



Universidad de San Carlos de Guatemala
Facultad de Ingeniería
Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial

EL ECOSISTEMA EN EL CORREDOR SECO DE GUATEMALA

Luis Fernando Tórtola Lima

Asesorado por la Inga. Nora Leonor Elizabeth García Tobar

Guatemala, noviembre de 2015

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

EL ECOSISTEMA EN EL CORREDOR SECO DE GUATEMALA

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA
FACULTAD DE INGENIERÍA

POR

LUIS FERNANDO TÓRTOLA LIMA

ASESORADO POR LA INGA. NORA LEONOR ELIZABETH GARCÍA TOBAR

AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE

INGENIERO INDUSTRIAL

GUATEMALA, NOVIEMBRE DE 2015

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE INGENIERÍA



NÓMINA DE JUNTA DIRECTIVA

DECANO	Ing. Pedro Antonio Aguilar Polanco
VOCAL I	Ing. Angel Roberto Sic García
VOCAL II	Ing. Pablo Christian de León Rodríguez
VOCAL III	Inga. Elvia Miriam Ruballos Samayoa
VOCAL IV	Br. Raúl Eduardo Ticún Córdova
VOCAL V	Br. Henry Fernando Duarte García
SECRETARIA	Inga. Lesbia Magalí Herrera López

TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO

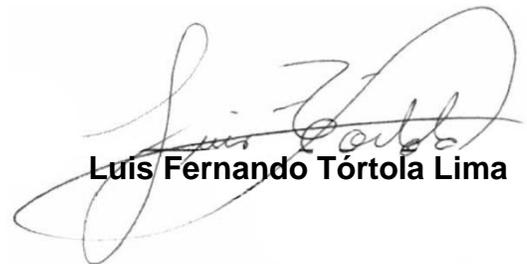
DECANO	Ing. Angel Roberto Sic García
EXAMINADOR	Ing. César Augusto Akú Castillo
EXAMINADORA	Inga. Nora Leonor Elizabeth García Tobar
EXAMINADOR	Ing. José Rolando Chávez Salazar
SECRETARIO	Ing. Hugo Humberto Rivera Pérez

HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

En cumplimiento con los preceptos que establece la ley de la Universidad de San Carlos de Guatemala, presento a su consideración mi trabajo de graduación titulado:

EL ECOSISTEMA EN EL CORREDOR SECO DE GUATEMALA

Tema que me fuera asignado por la Dirección de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial, con fecha 10 de febrero de 2015.



Luis Fernando Tórtola Lima

Guatemala, 3 de Agosto de 2015

Ingeniero
César Ernesto Urquizú Rodas
Director de la Escuela
Ingeniería Mecánica Industrial
Facultad de Ingeniería
Universidad de San Carlos de Guatemala

Estimado Señor Director:

Por medio de la presente informo a usted, que he asesorado y revisado el trabajo de tesis titulado **EL ECOSISTEMA EN EL CORREDOR SECO DE GUATEMALA**, elaborado por la estudiante Luis Fernando Tórtola Lima , con carné 2009-25309, previo obtener el título de Ingeniero Industrial

Habiendo determinado que dicho trabajo cumple con los requisitos establecidos de la Facultad de Ingeniería, y reconociendo la importancia del tema. Por todo lo anterior tanto el autor como el asesor somos responsables del contenido y conclusiones del presente trabajo de tesis y en consecuencia, por medio de la presente me permito **APROBARLO**, agregado que lo encuentro completamente satisfactorio.

Sin otro particular, me suscribo de usted.

Atentamente,



Nora Leonor Elizabeth Garcia Tobar
Ingeniera Industrial
Colegiado No. 8121

Ing. Nora Leonor Elizabeth Garcia Tobar
Colegiado No. 8121
ASESOR



Como Catedrático Revisor del Trabajo de Graduación titulado **EL ECOSISTEMA EN EL CORREDOR SECO DE GUATEMALA**, presentado por el estudiante universitario **Luis Fernando Tórtola Lima**, apruebo el presente trabajo y recomiendo la autorización del mismo.

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”

KATTINA MENDOZA MÉNDEZ
INGENIERA INDUSTRIAL

Inga. Milbian Kattina Mendoza Méndez Colegiado No. 7418
Catedrático Revisor de Trabajos de Graduación
Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial

Guatemala, octubre de 2015.

/mgp



El Director de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer el dictamen del Asesor, el Visto Bueno del Revisor y la aprobación del Área de Lingüística del trabajo de graduación titulado **EL ECOSISTEMA EN EL CORREDOR SECO DE GUATEMALA**, presentado por el estudiante universitario **Luis Fernando Tórtola Lima**, aprueba el presente trabajo y solicita la autorización del mismo.

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”


Ing. César Ernesto Urquizú Rodas
DIRECTOR
Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial



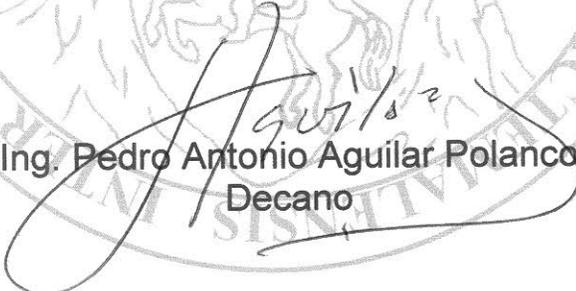
Guatemala, noviembre de 2015.

/mgp



El Decano de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer la aprobación por parte del Director de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial, al trabajo de graduación titulado: **EL ECOSISTEMA EN EL CORREDOR SECO DE GUATEMALA**, presentado por el estudiante universitario: **Luis Fernando Tórtola Lima**, y después de haber culminado las revisiones previas bajo la responsabilidad de las instancias correspondientes, se autoriza la impresión del mismo.

IMPRÍMASE.


Ing. Pedro Antonio Aguilar Polanco
Decano

Guatemala, noviembre de 2015



/cc

ACTO QUE DEDICO A:

Dios	Por brindarme la vida sin ningún impedimento físico.
Señor de Esquipulas	Por bendecirme en cada instante de mi vida.
Mis padres	Manuel Tórtola y María Eugenia de Tórtola, por sus consejos y apoyo incondicional en todo momento.
Mi hermano	Manuel Antonio Tórtola, sus pasos han sido mi ejemplo a seguir.
Mis abuelos	Porque cada una de sus enseñanzas me han facilitado el camino de la vida.
Mi familia	Por su apoyo y consejos en todo momento.
Mis amigos	Por ser una importante influencia en mi carrera, viviendo momentos de alegría, tristeza y tensión durante todo el proceso del estudio.

AGRADECIMIENTOS A:

Universidad de San Carlos de Guatemala	Por darme la oportunidad de adquirir mis conocimientos académicos, en tan reconocida institución.
Facultad de Ingeniería	Por darme las herramientas necesarias para desempeñarme como profesional en la rama de la ingeniería.
Mis centros de estudio	Por darme las bases para desarrollarme como profesional.
Mi asesora	Inga. Nora Leonor Elizabeth García Tobar, por su apoyo y consejos durante el desarrollo del trabajo de investigación.
Mis compañeros de universidad	Por compartir en cada momento tanto de estudio como de diversión.
Mis amigos en general	Y a todas las personas que de una u otra manera estuvieron presentes en mi vida, durante el desarrollo de mi carrera universitaria.

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES.....	V
LISTA DE SÍMBOLOS	IX
GLOSARIO	XI
RESUMEN.....	XV
OBJETIVOS.....	XVII
INTRODUCCIÓN	XIX
1. GENERALIDADES.....	1
1.1. Definición de Corredor Seco de Guatemala	1
1.2. Características del Corredor Seco de Guatemala	2
1.3. Departamentos que conforman el Corredor Seco de Guatemala.....	5
1.3.1. El Progreso.....	5
1.3.2. Jalapa	7
1.3.3. Jutiapa	10
1.3.4. Zacapa.....	12
1.3.5. Chiquimula.....	15
1.3.6. Huehuetenango	17
1.3.7. Quiché	21
1.3.8. Totonicapán	24
1.3.9. Chimaltenango.....	27
1.3.10. Baja Verapaz	30
1.3.11. Guatemala	33

2.	DIAGNÓSTICO SITUACIONAL	39
2.1.	Población afectada	39
2.2.	Tipos de bosques	42
2.3.	Clima	46
2.4.	Recurso hídrico	49
2.5.	Flora	52
2.6.	Fauna	55
2.7.	Suelos	56
3.	CARACTERÍSTICAS DEL ECOSISTEMA EN EL CORREDOR SECO DE GUATEMALA.....	61
3.1.	Área boscosa en los departamentos del Corredor Seco de Guatemala.....	61
3.1.1.	El Progreso.....	64
3.1.2.	Jalapa.....	65
3.1.3.	Jutiapa.....	66
3.1.4.	Zacapa	67
3.1.5.	Chiquimula	68
3.1.6.	Huehuetenango.....	69
3.1.7.	Quiché.....	70
3.1.8.	Totonicapán.....	71
3.1.9.	Chimaltenango	72
3.1.10.	Baja Verapaz.....	73
3.1.11.	Guatemala.....	74
3.2.	Áreas protegidas dentro del Corredor Seco de Guatemala.....	75
3.3.	Recurso hídrico	78
3.3.1.	Naturales	78
3.3.2.	Precipitación pluvial.....	80
3.3.3.	Fertilidad de los suelos.....	81

