto	Medio	Bajo	Bajo	Bajo	Muy Alto	1	A
Impulsar proceso de negociación entre actores	Alto	Muy Alto	Muy Alto	Medio	Muy Alto	Alto	Bajo	Muy Alto	1	B
Promover la inclusión del monte espinoso-bosque seco en el PINFOR de protección	Muy Alto	Medio	Muy Alto	Alto	Medio	Medio	Bajo	Muy Alto	1	C
Aplicación de la legislación ambiental vigente	Muy Alto	Alto	Muy Alto	Medio	Medio	Medio	Muy Alto	Alto	2	A
Declaratoria e implementación de áreas protegidas privadas y municipales	Alto	Muy Alto	Muy Alto	Alto	Alto	Alto	Muy Alto	Alto	2	B
Manejo de la extracción selectiva	-	Alto	-	Medio	Alto	Medio	Medio	-		
Regulación y control del aprovechamiento del agua, a nivel municipal	Alto	Muy Alto	Muy Alto	Alto	Medio	Medio	Muy Alto	Alto	2	A
Regulación y monitoreo pre, durante y post-aprovechamiento	Alto	Muy Alto	Muy Alto	Medio	Alto	Medio	Alto	Alto	2	B
Establecimiento de bosques energéticos con especies nativas de rápido crecimiento	Medio	Muy Alto	Alto	Alto	Alto	Alto	Muy Alto	Medio	3	A
Investigación científica y monitoreo de los impactos sociales	Alto	Muy Alto	Muy Alto	Bajo	Medio	Bajo	Muy Alto	Medio	3	B

ESTRATEGIAS SELECCIONADAS Y PRIORIZADAS	BENEFICIOS			FACTIBILIDAD			COSTOS	GLOBAL		
	Beneficio de mitigación de la amenaza	Influencia	Beneficios globales	Individuo / Institución líder	Facilidad de ejecución	Factibilidad global	Costos globales	Valor jerárquico global de estrategia	Valor jerárquico por número	
y ambientales										
Involucramiento de la población en iniciativas de manejo sostenible del agua	Alto	Alto	Alto	Medio	Medio	Medio	Alto	Medio	3	C
Promoción de agricultura de bajo impacto ambiental	Alto	Alto	Alto	Medio	Medio	Medio	Muy Alto	Medio	3	D
Promoción de producción certificada de especies de Tillandsias, cactáceas y orquídeas	Alto	Alto	Alto	Medio	Alto	Medio	Alto	Medio	3	E
Socialización del proceso	Alto	Alto	Alto	Alto	Alto	Alto	Muy Alto	Medio	3	F
Implementación de mecanismos financieros para el manejo de las cuencas	Alto	Medio	Alto	Medio	Bajo	Bajo	Muy Alto	Bajo	4	A
Manejo sostenible de las áreas naturales	Medio	Alto	Medio	Medio	Medio	Medio	Muy Alto	Bajo	4	B

3.7. Plan de Acción

Con base en las estrategias desarrolladas para la conservación de la Región Semiárida del valle del Motagua, se elaboró un Plan de Acción, donde se especifican las actividades que permitirán viabilizar las estrategias definidas. Estas acciones fueron acordadas en consenso con los participantes en el 2do. Taller del Plan de Conservación y revisadas en una reunión de reactivación de este proceso el 29 de abril del 2003.

ACCIÓN	DÓNDE	CUÁNDO	RESPONSABLE	COLABORADORES	COMENTARIOS
ESTRATEGIA: Promover la inclusión del monte espinoso-bosque seco en el PINFOR de protección					
Preparar argumentos técnicos para presentar a la JD del INAB.	Guatemala	Mayo 2003	Defensores	Grupo consultivo, UVG, TNC	
Cabildeo con la JD del INAB para incluir el MeS-Bs en el PINFOR.	Guatemala	Junio-julio 2003	Defensores	Grupo consultivo, UVG-TNC	
Gestionar el apoyo de las Municipalidades para la gestión ante el INAB.	Región semiárida	Mayo 2003	Defensores	Grupo consultivo, UVG, TNC	
Dar seguimiento ante la Gerencia del INAB para implementar la inclusión del MeS en el PINFOR de protección.	Guatemala	Julio 2003 en adelante	Defensores	Grupo consultivo, UVG, TNC	
ESTRATEGIA: Aplicación de la legislación ambiental vigente.					
Coordinar acciones con el Ministerio Público para la recopilación de la legislación ambiental y su aplicación	Región semiárida	Durante el 2003	Defensores	Grupo consultivo	
Determinar las formas de agilización del manejo de los delitos ambientales	Región semiárida		MARN-INAB-CONAP –FDN, Comité de Ambiente Zacapa, SEPRONA, IDEADS, CALAS		El MP y los Juzgados muestran interés en agilizar los casos ambientales
Capacitar a los Jueces en el manejo y aplicación de la legislación ambiental	Región semiárida	Durante el 2003			