4.	IMPACTO DE LOS ECOSISTEMAS DEL CORREDOR SECO DE GUATEMALA	85
4.1.	Causas de la existencia del tipo de ecosistemas del Corredor Seco de Guatemala.....	85
4.1.1.	Naturales	85
4.1.2.	Provocadas.....	86
4.2.	Impacto del cambio climático en los Ecosistemas del Corredor Seco de Guatemala.....	88
4.3.	Intervención de entidades nacionales en el Corredor Seco.....	89
4.3.1.	Acuerdos gubernativos vigentes.....	89
4.3.2.	Organizaciones no gubernamentales	91
4.3.3.	Planificación de intervención de entidades públicas	94
4.4.	Intervención de entidades internacionales en el Corredor Seco.	95
4.4.1.	FAO	95
4.4.2.	Unicef	97
4.4.3.	The Nature Conservancy (TNC)	99
4.4.4.	ONU.....	101
5.	APROVECHAMIENTO DE LAS INVERSIONES.....	103
5.1.	Análisis económico actual de las zonas del Corredor Seco ..	103
5.1.1.	Ingresos.....	103
5.1.2.	Nivel social.....	104
5.1.3.	Tipos de inversiones.....	108
5.2.	Tipos de inversiones que pueden desarrollarse	109
5.2.1.	Gubernamentales	109
5.2.2.	Empresas privadas	111
5.2.3.	Cooperaciones internacionales.....	112

5.3.	Desarrollo de las inversiones	113
5.3.1.	Aprovechamiento de las inversiones	113
5.3.2.	Desarrollo de las áreas con nuevas inversiones ...	114
5.3.3.	Nuevo nivel económico de la población	115
CONCLUSIONES.....		117
RECOMENDACIONES		119
BIBLIOGRAFÍA.....		121
ANEXOS.....		125

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

FIGURAS

1.	Mapa de ubicación del Corredor Seco de Guatemala.....	4
2.	Mapa del departamento de El Progreso.....	6
3.	Mapa de departamento de Jalapa.....	10
4.	Mapa del departamento de Jutiapa.....	12
5.	Mapa del departamento de Zacapa	14
6.	Mapa del departamento de Chiquimula.....	17
7.	Mapa del departamento de Huehuetenango	20
8.	Mapa del departamento de Quiché	23
9.	Mapa del departamento de Totonicapán.....	27
10.	Mapa del departamento de Chimaltenango	30
11.	Mapa del departamento de Baja Verapaz	32
12.	Mapa del departamento de Guatemala	37
13.	Mapa de división del Corredor Seco de Guatemala.....	41
14.	Mapa de precipitación promedio anual en el Corredor Seco.....	47
15.	Mapa de temperatura promedio anual en el Corredor Seco	48
16.	Mapa de amenaza por sequía.....	49
17.	Mapa de red de drenajes en el Corredor Seco	50
18.	Kilómetros lineales de red hidrográfica, por departamento	51
19.	Mapa del potencial de aguas subterráneas del Corredor Seco.....	52
20.	Mapa de cobertura forestal en el Corredor Seco	54
21.	Mapa de material original del suelo.....	57
22.	Mapa de profundidad del suelo en el Corredor Seco	58
23.	Mapa de fertilidad del suelo en el Corredor Seco	58

24.	Mapa de peligro de erosión en el Corredor Seco	59
25.	Mapa de capacidad del uso de la tierra	60
26.	Mapa de cobertura forestal de El Progreso	64
27.	Mapa de cobertura forestal de Jalapa.....	65
28.	Mapa de cobertura forestal de Jutiapa.....	66
29.	Mapa de cobertura forestal de Zacapa	67
30.	Mapa de cobertura forestal de Chiquimula	68
31.	Mapa de cobertura forestal de Huehuetango.....	69
32.	Mapa de cobertura forestal de Quiché.....	70
33.	Mapa de cobertura forestal de Totonicapán	71
34.	Mapa de cobertura forestal de Chimaltenango	72
35.	Mapa de cobertura forestal de Baja Verapaz.....	73
36.	Mapa de cobertura forestal de Guatemala.....	74
37.	Mapa de ríos más importantes.....	79

TABLAS

I.	Áreas protegidas de Huehuetenango	75
II.	Áreas protegidas de Quiché	75
III.	Área protegida de Totonicapán.....	76
IV.	Áreas protegidas de Chimaltenango.....	76
V.	Área protegida de Guatemala.....	76
VI.	Áreas protegidas de El Progreso	77
VII.	Áreas protegidas de Jalapa	77
VIII.	Áreas protegidas de Jutiapa	77
IX.	Áreas protegida de Chiquimula.....	78
X.	Áreas protegidas de Zacapa.....	78
XI.	Descripción de ríos que son parte del Corredor Seco	80
XII.	Descripción de suelos presente en el Corredor Seco	83

XIII.	Índices de pobreza extrema, año 2011	104
XIV.	Índices de analfabetismo, año 2012.....	105
XV.	Tasa de mortalidad por desnutrición, año 2013	105
XVI.	Tasa de mortalidad infantil, año 2013	106
XVII.	Porcentaje de hogares que dispone de agua, año 2011	106
XVIII.	Porcentaje de hacinamiento por departamento, año 2011	107
XIX.	Nivel de prevalencia de inseguridad alimentaria, año 2011	107
XX.	Porcentaje de viviendas con material adecuado o inadecuado por departamento, año 2011	108

LISTA DE SÍMBOLOS

Símbolo	Significado
cm	Centímetro
°C	Grados centígrados
ha.	Hectárea
km²	Kilómetro
pH	Medida de acidez o alcalinidad de una disolución
msnm	Metros sobre el nivel del mar
mm	Milímetro

GLOSARIO

Angiospermas	Forman el grupo más extenso del reino de las plantas, tienen flores y producen frutos con semillas.
Biotemperatura	Temperatura del aire que determina el ritmo e intensidad de los procesos fisiológicos de las plantas y la tasa de evaporación directa del agua contenida en el suelo y en la vegetación.
Campiña	Campo llano y extenso dedicado al cultivo.
Conap	Consejo Nacional de Áreas Protegidas.
Ecorregión	Área geográfica relativamente grande que se distingue por el carácter único de su geología, clima, suelos, hidrología, flora y fauna.
Edáficas	Relativas al suelo, especialmente en lo que respecta a la vida en las plantas.
Endémico	Propio de una zona o de una época.
Evapotranspiración	Cantidad de agua del suelo que vuelve a la atmósfera como consecuencia de la evaporación y de la transpiración de las plantas.

FAO	Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (Food and Agriculture Organization).
Fenómeno del niño	Fenómeno climático que consiste en un cambio en los patrones de movimientos de las corrientes marinas en la zona intertropical.
INAB	Instituto Nacional de Bosques.
INE	Instituto Nacional de Estadística.
Intecap	Instituto Técnico de Capacitación y Productividad.
Maga	Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación.
MARN	Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales.
Metamórficos	Rocas que se forman a partir de otras mediante un proceso llamado metamorfismo, rocas ígneas, rocas sedimentarias u otras.
ONU	Organización de las Naciones Unidas.
OXFAM	Confederación Internacional de 17 Organizaciones.
Pedregosidad	Condición del suelo donde se presenta cierta cantidad de piedras en las capas superficiales del suelo, convirtiéndose en un obstáculo físico para la preparación del suelo y la siembra del cultivo.

PNUD	Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo.
Región semiárida	Región donde las lluvias anuales están entre los 200 y 400 mm.
Segeplan	Secretaría de Planificación y Programación de la Presidencia.
Sesan	Secretaría de Seguridad Alimentaria y Nutricional.
Sigap	Sistema Guatemalteco de Áreas Protegidas.
Sotavento	Ladera de un relieve o región, al resguardo del lugar de procedencia del viento.
Suelo arcilloso	Conformado por arcillas o con predominancia de estas.
Suelo calizo	Contiene abundancia de sales calcáreas, son de color blanco, seco y árido.
Unicef	Fondo Internacional de Emergencia de las Naciones Unidas para la Infancia (United Nations International Children's Emergency Fund).
Unicidad	Único e irreplicable.
USDA	Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (United States Department of Agriculture).

Vertiente

Conjunto de cuencas hidrográficas cuyos ríos con sus afluentes desembocan en un mismo mar o lago en algunas ocasiones.

RESUMEN

El desarrollo investigativo del trabajo de graduación proporciona distintos escenarios, según los ecosistemas en los municipios que componen el área denominada Corredor Seco de Guatemala.

El corredor seco está incrementando presencia en todo el país, resultado debido a las deforestaciones por parte de la población, las cuales se han intensificado en los últimos diez años; esto trae como consecuencia el cambio en el clima de las regiones, desaparición de fauna y flora endémica, incremento de deslaves, disminución de precipitación pluvial y derivado de esto, recurso hídrico limitado, entre otros problemas, a las comunidades.

Los cambios surgidos en las regiones guatemaltecas se deben a dos causas principales; la primera el cambio climático que se sufre a nivel mundial afecta pero no en gran escala, son cambios que presentarán repercusiones dentro de 50 o 60 años; la segunda más importante y la que más daños causa al corto plazo, que es la provocada por la imprudencia e irresponsabilidad ambiental de las poblaciones e industrias.

OBJETIVOS

General

Realizar un estudio científico documental sobre el ecosistema existente dentro del Corredor Seco de Guatemala, para el aprovechamiento de la nueva Ley de Inversiones en Guatemala.

Específicos

1. Analizar el ecosistema en el área del Corredor Seco de Guatemala, para documentar los beneficios que se pueden obtener de los mismos.
2. Determinar los factores bióticos que afectan al ecosistema del Corredor Seco de Guatemala, para manejar de manera óptima los recursos disponibles en los distintos departamentos.
3. Estudiar los factores abióticos que afectan al ecosistema del Corredor Seco de Guatemala, argumentando las características que afectan en cada una de las áreas.
4. Examinar el comportamiento del entorno del ecosistema, tanto humano, natural y cambio climático.
5. Referir las características de los ecosistemas presentes en el Corredor Seco de Guatemala.

INTRODUCCIÓN

El Corredor Seco de Guatemala es una situación a la cual se exponen las áreas de determinados departamentos y municipios; la misma se caracteriza porque es una región semiárida con alto riesgo de sequías, la extensión que afecta en total es de 9 mil 632 km², abarcando a once de los 22 departamentos de Guatemala; la parte con mayor extensión afectada es la del oriente, esta es conocida como el corredor seco oriental.

El corredor seco oriental se encuentra conformado por cinco departamentos, los cuales son: Jutiapa, Jalapa, Chiquimula, El Progreso y Zacapa; estos abarcan el 54 % del total de la extensión territorial afectada, con 5 mil 236 km², el 46 % del área se encuentra distribuido entre los departamentos de: Baja Verapaz, Totonicapán, Chimaltenango, Quiché, Huehuetenango y Guatemala; los principales efectos del cambio en el clima sobre los ecosistemas estarán relacionados con el aumento de la temperatura y la disminución de la disponibilidad hídrica.

El ecosistema que predomina en el área del Corredor Seco de Guatemala es el bosque espinoso, el cual se caracteriza por ser de regiones de naturaleza árida. El análisis de los ecosistemas presentes en el Corredor Seco de Guatemala proporciona una mejor visión para determinar el tipo de desarrollo al que el área deberá de ser enfocada, para facilitar la inversión tanto pública, privada o ayuda internacional.

1. GENERALIDADES

1.1. Definición de Corredor Seco de Guatemala

El Corredor Seco de Guatemala es una situación a la cual se exponen las áreas de determinados departamentos del país, que se caracteriza por ser una región semiárida con elevados riesgos de sequías, la extensión que afecta en total es de 9 mil 632 km², abarcando a once de los 22 departamentos de Guatemala; la parte con mayor extensión territorial afectada con este fenómeno, derivado a causa de las deforestaciones, inconciencia de la población y del cambio climático, es la del oriente de la República de Guatemala, esta área es conocida como el Corredor Seco oriental; se encuentra conformada por cinco departamentos los cuales son: Jutiapa, Jalapa, Chiquimula, El Progreso y Zacapa.

Estos abarcan el 54 % del total de la extensión territorial afectada, con 5 mil 236 km², el 46 % restante del área afectada se encuentra distribuido entre los departamentos de: Baja Verapaz, Totonicapán, Chimaltenango, Quiché, Huehuetenango y Guatemala, los principales efectos del cambio en el clima de los ecosistemas de la región estarán relacionados con el aumento de la temperatura y la disminución del recurso hídrico.

El mayor impacto visible en el cual obtuvo un incremento el área del corredor seco, fue para el fenómeno climático denominado “El Niño”, el cual produjo en Guatemala un déficit hídrico importante durante el 2009, que se hizo presente con mayor intensidad durante julio, agosto y septiembre, los meses clave para la producción de granos básicos.

Esto ocasionó pérdidas importantes (entre 50-100 %) en cultivos de maíz, y frijol en áreas del corredor seco, provocando esto crisis alimentaria en las familias que pertenecen a este territorio. La topografía de la región es variada, ya que el 49 % del territorio se encuentra a menos de 1,000 metros sobre el nivel del mar y el 51 % restante supera los 1,000 pero no sobrepasa los 3,000 metros de altitud; el corredor seco es una región ubicada en una confluencia de tres grandes vertientes hídricas. Los departamentos de Quiché y Baja Verapaz, en su mayor parte, vierten sus aguas superficiales a la vertiente del Golfo de México, los departamentos de El Progreso, Zacapa y Chiquimula a la vertiente del mar Caribe y los departamentos de Jalapa y Jutiapa a la vertiente del Pacífico.

La vulnerabilidad territorial y ambiental se ha visto acelerada principalmente por la manipulación humana de los ecosistemas; la causa primordial es debido al incremento en la deforestación, al manejo de los suelos (aplicación de prácticas agrícolas no sostenibles) y a una mayor contaminación hídrica. El crecimiento urbano desordenado, aumenta esta vulnerabilidad. El aumento en la intensidad y magnitud de los fenómenos naturales por una parte y la mayor vulnerabilidad territorial, causada por el deterioro ambiental y la pérdida de bienes y servicios naturales crea desastres sociales y pone en riesgo a las poblaciones más pobres.

1.2. Características del Corredor Seco de Guatemala

La región semiárida del corredor seco contiene zonas de vida: monte espinoso y bosque seco, ya ha sido clasificada como una ecorregión, por su importancia y unicidad, con el fin de conservar el equilibrio ecológico; esta región se caracteriza por tener las precipitaciones anuales más bajas registradas para Centroamérica.

Los principales bosques secos, se encuentran en el nororiente de Guatemala, y contiene dos zonas de vida: monte espinoso subtropical y bosque seco subtropical. En la región guatemalteca los bosques secos tienen una precipitación pluvial de aproximadamente 500 mm. al año, mientras que las montañas circundantes reciben hasta 3,000 mm. de precipitación anual. La reserva de biósfera Sierra de las Minas, al pie de la cual se encuentra el valle del Motagua, es la principal barrera natural para la humedad proveniente del Atlántico, provocando la extrema condición seca de la región. La temporada lluviosa es de mayo a septiembre, y una temporada seca los meses restantes del año.

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, con máximas de 45 °C¹, durante los meses de marzo y abril y mínimas de 7 °C en el mes de diciembre. Las condiciones climáticas de la región han causado el desarrollo de comunidades vegetales caducifolias (árboles y arbustos que pierden las hojas durante la época desfavorable) (ver anexo), cuyas hojas caen al inicio de la estación seca y brotan al inicio de la estación lluviosa.

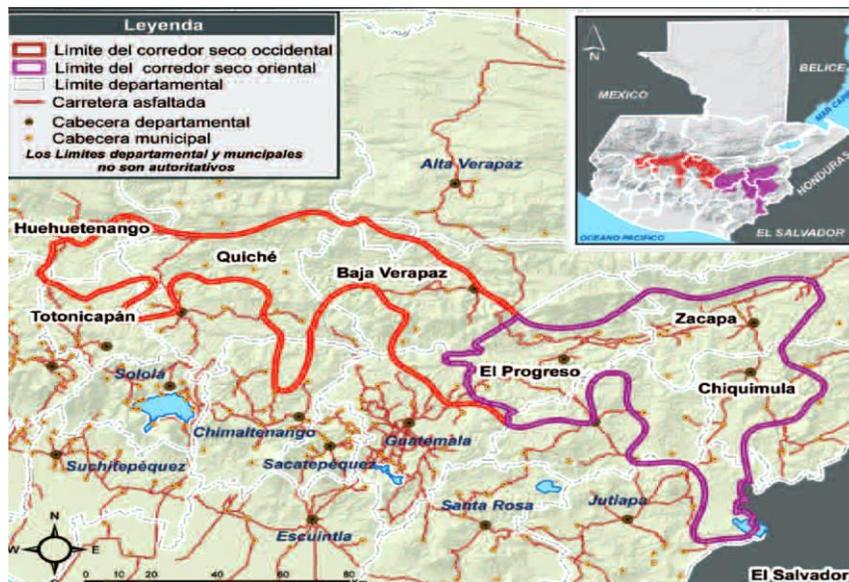
Las especies que presentan espinas conforman aproximadamente el 50 % de la composición vegetal de la región, a excepción de los bosques de galería, en donde el flujo constante de agua permite el desarrollo de comunidades vegetales muy distintas y siempre verdes. Las partes bajas de la región están dominadas por especies con espinas como *cactáceas*, *acacia* (ver anexo) y arbustos. En los bosques de galería, el flujo constante de agua permite el

¹ CASTAÑEDA, Roberto. Defensores de la Naturaleza. *Legislación ambiental; Resumen*. Guatemala: 2012, p. 37.

desarrollo de comunidades vegetales que se mantienen verdes aún en época seca, y que funcionan como refugio para muchas especies de animales.