ACCIÓN	DÓNDE	CUÁNDO	RESPONSABLE	COLABORADORES	COMENTARIOS
ESTRATEGIA: Declaratoria e implementación de áreas protegidas privadas y municipales.					
Divulgación y socialización de los resultados de este proceso	Guastatoya , Zacapa- Chiquimula	Mayo 2003 en adelante	Defensores	CONAP, INAB, MARN, TNC Empresa privada	
Reuniones de trabajo con alcaldes y propietarios privados	Región semiárida	Mayo 2003 en adelante	Defensores y CONAP	Alcaldías, propietarios privados	
Estudio técnico y catastral del áreas priorizadas de monte espinoso	Región semiárida	Junio 2003 en adelante	Defensores	INAB, MARN	
Delimitación de las áreas municipales y privadas de interesados	Región semiárida	Junio 2003 en adelante	Defensores, Municipalidades, propietarios privados		
Realizar el trámite de declaratoria: municipalidades, propietarios		Junio 2003 en adelante	Defensores y CONAP	Municipalidades, propietarios privados	
Contratación, equipamiento y capacitación de guardarrecursos	Cabañas, Huité, Usulután, Tecu-lután, Río Hondo, Gualán, San Agustín Acasaguastlán	Junio 2003 en adelante	Defensores	CONAP, Municipalidades	
Promover áreas turísticas en 1-2 reservas de monte espinoso		2004 en adelante	Municipalidades propietarios privados	Defensores	
Promover el pago de cuotas por extracción de leña y madera rolliza		2004 en adelante			
Implementación de oficinas		2004 en			Huité, La Unión,

ACCIÓN	DÓNDE	CUÁNDO	RESPONSABLE	COLABORADORES	COMENTARIOS
forestales municipales		adelante			Estanzuela y Cabañas ya tienen oficinas forestales municipales
ESTRATEGIA: Control de la extracción selectiva de especies de flora en peligro de extinción					
Control y monitoreo de centros de acopio de empresas exportadoras	Ojo de Agua, Pasabién, Zacapa, Estancia de la Virgen, Vuelta del Diablo	2003	CONAP, SEPRONA-PNC	Defensores, INAB, Munis.	
ESTRATEGIA: Establecimiento de bosques energéticos con especies nativas de rápido crecimiento (madrecacao, orotoguaje, aripín, yaje)					
Definir áreas potenciales	Región semiárida	2004 en adelante	Oficinas forestales municipales, INAB, propietarios privados	Defensores	
Establecimiento de viveros	Región semiárida	2004 en adelante	Ídem		
Siembra de las plántulas	Región semiárida	2004 en adelante	Ídem		
Mantenimiento de las plantaciones	Región semiárida	2004 en adelante	Ídem		
Cosecha con manejo de rebrotes	Región semiárida	2004 en adelante	Ídem		
ESTRATEGIA: Regulación y monitoreo, antes, durante y después de aprovechamiento					
Elaborar una reglamentación específica para el aprovechamiento de especies forestales no maderables		2004 en adelante	MARN-FDN- INAB-CONAP- SEPRONA		
Validación en el campo de las		2004 en	CONAP-INAB-		

ACCIÓN	DÓNDE	CUÁNDO	RESPONSABLE	COLABORADORES	COMENTARIOS
herramientas operativas de monitoreo		adelante	FDN- SEPRONA		
Gestionar la aprobación de la reglamentación de no maderables		2004 en adelante	CONAP-INAB		Existe voluntad política establecer el reglamento
Capacitar y equipar el personal técnico de las entidades de control y monitoreo del aprovechamiento de especies forestales no maderable		2004 en adelante	CONAP-INAB-FDN (apoyo INTECAP) – SEPRONA		
Divulgar la reglamentación de manejo de especies forestales no maderables los entre usuarios		2004 en adelante	MARN – FDN – CONAP FDN		
Mantener una coordinación constante entre organizaciones responsables de la aplicación de la reglamentación		2004 en adelante	MARN-FDN-CONAP-INAB-OJ –SEPRONA		Existe el personal suficiente para implementar el monitoreo

3.8. Medidas del Éxito

La metodología de Planificación para la Conservación de Sitios contempla la necesidad de contar con indicadores que permitan monitorear la viabilidad de los elementos de conservación seleccionados, los cuales son integrados en un “Plan de Monitoreo” que deberá ser implementados por las organizaciones responsables del manejo y conservación del área.

Para la selección de indicadores se siguieron los siguientes pasos:

- Selección de indicadores para cada elemento de conservación en función:
 - Atributos de viabilidad de cada uno de los elementos de conservación, es decir tamaño, condición y contexto paisajístico.
 - Amenazas principales para cada uno de los elementos de conservación, con el fin de monitorear si está teniendo éxito en la reducción de las mismas.

- Síntesis de los indicadores seleccionados para todos los elementos, debido a que en muchos casos con un indicador se puede monitorear la situación de varios elementos simultáneamente. Los resultados finales del plan de monitoreo se muestran en el cuadro 10, donde se seleccionaron únicamente dos indicadores que muestran el estado e integridad del monte espinoso-bosque seco, y que serán los que se implementarán en el corto plazo. Los resultados finales de todos los indicadores seleccionados para cada uno de los elementos de conservación se muestran en el Anexo 1.

Cuadro 10: Indicadores seleccionados para implementar en el corto plazo en el Plan de Monitoreo de la región semiárida del valle del Motagua

ELEMENTO/ CRITERIO DE VIABILIDAD/AMENAZA	INDICADOR	MÉTODOS	TIEMPO Y FRECUENCIA	UBICACIÓN	RESPONSABLE	COMENTARIOS
MONTE ESPINOSO- BOSQUE SECO- Tamaño	COBERTURA VEGETAL: % de cambio de cobertura por tipo de hábitat respecto al área histórica	Análisis de imagen de satélite y SIG	Cada 3 años	Región semiárida del valle del Motagua	Defensores	Se analizarán los cambios en 3 unidades fisiográficas: ripario, planicie y serranía
	Área del sistema legalmente declarada	Documentos de declaratoria oficial	Cada año	Región semiárida del valle del Motagua	Defensores	
ESPECIES DE FLORA EXTRAIDAS- Tamaño ESPECIES DE FLORA EXTRAIDAS-	ESTADO DE LA POBLACIÓN DE ESPECIES DE FLORA NO MADERABLE EXTRAIDAS # de individuos de especies seleccionadas Distribución de individuos por edad # y condición de especies hospederas de Tillandsias (diámetro de copa y dap para Guayacán, Pereskia, Brasil)	Parcela permanente de forma rectangular. Tamaño definido según área mínima. Estratificadas según distribución de especies seleccionadas , nivel de	1 vez/año Noviembre -Febrero, ya que el estado de defoliación ayuda a hacer el monitoreo	Áreas prioritarias para la conservación y áreas que se declaren como protegidas. Énfasis en el norte del valle del Motagua, cerro La Pigua y Palo	Defensores Municipalidad es y propietarios interesados	- Marcar las parcelas con mojones o varillas enterradas - Documentar presencia y efectos del pastoreo

ELEMENTO/ CRITERIO DE VIABILIDAD/AMENAZA	INDICADOR	MÉTODOS	TIEMPO Y FRECUENCIA	UBICACIÓN	RESPONSABLE	COMENTARIOS
Tamaño-Condición (Estructura)-Contexto Paisajístico -AMENAZA: Extracción de productos no maderables (indirectamente)		extracción comercial e impacto de ganadería y extracción de leña.		Amontonad o (al sur del río Motagua)		

Nota: Las especies de enfoque para este último indicador son las siguientes: Tillandsia xerographica, T. pseudobaileyi, T. ionanthe, T. paucifolia; Hechtia guatemalensis, Cactáceas: Cephalocereus, Mammillaria, Melocactus, Hábitat de Tillandsias: Pereskia autumnalis; Guaicum sanctum -Guayacán-, Haematoxylum brasiletto -Brasil-; Otras especies importantes de muestrear como parte de la evaluación de condición del monte espinoso-bosque seco: Bucida -Roble-, Leucaena diversifolia -Yaje-, Ceiba aescutifolia -Ceibillo-, Gyrocarpus sp. -Palo de la Cruz-, Mimosa platicarpa -Zarza blanca-

4. Bibliografía

Bennett, A.F. 1999. Linkages in the landscape. The role of corridors and connectivity in wildlife conservation. IUCN. Gland, Switzerland and Cambridge, UK. 254 pp.

Castañeda, C. 1997. Impacto de los diferentes sistemas de producción en la biodiversidad de las regiones semiáridas de Guatemala. Universidad de San Carlos de Guatemala. Dirección General de Investigación. Programa Universitario de Investigación en Recursos Naturales y Ambiente. Facultad de Agronomía. 72 pp.

Castañeda, C. y H. Ayala. 1996. Vida en la región semiárida de Guatemala. Cuadernos Chac. No. 3 Facultad de Agronomía. Universidad de San Carlos de Guatemala. 36 pp.