En el monte espinoso se ha determinado la existencia de 107 familias y 598 especies de plantas. Los valles secos intermontanos, como el valle del Motagua, comparten entre sí una serie de características que los distinguen de otros ecosistemas. Entre estas, se pueden mencionar las altas temperaturas y las bajas precipitaciones anuales; además de que se encuentran ubicados a sotavento de las principales cadenas montañosas del país. En Guatemala, los valles secos intermontanos constituyen tres sistemas independientes ubicados de la siguiente manera: el valle de Nentón y el de Cuilco, ubicados en el noroccidente del país, el sistema Salamá-Chixoy al sur de la Sierra de Chamá y el Valle del Motagua, al sur de la Sierra de las Minas.

Figura 1. **Mapa de ubicación del Corredor Seco de Guatemala**



Fuente: PNUD. *Evaluación del bienestar humano y ambiente en el corredor seco oriental de Guatemala*. p. 25.

1.3. Departamentos que conforman el Corredor Seco de Guatemala

A continuación se presentan los departamentos que conforman el Corredor Seco de Guatemala.

1.3.1. El Progreso

Es un departamento que se encuentra en la región del nororiente de Guatemala, su cabecera departamental es Guastatoya; la geografía del departamento es muy variada, las alturas que se encuentran dentro del mismo están entre los 245 y 1,240 msnm; el clima encontrado en el departamento es cálido con una temperatura promedio durante el año entre los 25 y 28 °C, posee una superficie total de 1,922 Km²; se encuentra dividido en ocho municipios: San Cristóbal Acasaguastlán, San Agustín Acasaguastlán, El Jicaro, Morazán, Guastatoya, Sanarate, San Antonio La Paz y Sansare.

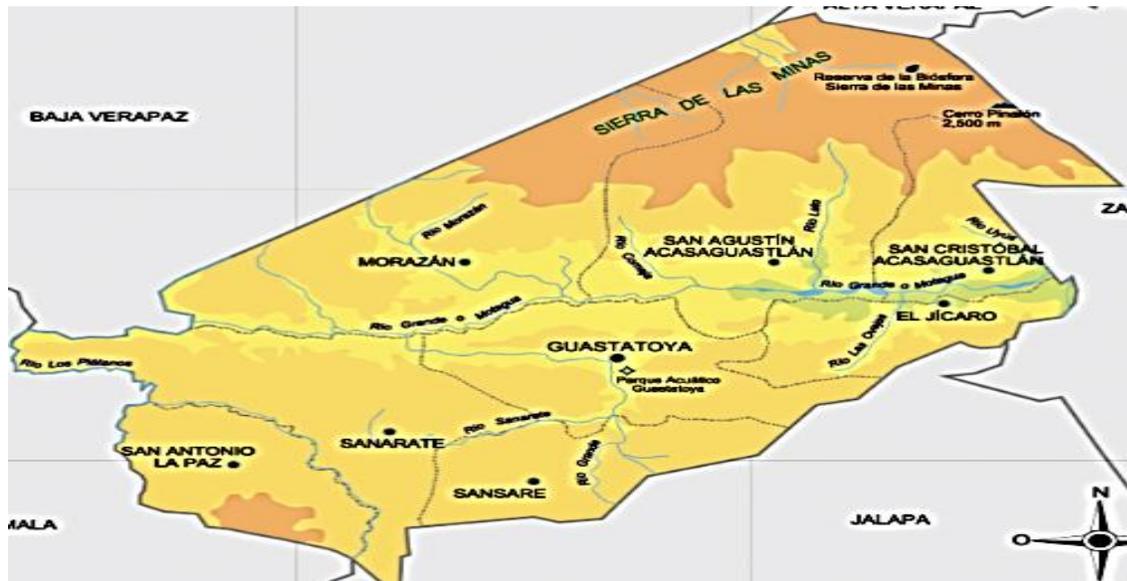
El principal recurso hídrico del departamento proviene del río Motagua (Grande), del cual se forman pequeños ramales que permiten a la población abastecerse de agua los hogares del departamento, utilizando el recurso para regadío de siembras; el departamento es cruzado por la Sierra de las Minas, la cual es una reserva con un aproximado de 96,000 ha. la cual es administrada por Defensores de la Naturaleza y el Parque Nacional Cerro El Reformador. En todo el departamento de El Progreso se pueden encontrar cinco zonas de vida vegetal según la clasificación de Holdrige, las cuales son:

- Monte espinoso subtropical me-S
- Bosque seco subtropical bs-S
- Bosque húmedo subtropical templado bh-S(t)
- Bosque muy húmedo subtropical frío bmh-S(f)
- Bosque pluvial montano bajo subtropical bp-MB

Los suelos del departamento se consideran pobres, calizos y arcillosos y poco profundos, que han ido formándose sobre matorrales sedimentarios. Según clasificación del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos de América, el departamento de El Progreso tiene capacidad productiva de la tierra de los siguientes niveles:

- Nivel VII: son tierras no cultivables, aptas solamente para fines de uso o explotación forestal, de topografía muy fuerte y quebrada con pendientes muy inclinadas.
- Nivel VIII: nivel que sobresale en el departamento, que son tierras no aptas para el cultivo, siendo aptas únicamente para parques nacionales, recreación y vida silvestre, así como para protección de cuencas hidrográficas con topografía muy quebrada.

Figura 2. **Mapa del departamento de El Progreso**



Fuente: Mapas. <http://www.leopl.com/wp-content/uploads/2010/09/Untitled-171.jpg>, Consulta: diciembre de 2014.

El departamento de El Progreso ha sufrido a raíz del fenómeno denominado corredor seco, desabastecimiento de agua en sus principales cuencas, así como el incremento de aridez en sus tierras; las cosechas del departamento se han visto afectadas en un 50 – 65 % provocando crisis alimentaria en la población. En el 2013 fueron afectadas 10,453 familias debido a la sequía; es un departamento que no logra cosechar los granos básicos para cubrir la demanda departamental.

1.3.2. Jalapa

Departamento ubicado en la región suroriente del país, cuenta con una superficie de 2,063 Km.²; se encuentra dividido en siete municipios entre los cuales tenemos: Jalapa (cabecera departamental), San Pedro Pinula, San Luis Jilotepeque, San Manuel Chaparrón, San Carlos Alzatate, Monjas y Mataquescuintla. Su geografía, que es muy variada debido a la topografía que posee el departamento, tiene consigo diversidad de climas, se puede decir que generalmente es templado y sano, siendo frío en las partes elevadas.

El recurso hídrico del departamento proviene de varios ríos entre los cuales están: Jalapa, el Grande o Guastatoya, Monjas, Colorado, Ostúa y Plátanos, entre otros de menor afluencia; el departamento cuenta con dos lagunas las cuales son: Escondida y Del Hoyo (en Mataquescuintla y Monjas, respectivamente). La topografía de Jalapa es diversa, lo que contribuye a que sus terrenos sean montañosos y sus alturas varíen entre los 800 y 1,720 msnm; hay altiplanicies y hermosos valles, así como cerros, colinas, desfiladeros y barrancos cubiertos de variada vegetación, aunque muchos de estos bosques han ido desapareciendo por la tala inmoderada, lo que ha contribuido a la escasez de agua para los regadíos.

La topografía del departamento permite encontrar cinco zonas de vida vegetal de acuerdo con la clasificación de Holdridge:

- Bosque seco subtropical bs-S
- Bosque húmedo subtropical templado bh-S(t)
- Bosque muy húmedo subtropical cálido bmh-S(c)
- Bosque húmedo montano bajo subtropical bh-MB
- Bosque muy húmedo montano bajo subtropical bmh-MB

En el departamento también se encuentran áreas protegidas o áreas de protección especial, entre las cuales están los siguientes volcanes:

- Alzatate
- Jumay
- Moterrico

Según clasificación del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos de América, Jalapa tiene capacidad productiva de la tierra de seis niveles, según los estudios efectuados:

- El nivel III, se refiere a tierras cultivables sueltas a medianas limitaciones, aptas para el riego con cultivos muy rentables, con topografía plana a ondulada o suavemente inclinada, productividad mediana, con prácticas intensivas de manejo.
- El nivel IV, que son tierras cultivables sujetas a severas limitaciones permanentes no aptas para el riego, salvo en condiciones especiales, con topografía plana o inclinada, aptas para pastos y cultivos perennes que requieren prácticas intensivas de manejo, con productividad de mediana a baja.

- El nivel V, que se refiere a tierras catalogadas como no cultivables, salvo para arroz en áreas específicas, principalmente aptas para pastos, bosques o para desarrollo de la vida silvestre, factores limitantes muy severos para cultivos, generalmente drenaje y pedregosidad, con topografía plana a inclinada.
- El nivel VI, consta de tierras no cultivables, salvo para cultivos perennes y de montaña, principalmente para fines forestales y pastos, con factores limitantes muy severos, con profundidad y áreas rocosas, de topografía ondulada fuerte y quebrada, y fuerte pendiente.
- El nivel VII, incluye tierras no cultivables, aptas solamente para fines de uso o explotación forestal, de topografía muy fuerte y quebrada, con pendiente inclinada.
- El nivel VIII se refiere a tierras no aptas para todo cultivo, solo para parques nacionales, recreación y vida silvestre, y para protección de cuencas hidrográficas, con topografía muy quebrada, escarpada o playones inundables.