Coates, Anthony. 1997. A Natural and Cultural History of Central America. Yale University Press. Copyright 1994. 277pp.

Dinerstein, E.; Olson, D.M.; Graham, D.J.; Webster, A.L.; Primm, S.A.; Bookbinder, M.P.; Ledec, G. 1995. Una evaluación del estado de conservación de las ecoregiones terrestres de América Latina y el Caribe. Banco Mundial. Fondo Mundial para la Naturaleza. 134pp.

Leiva, J.M.; Azurdia, C.; Ovando, W. 2000. Contribución de los huertos familiares para la conservación in situ de recursos genéticos vegetales. I. Caso de la región semiárida de Guatemala. Tikalía 18(1): 7-34. 2000. Facultad de Agronomía. Universidad de San Carlos de Guatemala.

Low, Greg. 1999. Landscape-Scale, Community-Based Conservation. A Practitioners' Handbook. The Nature Conservancy.

Marcos, C. 1999. Estudio socioeconómico de la región semiárida del valle del Motagua. En: **Valle L.; Soto, R.; Negreros, M. del P.; Pérez, S.; Castañeda, C. 1999.** Áreas prioritarias para la conservación en el sector norte del monte espinoso del Valle del Río Motagua, Guatemala. Fundación Defensores de la Naturaleza, Programa Ambiental Regional para Centroamérica/Central American Protected Areas System, Guatemala. 168 pp.

Marone L. 1992. Seasonal and year to year Fluctuations of Bird population and guilds in the Monte Desert, Argentina. Journal of Ornithology, Vol 63. No 5, 63(3):294-308.

Mayén, Eduardo, 2002. Fundamentos, Selección y Caracterización de áreas de monte espinoso como propuesta para áreas protegidas en el nororiente de Guatemala. Tesis *ad gradum*. Facultad de Ciencias Ambientales y Agrícolas. Universidad Rafael Landívar. 145 pp.

Méndez, Claudio . 1993. Evaluación Ecológica Rápida de la Reserva de la Biósfera Sierra de las Minas. Fundación Defensores de la Naturaleza y The Nature Conservancy.

_____; **Enio B. Cano, Nick M. Hadad y Tom D. Sisk.** S.f. Evolutionary Origins and the Conservation of Biodiversity: Developing National Priorities for Guatemala. Unpublished manuscript.

Morales, Julio. 2003. Segundo Informe de Vegetación. Línea Base para el monitoreo de la subcuenca del río Colorado, cuenca del río Hondo, Zacapa. Fundación Defensores de la Naturaleza.

Naiman R., Decapms H & Pollock M. 1993. The role of riparian corridors in maintaining regional biodiversity. *Ecological Application* 3(2) 209-212.

Núñez V., C.A. 1990. Estudio ecológico de las comunidades de *Bucida macrostacya* (Standl) en el bosque muy seco de Guatemala. Universidad de San Carlos de Guatemala. Tesis Biólogo 54 pp.

Pérez, Selvin. 1999. Grupo aves. En: Valle L.; Soto, R.; Negreros, M. del P.; Pérez, S.; Castañeda, C. 1999. Áreas prioritarias para la conservación en el sector norte del monte espinoso del Valle del Río Motagua, Guatemala. Fundación Defensores de la Naturaleza, Programa Ambiental Regional para Centroamérica/Central American Protected Areas System, Guatemala. 168 pp.

_____. **2002.** Informe final. Los ecosistemas frágiles poco estudiados: el caso del bosque mixto de pino-encino. Fundación Defensores de la Naturaleza. Guatemala.

_____. **2003.** Segundo Informe de Avances. Línea base para el monitoreo de la subcuenca del río Colorado, río Hondo, Zacapa. Fundación Defensores de la Naturaleza. 24 pp.

Ronquillo Batres, F.A. 1988. Colecta y descripción de especies vegetales de uso actual y potencial en alimentación y/o medicina de las regiones semiáridas del nor-orient de Guatemala. Universidad de San Carlos de Guatemala. Tesis Ingeniero Agrónomo. 254 pp.

Redford H., & G. Fonseca. 1986. The role of gallery forest in the zoogeography of the Cerrado's non-volant mammalian fauna. *Biotropica* 18(2):126-135.

Solórzano, E. 2001. Alimento disponible para *Dendroica chrysoparia* en el bosque de pino-encino de sierra de las Minas, Guatemala. Tesis ad gradum para optar al título de Licenciado en Biología.

Valle, Lemuel. 1999. Distribución altitudinal de la comunidad de quirópteros de San Lorenzo Zacapa, Reserva de Biósfera Sierra de las Minas, Guatemala. Tesis de licenciatura. Facultad de Ciencias y Humanidades de la Universidad del Valle de Guatemala. 93 pp.