Los suelos de Jalapa contienen restos de rocas volcánicas sin dividir; la economía del departamento se respalda de diversas actividades comerciales, las cuales son influenciadas por las condiciones del terreno, sobre todo en la rama agrícola, hay producción de diversos cultivos de acuerdo con el clima y la topografía del municipio en que se desarrolla la siembra; algunos productos cosechados en las tierras jalapanecas son; maíz, frijol, arroz, papa, yuca, chile, café, banano, tabaco, caña de azúcar y trigo. En Jalapa hay altiplanicies y hermosos valles, así como cerros, colinas, desfiladeros y barrancos cubiertos con variada vegetación, aunque muchos de los bosque han ido desapareciendo por la tala inmoderada, lo que trae la consecuencia de escasez de agua para el riego.

nivel nacional. El uso actual de la tierra en Jutiapa es en mayor parte para pastos naturales, aptos para la crianza de ganado, así también, los cultivos anuales como el maíz, frijol y los bosques abiertos que se dan en sus partes montañosas. El departamento es bañado por varios ríos y riachuelos, entre ellos el río Paz que sirve de límite divisorio; entre otros ríos está el Ostúa, Tamazulapa, el Salado y el Atescatempa; asimismo se encuentra el lago de Güija, la laguna de Atescatempa, la de Moyuta y Laguna Grande.

En el departamento de Jutiapa se observan claramente cinco zonas de vida de acuerdo con la clasificación de Holdrige, las cuales son:

- Bosque seco subtropical bs-S
- Bosque seco tropical bs-T
- Bosque húmedo subtropical templado bh-S(t)
- Bosque muy húmedo subtropical cálido bmh-S(c)
- Bosque húmedo subtropical cálido bh-S(c)

Las zonas de vida que sobresalen en el departamento son: la zona de bosque muy húmedo subtropical cálido y la zona de bosque muy húmedo tropical. Según clasificación del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos de América, Jutiapa tiene capacidad productiva de la tierra en tres niveles según los estudios efectuados:

- Nivel VI: tierras que pueden dedicarse a cultivos perennes, específicamente bosques naturales o implantados.
- Nivel VII: tierras que poseen la misma vocación que el nivel VI.
- Nivel VIII: tierras aptas solo para parques nacionales, recreación y protección del suelo y vida silvestre.

Figura 4. **Mapa del departamento de Jutiapa**



Fuente: MAPAS. <http://espanol.mapsofworld.com/wp-content/uploads/2011/11/mapa-de-jutiapa.jpg>. Consulta: diciembre de 2014.

1.3.4. **Zacapa**

Departamento ubicado al nororiente de la República de Guatemala cuenta con una superficie de 2,690 km², Zacapa se encuentra dividida en once municipios los cuales son: Cabañas, Estanzuela, Gualán, Huité, La Unión, Río Hondo, San Diego, Teculután, Usumatlán y San Jorge; la principal fuente de agua del departamento es el Río Grande o Motagua el cual tiene numerosos afluentes, siendo el principal de ellos el río Hondo; la importancia de este radica en que la fuerza de sus aguas se utiliza para mover la planta eléctrica de la ciudad de Zacapa.

La mitad del territorio departamental es montañoso, siendo atravesado por la Sierra de las Minas; en la parte central del mismo el río Motagua forma un extenso valle que dependiendo de la configuración topográfica, se reduce o se

hace amplio, dando así origen a tierras muy fértiles, así como a llanuras tan grandes como los famosos llanos de La Fragua, los cuales se están irrigando en beneficio del departamento, dando magníficas cosechas de algunos productos como caña de azúcar, tabaco y tomate, sobresaliendo también la producción de melón y limón para la exportación.

Los diferentes cambios de elevación a lo largo del Motagua marcan tres clases de características físicas completamente distintas: El valle superior, formando una zona forestal templada; el valle meridional que es una zona árida y seca, así como el valle bajo que inicia en Gualán y constituye una extensión del bosque tropical húmedo. Este valle bajo forma una planicie fértil, donde se ha sembrado especialmente el banano; dicho valle está situado entre La Sierra de las Minas y las montañas del Espíritu Santo y Merendón en dirección sur.

En el departamento en general existen 6 zonas de vida vegetal basadas en la clasificación de Holdrige, las cuales son:

- me-S monte espinoso subtropical
- bh-S (t) bosque húmedo subtropical templado
- bmh-S (c) bosque muy húmedo subtropical cálido
- bmh-S (f) bosque muy húmedo subtropical frío
- bh-MB bosque húmedo montano bajo subtropical
- bp-MB bosque pluvial montano bajo subtropical

En Zacapa se encuentran las áreas protegidas de: la Sierra de Las Minas, catalogada como reserva de biósfera, y es administrada por Defensores de la Naturaleza, también la montaña de las Granadillas, que ocupa parte del departamento de Zacapa.

- Nivel VIII: tierras aptas solo para parques nacionales, recreación y para la protección del suelo y la vida silvestre.
- Nivel VII: tierras las cuales pueden dedicarse a cultivos perennes, específicamente bosques naturales o implantados.
- Nivel VI: tierras que poseen la misma vocación que el nivel VII.

1.3.5. Chiquimula

Departamento ubicado al oriente del país, con una superficie de 2,376 km², Chiquimula se encuentra dividido en once municipios entre los cuales están: Chiquimula (cabecera departamental), Jocotán, Esquipulas, Camotán, Quetzaltepeque, Olopa, Ipala, San Juan Ermita, Concepción Las Minas, San Jacinto y San José la Arada. Este departamento es conocido como uno de los que poseen las más altas temperaturas de Guatemala, sin embargo, hay variedad de climas, predominando el cálido-árido. Cerca del volcán de Ipala hace un clima templado y a veces frío.

En lo que se refiere a su recurso hídrico, dentro del departamento son dos las principales cuencas, cuyas corrientes a su vez son tributarias de las que hacia el norte descargan sus aguas en el mar Caribe, y por el sur, después de atravesar la República de El Salvador, desembocan en el océano Pacífico. En el municipio de Camotán, penetra el río Copán, que después se conoce como río Grande o Camotán y aguas abajo como Jocotán, el que después de recibir numerosos afluentes, a su vez descarga en el río Grande; se observan tres zonas de vida según la clasificación de Holdridge, las cuales son:

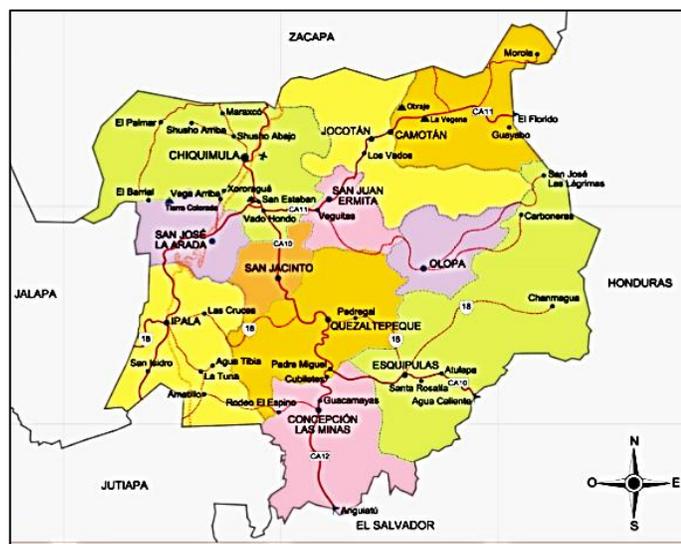
- bs-S bosque seco subtropical
- bh-S(t) bosque húmedo subtropical templado
- bmh-S(t) bosque muy húmedo subtropical templado

En el departamento sobresale la zona de vida: bosque húmedo subtropical templado. En Chiquimula se encuentran las siguientes áreas protegidas: zona de veda definitiva volcán Quezaltepeque, con una superficie aún no determinada; área de uso múltiple volcán y laguna de Ipala, con 2,010 ha. y la reserva de la biosfera t rifinio, con 8,000 ha. Estas áreas son administradas por el Consejo Nacional de Áreas Protegidas (Conap).

En este departamento se dio el inicio de lo que se conoce como el corredor seco de Guatemala en los municipios de Jocotán y Camotán, debido a la aridez que tienen los suelos y la limitante en el recurso hídrico, llamando la atención internacionalmente por los elevados índices de muerte por desnutrición en la población infantil. Según clasificación del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos de América Chiquimula tiene capacidad productiva de la tierra en tres niveles según los estudios efectuados:

- El nivel VI: son tierras no cultivables, salvo para cultivos perennes y de montaña principalmente para fines forestales y pastos, con factores limitantes muy severos, con profundidad y rocosidad; de topografía ondulada o quebrada y fuerte pendiente.
- El nivel VII: son tierras no cultivables, aptas solamente para fines de uso o explotación forestal, de topografía muy fuerte y quebrada con pendiente muy inclinada.
- El nivel VIII: son tierras no aptas para todo cultivo, solo para parques nacionales, recreación y vida silvestre, y para protección de cuencas hidrográficas, con topografía muy quebrada, escarpada o playones inundables.

Figura 6. **Mapa del departamento de Chiquimula**



Fuente: Mapas. <http://cdn.soymapas.com/wp-content/uploads/2012/07/mapa-chiquimula.jpg>.

Consulta: diciembre de 2014.

1.3.6. Huehuetenango

Departamento ubicado en el noroccidente del país, cuenta con una extensión territorial de 7,400 km², Huehuetenango se encuentra dividido en 32 municipios; esto lo convierte en el departamento con mayor cantidad de municipios. La extensa sierra de los Cuchumatanes separa las vertientes del departamento en dos ramas: suroeste y noroeste.

Las aguas del departamento son llevadas al golfo de México por dos canales principales, el río Usumacinta y el de Chiapas. De las tres corrientes que pueden considerarse principales que forman el Usumacinta, dos nacen en Huehuetenango que son: el río Negro y el río Lacantún. El sistema hidrográfico de esta región comprende, por consiguiente tres grupos: el río Negro, el río

Lacantún, así como los afluentes y orígenes del río de Chiapas, los ríos Cuilco y Selegua. El territorio de Huehuetenango es montañoso, atravesado por un sistema de montañas cuyo eje principal es la Sierra Madre, sus intrincadas ramificaciones hacen el suelo irregular, áspero y caprichoso; con altísimas cumbres que se cubren de escarcha en la estación fría.

Hay dilatadas llanuras y campiñas de templado y ardoroso temperamento; con profundos precipicios, despeñaderos y barrancos suaves, colinas, vegas y praderas, caudalosos ríos, lagunas, bosques y selvas. De la cordillera llamada comúnmente Los Andes, se desprende un extenso ramal que se extiende por todo el departamento. Es conocida como Sierra de los Cuchumatanes, llegando a sus máximas elevaciones en Todos Santos Cuchumatán, Xemal y Chancol, a excepción de las montañas de Cuilco y de los cerros secundarios al sur de la sierra.

Separados de esta por el valle del río Selegua, puede decirse que los Cuchumatanes son los que integran toda la formación montañosa y áspera del departamento. En Huehuetenango se observan específicamente siete zonas de vida que se identifican por su condición topográfica según la clasificación de Holdridge, las cuales son:

- bs-S bosque seco subtropical
- bh-S (t) bosque húmedo subtropical templado
- bh-S(c) bosque húmedo subtropical cálido
- bmh-S(c) bosque muy húmedo subtropical cálido
- bh-MB bosque húmedo montano bajo subtropical
- bmh-MB bosque muy húmedo montano bajo subtropical
- bmh-M bosque muy húmedo montano subtropical

En el departamento de Huehuetenango sobresalen dos zonas de vida: la zona de bosque húmedo montano bajo subtropical y la zona de bosque muy húmedo montano bajo subtropical. El departamento aún no cuenta con áreas protegidas declaradas, pero en la actualidad se encuentra en estudio el de la Sierra de los Cuchumatanes, para que sea declarada como área protegida, incluyendo sus zonas de amortiguamiento; tiene fincas privadas que están velando por la conservación de los bosques, fauna endémica, entre otros recursos naturales de la región, conservando el equilibrio en el ciclo ambiental.

En el departamento de Huehuetenango, por su condición de terreno montañoso y variedad de climas, se encuentran cultivos para tierra caliente y templada, como también para clima frío. Entre los de clima cálido y templado, se citan: café, caña de azúcar, tabaco, chile, yuca, achiote y gran variedad de frutas; entre los cultivos de clima frío están: los cereales como el trigo, cebada, papa, alfalfa, frijol, algunas verduras, hortalizas, árboles frutales propios del lugar, entre otros.

Además, por las cualidades con que cuenta el departamento, algunos de sus habitantes se dedican a la crianza de varias clases de ganado destacándose el ovino, entre otros; dedicando parte de estas tierras al cultivo de diversos pastos que sirven de alimento a los mismos.

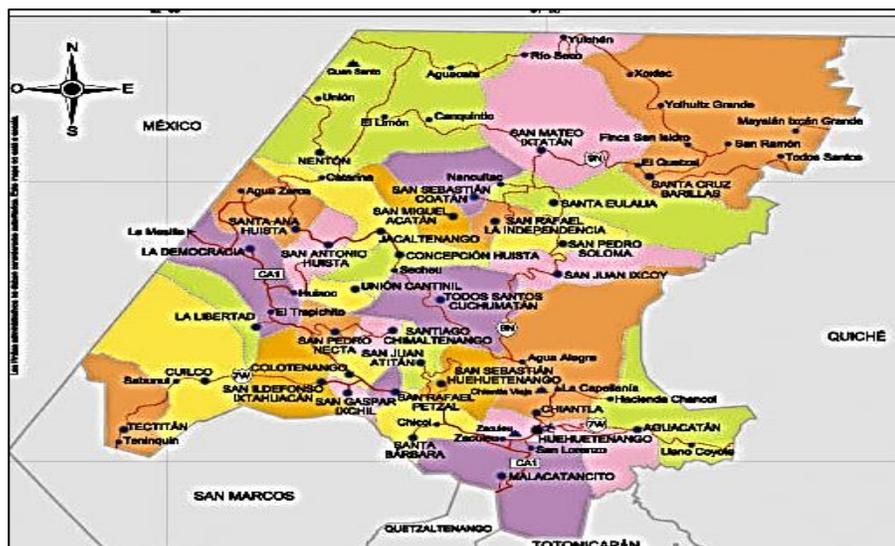
Según clasificación del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos de América, Huehuetenango tiene capacidad productiva de la tierra en tres niveles según los estudios efectuados:

- El nivel VI: consta de tierras no cultivables, salvo para cultivos perennes y de montaña, principalmente para fines forestales y pastos, con factores

limitantes muy severos, con profundidad y pedregosidad, de topografía ondulada fuerte y quebrada, y fuerte pendiente.

- El nivel VII: abarca las tierras no aptas para el cultivo, aptas solo para fines o uso de explotación forestal, de topografía muy fuerte y quebrada con pendiente muy inclinada.
- El nivel VIII: son tierras no aptas para todo cultivo, aptas solo para parques nacionales, recreación y vida silvestre, y para protección de cuencas hidrográficas, con topografía muy quebrada, escarpada o playones inundables.

Figura 7. **Mapa del departamento de Huehuetenango**



Fuente: MAPAS. <http://www.leopl.com/wp-content/uploads/2010/09/HUEHUE-P-T1.jpg>.

Consulta: diciembre de 2014.

La sequía en Huehuetenango ha dejado pérdidas agrícolas afectando en el 2014 a 20 mil 543 familias, las cuales tuvieron daños en los cultivos de maíz y frijol; en doce municipios del departamento se ha agudizado los problemas de

desnutrición y la pobreza; 215 comunidades reportan daños en las que no se producirán 132 mil 853 quintales de maíz y 18 mil cuatro quintales de frijol, provocando esto crisis alimentaria en la zona. La zona de Huehuetenango posee en la mayoría de su territorio tierras poco fértiles y en los últimos diez años se ha agudizado la sequía y la infertilidad de las tierras.

1.3.7. Quiché

Este departamento se localiza en la región noroccidental del país; su extensión territorial corresponde a 8,378 km², a una altura sobre el nivel del mar de 2,021 metros, la división del departamento consiste en 21 municipios. El departamento de Quiché está bañado por muchos ríos. Entre los principales sobresalen el río Chixoy (que recorre los municipios de Sacapulas, Cunén, San Andrés Sajcabajá, Uspantán y Canillá) el río Blanco, el Pajarito, el río Azul, Los Encuentros, Sibacá, el Cacabaj y el río Motagua. Además están las lagunas de Lemoa, la de La Estancia y la laguna de San Antonio. La configuración geográfica del Quiché es bastante variada. Sus altitudes oscilan entre los 2,310 y 1,196 msnm; por consiguiente sus climas son muy variables, predominando el frío y el templado.

Hay algunas zonas de clima cálido. Sin embargo, hay alturas hasta de 3,000 msnm en la cordillera que atraviesa el departamento de oeste a este. Este departamento está atravesado por tres sistemas montañosos diferentes: la sierra de Chamá, la de los Cuchumatanes y la de Chuacús. Los sistemas montañosos son los que determinan los diferentes climas, que se manifiestan desde los fríos templados hasta los más cálidos.