_____; **Soto, R.; Negreros, M. del P.; Pérez, S.; Castañeda, C. 1999b.** Áreas prioritarias para la conservación en el sector norte del monte espinoso del Valle del Río Motagua, Guatemala. Fundación Defensores de la Naturaleza, Programa Ambiental Regional para Centroamérica/Central American Protected Areas System, Guatemala. 168 pp.

The Nature Conservancy. 2000. Esquema de las cinco S para la conservación de sitios. Manual de planificación para la conservación de sitios y la medición del éxito en conservación. 65 pp.

_____. **1999.** Planificación para la Conservación de Sitios. Un Proceso para la Conservación de Sitios Prioritarios.

5. Anexos

Anexo 1: Especies Útiles del Valle del Motagua

Cuadro 11: Especies vegetales potenciales para uso maderable

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	FAMILIA
Yaje	<i>Leucaena diversifolia</i> (Schelecht) Beth	Mimosaceae
Yaje	<i>Leucaena brachycarpa</i> Urban	
Orotoguaje	<i>Acacia deamii</i> Britt y Rose	
Quebracho	<i>Albizziac isiopoda</i> (Blake) Britt y Rose	
Zarza	<i>Mimosa Platycarpa</i> Benth	
Roble	<i>Bucida macrostachya</i>	Combretaceae
Cortés	<i>Tabebuia sp.</i>	Bignoniaceae
Palo Hediondo	<i>Caesalpinea eriostachys</i> Benth	Caesalpinaceae
Aripín	<i>Caesalpinea velutina</i> (Britt y Rose) Standl	
Guachipilin	<i>Diphysa macrophylla</i> Lundell	Fabaceae
Jocote de Mico	<i>Simarouba glauca</i> D. C.	Simaroubaceae
Cedrillo	<i>Thrichilia hirta</i> L.	Meliaceae
Guayacán	<i>Guaiacum sanctum</i> L.	Zigophyllaceae
Fruta de Cabro	<i>Karwinskia calderoni</i> Standl	Rhamnaceae

Fuente: Castañeda, 1997

Cuadro 12: Especies con potencial para uso alimentario

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	FAMILIA
Orégano	<i>Lippia graveolens</i> HBK	Verbenaceae
Loroco	<i>Fernaldia pandurata</i>	Apocinaceae
Chiltepe	<i>Capsicum annum</i> L. Var. Aviculare	Solanaceae
Jocote de mico	<i>Simarouba glauca</i> DC.	Simaroubaceae
Frutillo	<i>Malpighia puniceifolia</i> L.	Malpighiaceae
Yaje	<i>Leucaena diversifolia</i> (Schiecht) Benth	Mimosaceae
Chichicaste	<i>Cnidoscopus urens</i> L.	Euphorbiaceae
Yuca cimarrona	<i>Manihot gualanensis</i> Blake	
Chaparro	<i>Cordia truncatifolia</i> Bartlett	Boraginaceae
Diente de Chucho	<i>Heliotropium angiospermum</i> Murray Predr.	
Arpón	<i>Hylocereus undatus</i>	
Chile	<i>Melocactus ruestii</i> Schumann	Cactaceae

Fuente: Castañeda, 1997

Cuadro 13: Especies con potencial para uso forrajero

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	FAMILIA
Yaje	<i>Leucaena diversifolia</i> (Schelcht) Benth	Mimosaceae
Yaje	<i>Leucaena brachycarpa</i> Urban	
Zarza	<i>Mimosa platycarpa</i> Benth	
Orotoguaje	<i>Acacia deammii</i> Britt y Rose	
Subín	<i>Acacia farnesiana</i>	
Morro	<i>Crescentia alata</i> HBK	Bignoniaceae
Zacate Cola de Armado	<i>Bouteloua disticha</i> HBK	Poaceae
Frijolillo	<i>Teramnus labialis</i> (L.F.) Spreng	Fabaceae
Frijolillo	<i>Cracca mollis</i> (HBK) Benth y Spreng	
Tamarindillo	<i>Aeschynomene fascicularis</i> Schlecht y Cham	

Fuente: Castañeda, 1997

Cuadro 14: Especies con potencial para uso ornamental

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	FAMILIA
Barreto	<i>Cordia truncatifolia</i> Bartlett.	Boraginaceae
Palo de la Cruz	<i>Plumeria rubra</i> L.	Apocynaceae
Madreflecho	<i>Apoplanesia paniculata</i> Presl.	Fabaceae
Sereno	<i>Iresine calea</i>	Amaranthaceae
Tuno de Zorro	<i>Nyctocereus guatemalensis</i> Britt y Rose	Cactaceae
Chile	<i>Melocactus ruestii</i> Schumann	
Cerote	<i>Mammillaria eichiamii</i> Quehl	

Fuente: Castañeda, 1997

Anexo 2: Plan de Monitoreo de la Región Semiárida del Valle del Motagua

Elemento: Monte Espinoso/Bosque Seco

CRITERIO DE VIABILIDAD/AMENAZA	INDICADOR	MÉTODOS	TIEMPO Y FRECUENCIA	UBICACIÓN	RESPONSABLE	COMENTARIOS
TAMAÑO	% de cambio de cobertura por tipo de hábitat respecto al área histórica	Análisis de imagen de satélite y SIG	Cada 3 años	Región semiárida del valle del Motagua	Defensores	Se analizarán los cambios en 3 unidades fisiográficas: ripario, planicie y serranía
	Área del sistema legalmente declarada	Documentos de declaratoria oficial	Cada año	Región semiárida del valle del Motagua	Defensores	
CONTEXTO PAISAJÍSTICO	Clima: Precipitación (promedio anual), temperatura y humedad relativa	Mediciones a través de estaciones meteorológicas establecidas	Todos los días para obtener promedios mensuales y anuales.	Morazán Estanzuela Pasabien Jones San Lorenzo (INDE)	Defensores	-Establecer estación cercana al Rancho, por ser el punto más seco de la región. -Recolectar información con empresas meloneras y de cítricos
Amenaza # 1: Ganadería	Difícil de monitorear, pues su impacto es sobre la condición del hábitat, por lo que se sugirió evaluarla indirectamente a través de los indicadores de condición					
Amenaza # 2: Extracción de leña	Cantidad y # de especies extraídas	Encuestas y boletas a familias rurales y urbanas	Anual	Municipios que ejerzan mayor presión sobre los recursos	Defensores/ Universidad del Valle	Establecer línea base con especies amenazadas (# de árboles cortados)

Elemento: Bosque ribereño / Sistemas fluviales

CRITERIO DE VIABILIDAD/AMENAZA	INDICADOR	MÉTODOS	TIEMPO Y FRECUENCIA	UBICACIÓN	RESPONSABLE	COMENTARIOS
TAMAÑO	Área y largo de la franja del bosque ribereño	Imagen de satélite y SIG	Cada 3 años	Todos los ríos	Defensores	
CONDICIÓN	Cambio en el número de especies por río	Transectos de 400 m a lo largo de los ríos	Anual	Todos los ríos	Defensores	Establecer sitios de monitoreo. César Castañeda tiene listado se especies dentro de los bosques riparios de Lato y Guijo.
CONTEXTO PAISAJÍSTICO	Continuidad de cobertura del bosque ribereño	Análisis del fragmento continuo más largo presente en el río a través de SIG	Cada 3 años	Todos los ríos	Defensores	
CONDICIÓN (Sistema Fluvial) CONTEXTO PAISAJÍSTICO (Bosque ribereño)	Calidad de agua: -Nitratos -Fosfatos -Turbidez -Conductividad Eléctrica -Oxígeno disuelto -Temperatura	Muestreo a través del kit Hach	Cada tres meses o menos, según la variabilidad entre tiempos de muestreo.	Ríos con conectividad hacia la parte alta de la Sierra de las Minas	Defensores Universidad del Valle	Análisis en dos puntos: -al entrar al bosque seco (cuenca media) -al salir del bosque seco (parte baja, antes de llegar al río Motagua)
Amenaza # 1: Extracción de agua para riego	Área de cultivos bajo sistemas de riego eficientes (excluye riego por gravedad)	Boletas y chequeo de campo	Cada año	Todos los ríos donde se hay sistema de riego eficientes	Defensores	
Amenaza # 2: Desarrollo de Hidroeléctricas	Cambios en # de taxa, especies, o individuos de marco-invertebrados	Muestreo a través de mallas y luz	Cada 2 años	Ríos con hidroeléctricas : Pasabien, Río Hondo, Güijó y Jones	Defensores/ Universidad del Valle	Establecer línea base antes de la construcción y operación de las hidroeléctricas

Tema de investigación

CRITERIO DE VIABILIDAD/AMENAZA	INDICADOR	MÉTODOS	TIEMPO Y FRECUENCIA	UBICACIÓN	RESPONSABLE	COMENTARIOS
CONDICIÓN	% de cobertura de asociaciones vegetales por unidades fisiográficas NOTA: Las asociaciones podrían definirse por medio de fajas	Mapeo: transectos, interpretación de fotografía aérea y análisis de SIG	Cada 3 años.	Región semiárida del valle del Motagua	Defensores	ASOCIACIONES: <i>Bucida</i> (roble dal), <i>Zarsa Blanca</i> (<i>Mimosa platicarpa</i>) <i>Yaje</i> (<i>Leucanea diversifolia</i>) Cactaceas – leguminosas y Guayacan <i>Juliana adstringens</i> Indio desnudo (<i>Bursera simaruba</i> , Ceibillo (<i>Ceiba aescutifolia</i>) palo de la cruz (<i>Gyrorocarpus</i> sp.) Establecer línea base, a través de estudio de tesis.