Cuenta con otras montañas importantes que son: de Joyabaj, La Cumbre y la de Chuxán, entre los cerros están el de Poquijil, el Pocabalam, el Pachum y

los Achiotes. Las montañas en este departamento son las que tienen topografía irregular, es difícil encontrar valles en Quiché. En general los suelos del departamento son montañosos, lo que permite tener buenas cosechas de hortalizas y en especial de café, dando como problema el traslado de los mismos por lo complicado de sus terrenos. En este departamento se observan específicamente siete zonas de vida que se identifican por su condición topográfica según la clasificación de Holdridge, las cuales son:

- bs-S: bosque seco subtropical
- bh-S (t): bosque húmedo subtropical templado
- bh-S (c): bosque húmedo subtropical cálido
- bp-S: bosque pluvial subtropical
- bmh-S (c): bosque muy húmedo subtropical cálido
- bh - MB: bosque húmedo montano bajo subtropical
- bmh-MB: bosque muy húmedo montano bajo subtropical

Según clasificación del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos de América, Quiché tiene capacidad productiva de la tierra en cinco de los ocho niveles que han determinado en colaboración con el Maga, teniendo mayor predominación en tres niveles según los estudios efectuados:

- El nivel VI: consta de tierras no cultivables, salvo para cultivos perennes y de montaña, principalmente para fines forestales y pastos, con factores limitantes muy severos, con profundidad y áreas rocosas, de topografía ondulada fuerte y quebrada y fuerte pendiente.
- El nivel VII: abarca las tierras no aptas para el cultivo, aptas solo para fines o uso de explotación forestal, de topografía muy fuerte y quebrada con pendiente muy inclinada.

- El nivel IV: son tierras cultivables sujetas a severas limitaciones permanentes, no aptas para el riego, salvo en condiciones especiales, con topografía plana, ondulada o inclinada aptas para pastos y cultivos perennes, requieren prácticas intensivas de manejo, con una productividad de mediana a baja.

Figura 8. Mapa del departamento de Quiché



Fuente: MAPAS. <http://www.leopl.com/wp-content/uploads/2010/09/MAPA-QUICHE-P-T1.jpg>.

Consulta: diciembre de 2014.

En el departamento de Quiché, por su clima, tipos de suelo y la topografía del terreno, sus habitantes siembran gran diversidad de cultivos anuales, permanentes o semipermanentes, encontrándose entre estos los cereales, hortalizas, árboles frutales, café, caña de azúcar, entre otros. Además, por las cualidades con que cuenta el departamento, algunos de sus habitantes crían varias clases de ganado. La existencia de bosques, ya sean estos naturales, de

manejo integrado, mixtos, entre otros, compuestos de variadas especies arbóreas, arbustivas o rastreras dan al departamento un toque especial en su ecosistema y ambiente, convirtiéndolo con esa gracia natural en uno de los lugares típicos para ser habitados.

1.3.8. Totonicapán

Departamento ubicado en la región del suroccidente de la República de Guatemala, cuenta con una extensión territorial de 1,061 km²; Totonicapán se encuentra dividido en ocho municipios los cuales son: Totonicapán (cabecera departamental), Momostenango, San Andrés Xecul, San Bartolo, San Cristóbal Totonicapán, San Francisco El Alto, Santa Lucía La Reforma y Santa María Chiquimula. La parte más elevada del departamento es la cabecera del mismo con una altura aproximada de 2,495.30 msnm.

Totonicapán es irrigado por la vertiente de varios ríos, entre estos podemos mencionar al Pachac, Las Palmeras, Sajcocolaj, Patzotzil, Huacol y Pajá, y el río Samalá que es el más importante. Este departamento se encuentra situado en el altiplano occidental, y lo atraviesan ramificaciones de la Sierra Madre. En él se pueden apreciar además las montañas Cuxniquel, Campanabaj y otras. Este departamento posee extensiones frías y solamente en municipios como Santa María Chiquimula y Momostenango tienen pequeños sectores templados.

Cabe mencionar que en Totonicapán se forman vientos y neblinas que forman en determinados días, una especie de llovizna. En el departamento de Totonicapán se observan específicamente dos zonas de vida que se identifican por su condición topográfica según la clasificación de Holdridge, las cuales son:

- Bosque muy húmedo montano bajo subtropical bmh-MB
- Bosque muy húmedo montano subtropical bmh-M

En este departamento se encuentran las siguientes áreas protegidas: Parque Nacional Riscos de Momostenango con 240 ha. y la reserva biológica del volcán Cuxlique con superficie sin definir, las mismas son administradas por Conap, aparte existe el parque ecológico llamado el Aprisco.

En el departamento de Totonicapán por el clima frío que predomina, siembran gran diversidad de cultivos anuales, permanentes o semipermanentes, encontrándose entre estos los cereales como el trigo, granos básicos como el maíz y el frijol, hortalizas, árboles frutales, entre otros. Además, por las cualidades con que cuenta el departamento, algunos de sus habitantes se dedican a la crianza de varias clases de ganado destacándose el ovino, entre otros; dedicando parte de estas tierras para el cultivo de diversos pastos que sirven de alimento a los mismos.

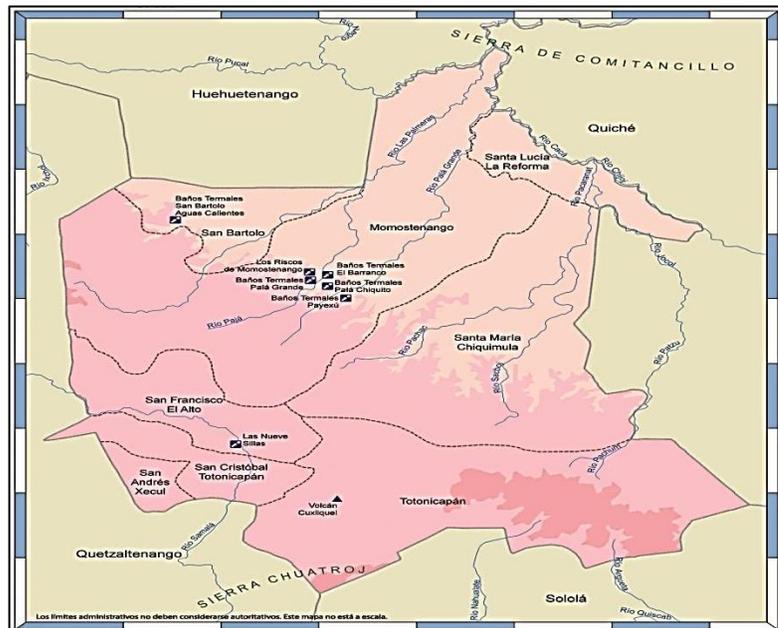
La existencia de bosques, ya sean estos naturales, de manejo integrado, mixtos, entre otros, compuestos de variadas especies como bosques densos y dispersos de coníferas como el pinabete blanco y rojo, que en la actualidad se encuentran en peligro de extinción por la tala inmoderada y la falta de control de sus cortes. La capacidad productiva de la tierra se define a través de las distintas prácticas agrícolas, pecuarias, forestales, análisis de laboratorio, topografía del terreno, profundidad, áreas rocosas, entre otras.

A través de estas formas o prácticas, se han clasificado los niveles de productividad de la tierra, siendo para Guatemala y el Departamento de Agricultura de Estados Unidos de América de los 8 niveles en la clasificación, en Totonicapán predominan 3 niveles. Los niveles del uso de la tierra en Totonicapán son los detallados a continuación:

- El nivel IV: son tierras cultivables sujetas a severas limitaciones permanentes, no aptas para el riego, salvo en condiciones especiales, con topografía plana, ondulada o inclinada aptas para pastos y cultivos perennes, requieren prácticas intensivas de manejo, con una productividad de mediana a baja.
- El nivel VI: consta de tierras no cultivables, salvo para cultivos perennes y de montaña, principalmente para fines forestales y pastos, con factores limitantes muy severos, con profundidad y áreas rocosas, de topografía ondulada fuerte y quebrada, y fuerte pendiente.
- El nivel VII: abarca las tierras no aptas para el cultivo, aptas solo para fines o uso de explotación forestal, de topografía muy fuerte y quebrada con pendiente muy inclinada.

El territorio de Totonicapán se ha visto golpeado por la sequía, durante el 2014 sufrió escasez de lluvia por encima de dos meses, provocando pérdidas de cosechas, reflejándose en la crisis alimentaria, el departamento es golpeado de dos formas; tanto por la sequía como por las heladas en los meses de noviembre y diciembre, debido a que es uno de los departamentos con bajas temperaturas. Las cosechas han decrecido por encima del 50 % en ciertas comunidades, siendo una proporción considerable, teniendo como resultado desnutrición en las comunidades, pero sobre todo en la población infantil del departamento; la escasez del recurso hídrico es derivado de la tala inmoderada en la región.

Figura 9. Mapa del departamento de Totonicapán



Fuente: MAPAS. <http://www.leopl.com/wp-content/uploads/2015/03/totonicap%C3%A1n-421.jpg>. Consulta: diciembre de 2014.

1.3.9. Chimaltenango

Departamento de la República de Guatemala ubicado en la región central, con una altura media sobre el nivel del mar de 1,979 m, Chimaltenango se encuentra dividido en 16 municipios. Chimaltenango cuenta con varios ríos, siendo los principales: El Coyolate, Madre Vieja, Pixcayá, Grande o Motagua y Guacalate o de la Virgen. Este departamento está situado sobre la Sierra Madre que conforma el altiplano central.