Este indicador fue descartado debido a las dificultades de su implementación, pues no existe la información disponible como línea base, quedando como una línea de investigación prioritaria para la región.

Elemento: Especies vegetales amenazadas*

CRITERIO DE VIABILIDAD/AMENAZA	INDICADOR	MÉTODOS	TIEMPO Y FRECUENCIA	UBICACIÓN	RESPONSABLE	COMENTARIOS
-TAMAÑO -CONDICIÓN (Estructura) -CONTEXTO PAISAJÍSTICO -AMENAZA: Extracción de productos forestales no maderables (indirectamente)	# de individuos de especies seleccionadas Distribución de individuos por edad # y condición de especies hospederas de Tillandsias (diámetro de copa y dap para Guayacán, Pereskia, Brasil)	Parcela permanente de forma rectangular. Tamaño definido según área mínima. Estratificadas según distribución de especies seleccionadas, nivel de extracción comercial e impacto de ganadería y extracción de leña.	1 vez/año Noviembre-febrero, ya que el estado de defoliación ayuda a hacer el monitoreo	Áreas prioritarias para la conservación y áreas que se declaren como protegidas. Énfasis en el norte del valle del Motagua, cerro La Pigua y Palo Amontonado (al sur del río Motagua)	Defensores Municipales y propietarios interesados	-Marcar las parcelas con mojones o varillas enterradas -Documentar presencia y efectos del pastoreo
AMENAZAS: -Agricultura, -Infraestructura vial -Ganadería	Cobertura vegetal	(ver sistema Monte espinoso-bosque seco)	(ver sistema Monte espinoso-bosque seco)	(ver sistema Monte espinoso-bosque seco)	(ver sistema Monte espinoso-bosque seco)	
AMENAZA: Extracción de productos forestales no maderables (directamente)	Frecuencia y cantidad extraída (aproximada)	Patrullajes en áreas con protección	Constante	Áreas que se declaren o protejan en el futuro	Municipalidades, Propietarios privados	
	Cantidad de individuos por especie extraída	Control en centros de acopio	Por definir, según los momentos de exportación	Empresas en Cabañas y San Agustín Ac.	CONAP-Vida silvestre, SEPRONA, Ministerio Público	-Fuente adicional de información, ya que es parte de las medidas de control.

**Tillandsia xerographica*, *T. pseudobaileyi*, *T. ionanthe*, *T. paucifolia*; *Hechtia guatemalensis*, *Cactáceas: Cephalocereus, Mammillaria, Melocactus*, Hábitat de Tillandsias: *Pereskia autumnalis*; *Guaicum sanctum* -Guayacán-, *Haematoxylum brasiletto* -Brasil-; Otras especies importantes de muestrear como parte de la evaluación de condición del monte espinoso-bosque seco: *Bucida* -Roble-, *Leucaena diversifolia* -Yaje-, *Ceiba aescutifolia* -Ceibillo-, *Gyrocarpus* sp. -Palo de la Cruz-, *Mimosa platycarpa* -Zarza blanca-

Elemento: Especies migratorias altitudinales*

CRITERIO DE VIABILIDAD/AMENAZA	INDICADOR	MÉTODOS	TIEMPO Y FRECUENCIA	UBICACIÓN	RESPONSABLE	COMENTARIOS
CONTEXTO PAISAJÍSTICO (conectividad)	-Proporción de especies vegetales del monte espinoso-bosque seco ingeridas por murciélagos <u>Glosophaga</u> sp.	-# de semillas encontradas por recolección de heces en cuevas	-Mensual entre la época seca y después de las primeras lluvias (junio-julio)	-Cuevas en Sierra de las Minas (por ejemplo, San Lorenzo Mármol)	-Defensores de la Naturaleza	-Evaluar semillas de cactáceas, leguminosas y frutas cultivadas propias de las partes bajas

*murciélagos –Glosophaga sp.-, aves, boas, mariposas

Nota: Estudiar las especies de colibrí, insectos acuáticos y abejas –Euglossini spp.-, que también emigran altitudinalmente.

Elemento: Especies de fauna amenazadas (*Heloderma horridum charlesbogertii*)

CRITERIO DE VIABILIDAD/AMENAZA	INDICADOR	MÉTODOS	TIEMPO Y FRECUENCIA	UBICACIÓN	RESPONSABLE	COMENTARIOS
TAMAÑO CONDICIÓN AMENAZA: Eliminación física por temor e ignorancia, y por comercio	Tamaño y estado de la población (aproximado)	Verificación de campo por colectores y estudiante de la UVG	Constante	-Lugares específicos en San Vicente, El Arenal y Loma de San Juan, Cabañas -Huité -Gualán -Guayasco, San Agustín Ac.	-Colectores que atrapan <i>Heloderma</i> para su comercio -Defensores	-Desarrollar un proceso de concertación con colectores.
CONTEXTO PAISAJÍSTICO	Por definir	Parcela permanente en áreas definidas por el diagnóstico	Por definir	Por definir	-Defensores -Colectores de <i>Heloderma</i>	Analizar tipo y calidad de hábitat, refugios, disponibilidad de alimento, sitios con características de humedad
TAMAÑO CONDICIÓN	-# de individuos de <i>Ctenosaura palearis</i> y <i>C. Similis</i>	Transectos a la orilla de ríos	1 vez/año, 7-9 am, en época seca	Faldas rocosas cerca de quebradas en La Pigua, camino a San Lorenzo, Sta. Cruz, Teculután, Palo Amontonado	- Guardarrecursos de Defensores	-Pueden ser los mismos sitios de parcelas que para especies vegetales amenazadas

Anexo 3: Listado de Participantes

Cuadro 15: Participantes en los Talleres de Planificación para la Conservación de la Región Semiárida del Valle del Motagua

Nombre del Participante	Institución	Lugar	1er. Taller	2do. Taller	3er. Taller	TOTAL
Luis Eduardo Alvizures	Cáritas	Zacapa		x		
Leopoldo Pimentel	CONAP	Zacapa	x			
Lemuel Valle	Consultora Otus	Guatemala	x		x	
César Leonel Tot	FDN	San Agustín		x	x	
Eduardo Mayén	FDN	San Jerónimo	x	x	x	
Francisco Hernández	FDN	Río Hondo	x			
Igor de la Roca	FDN	Guatemala	x		x	
Luis Arturo Méndez	FDN	Río Hondo		x		
Oscar Danilo Saavedra	FDN	Río Hondo	x	x	x	
Oscar Rojas	FDN	Guatemala	x	x	x	
Sélvín Pérez	FDN	Guatemala	x		x	
Marco Antonio Barquín	Hidroel. Pasabién	Río Hondo		x		
Augusto García	INAB	Zacapa		x		
Edy Alfaro	INAB	Zacapa	x			
Ernesto Bran	INAB	Progreso	x			
Marvin Oswaldo Martínez	INAB	Zacapa		x		
Maynor Paz	INAB	Zacapa	x			
Claudia Lubylna de la Cruz	MAGA	Zacapa		x		
Emerio Portillo	MAGA	Zacapa	x	x		
Nery Alberto Morales	MAGA	El Progreso		x		
Elfido Navas	MAGA	Zacapa		x		
Gonzalo Estrada	MARN	Zacapa	x	x		
Henry Estuardo Ortiz	MARN	El Progreso	x	x		
Esbin Guevara	Municipalidad	Huité		x		
Edwin Meneses	Municipalidad	Río Hondo		x		
Patricio Paz Chacón	Municipalidad	Río Hondo	x	x		
Manuel Velásquez	Municipalidad	San Agustín	x			
Edwid Humberto Arriaza	Municipalidad	Teculután		x		
Jorge A. Méndez	Municipalidad	Teculután		x		
Victor Hugo Paiz	Municipalidad	Teculután		x		
Mara Yesenia Velásquez	Municipalidad	Usulután	x	x		
Gustavo A. Acevedo	Municipalidad	Zacapa		x		
Julio Morales	ONCA	Guatemala		x	x	
Erick Orlando Espino	SEPRONA	Zacapa		x		

Nombre del Participante	Institución	Lugar	1er. Taller	2do. Taller	3er. Taller	TOTAL
Estuardo Secaira	TNC	Guatemala	x	x	x	
Pablo Prado	TNC	Guatemala	x		x	
Rafael Calderón	TNC	Washington	x			
César Castañeda	UVG	Guatemala	x		x	
Margaret Dix	UVG	Guatemala	x	x	x	
Michael Dix	UVG	Guatemala	x	x	x	
TOTAL PARTICIPANTES			23	28	13	40
TOTAL INSTITUCIONES			11	15	5	18