La Sierra Madre atraviesa hacia el norte del departamento, cuyos ramales forman elevadas montañas y cerros prominentes, lo que le da una conformación orográfica muy especial con barrancos, hermosos valles y grandes llanuras

fértiles. En su territorio se encuentra el volcán de Fuego, que alcanza una altura de 3,763 msnm. También el volcán de Acatenango. El terreno es bastante irregular, pues las alturas dentro del departamento varían entre los 2,310 msnm en Santa Apolonia y los 926 en Pochuta. A pesar de ser totalmente montañoso, pueden apreciarse tres zonas topográficas:

- La primera formada por tierras bajas del norte en el valle del río Motagua, unido al río Pixcayá. Sus alturas oscilan entre los 650 metros y presenta contraste con las demás comunidades. En el departamento predomina la vegetación de chaparral espinoso, cactus y otras plantas punzantes.
- La zona intermedia y más extensa se encuentra a una altura promedio de 2,000 metros sobre el nivel del mar, aquí predominan los pinos, cipreses y álamos que son característicos del lugar.
- Por último está la zona donde se desarrolla la exuberante vegetación de la selva subtropical húmeda que corresponde al extremo meridional, hacia el este del río Madre Vieja y al sur de los municipios de Yepocapa y Pochuta. Dentro del mismo territorio está la calurosa sabana tropical húmeda.

En general en el departamento de Chimaltenango existen cinco zonas de vida vegetal, según la clasificación de Holdridge, las cuales son:

- bs-S bosque seco subtropical
- bh-S(t) bosque húmedo subtropical templado
- bmh-S(c) bosque muy húmedo subtropical cálido
- bh-MB bosque húmedo montano bajo subtropical
- bmh-MB bosque muy húmedo montano bajo subtropical

En el departamento de Chimaltenango por sus variados climas, tipos de suelo y la topografía del terreno, se tiene que aparte de la utilización que se le da a la tierra para urbanizar y construir, sus habitantes siembran gran diversidad de cultivos anuales, permanentes o semipermanentes, encontrándose entre estos los cereales, hortalizas, árboles frutales, café, caña de azúcar, entre otros. Además, por las cualidades con que cuenta el departamento, algunos de sus habitantes se dedican a la crianza de varias clases de ganado, destacándose entre estas vacuno, ovino, caprino, entre otros, dedicando parte de estas tierras para el cultivo de diversos pastos que sirven de alimento a los mismos.

La existencia de bosques, ya sean estos naturales, de manejo integrado, mixtos, entre otros, compuestos de variadas especies arbóreas, arbustivas o rastreras, dan al departamento un toque especial en su ecosistema y ambiente, convirtiéndolo con esa gracia natural en uno de los lugares típicos para ser habitados por visitantes no solo nacionales, sino también extranjeros. La sequía en Chimaltenango ha producido pérdidas cuantiosas que comprometen la situación alimentaria y nutricional de las familias de la zona, llegando a afectar cerca de 1,115 hogares de los municipios de San José Poaquil y San Juan Comalapa.

Se estima un porcentaje de pérdida promedio de producción para el 2014; en el cultivo de maíz en 60 % y un 54 % de pérdida en la producción de frijol negro. El cambio climático afecta cada día más al territorio del departamento, pero la sequía se ve fortalecida por la tala inmoderada que se observa en la zona montañosa del departamento debido a la demanda de madera en la zona, ya sea para uso de leña o utilización en construcciones; Chimaltenango tiene vocación agrícola debido a la fertilidad de los suelos, en algunas partes se cosechan productos de exportación.

en su totalidad por la sierra de Chuacús, por lo que algunos de sus municipios, aunque son horizontalmente vecinos, están separados unos de otros por grandes cerros propios de esas montañas.

En el departamento de Chimaltenango existen seis zonas de vida vegetal, según la clasificación de Holdridge, las cuales son:

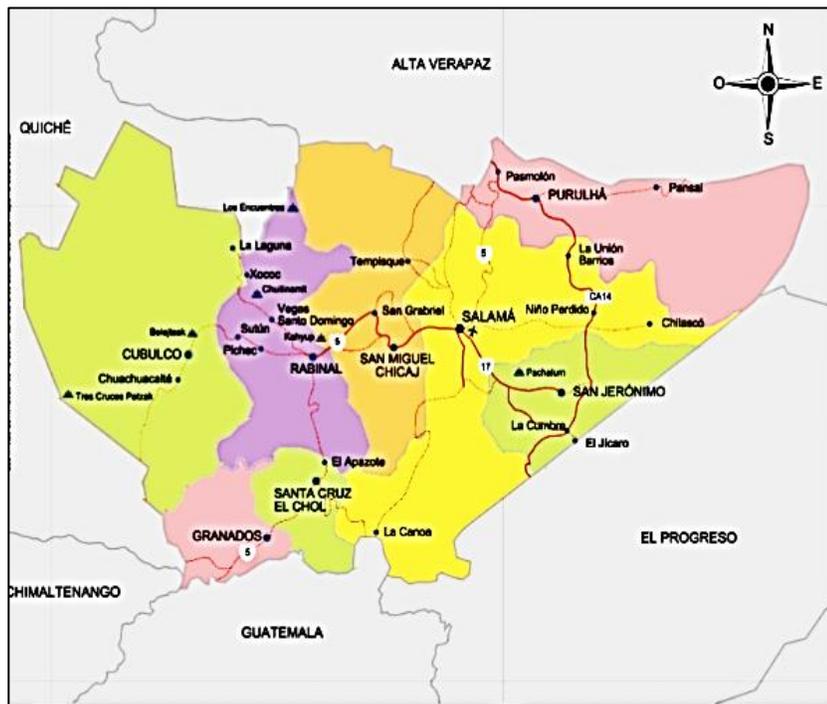
- bs-S bosque seco subtropical
- bh-S (t) bosque húmedo subtropical templado
- bmh-S (c) bosque muy húmedo subtropical cálido
- bmh-S (f) bosque muy húmedo subtropical frío
- bh-MB bosque húmedo montano bajo subtropical
- bp-MB bosque pluvial montano bajo subtropical

Son áreas protegidas, incluidas sus respectivas zonas de amortiguamiento, las que tienen por objeto la conservación, el manejo racional y la restauración de la flora y fauna silvestre como endémica, recursos conexos y su interacción natural, cultural, que tengan alta significación por su función o sus valores genéticos, históricos, escénicos, recreativos, arqueológicos y protectores, de tal manera que preserven el estado natural de las comunidades bióticas y abióticas de los fenómenos geomorfológicos únicos, de las fuentes y suministros de agua, de las cuencas críticas de los ríos y de las zonas protectoras de los suelos agrícolas, de tal modo que se puedan mantener opciones de desarrollo sostenible para cada uno los ocho municipios del departamento de Baja Verapaz.

En Baja Verapaz se encuentran las áreas protegidas de: la sierra de las Minas, catalogada como reserva de la biósfera, administrada por Defensores de la Naturaleza. Biotopo Mario Dary Rivera o Biotopo del Quetzal. Parque

Regional Municipal Los Cerritos, ubicado en Salamá, es una reserva pequeña de bosque seco, con predominancia de cactáceas, administrado por la Fundación de Defensa del Medio Ambiente de Baja Verapaz (FUNDEMABV).

Figura 11. **Mapa del departamento de Baja Verapaz**



Fuente: MAPAS. <http://www.leopl.com/wp-content/uploads/2010/08/Untitled-521.jpg>. Consulta: diciembre de 2014.

La capacidad productiva de la tierra se define a través de las distintas prácticas agrícolas, pecuarias, forestales, análisis de laboratorio, topografía del terreno, profundidad, áreas rocosas, entre otros, determinando de esta manera la forma más apta en que se puede aprovechar un área de terreno. A través de estas formas o prácticas se han clasificado los niveles de productividad de la tierra, siendo para Guatemala y el Departamento de Agricultura de Estados

Unidos de América, ocho los niveles de clasificación, estando presentes seis de los ocho niveles en Baja Verapaz, predominando tres descritos a continuación:

- El nivel III y IV: son tierras cultivables sujetas a severas limitaciones permanentes, no aptas para el riego, salvo en condiciones especiales, con topografía plana, ondulada o inclinada aptas para pastos y cultivos perennes, requieren prácticas intensivas de manejo, con una productividad de mediana a baja.
- El nivel VII abarca las tierras no aptas para el cultivo, solo para fines o uso de explotación forestal, de topografía muy fuerte y quebrada, con pendiente muy inclinada.

La dieta alimenticia de los pobladores del departamento se sustenta de manera particular en el cultivo del frijol y maíz, cuyos rendimientos han venido disminuyendo como consecuencia de los fenómenos climáticos observados en la última década; es un departamento golpeado por la inconciencia de la población con la deforestación, provocando tierras áridas, llegando al extremo de acabar con los ecosistemas del área, flora y fauna endémica, la principal preocupación por la sequía es la crisis alimentaria, que es lo más afectado con este tipo de fenómeno, obteniendo desnutrición en la población infantil de las comunidades en los municipios de Baja Verapaz,

1.3.11. Guatemala

Departamento al sur de la República de Guatemala cuenta con una superficie total de 2,126 km², la altura sobre el nivel del mar oscila entre los 930 a 2,201 metros, el principal recursos hídrico del departamento proviene del río Pixcayá. El departamento de Guatemala está regado por gran cantidad de ríos que tienen numerosos afluentes, riachuelos, quebradas y fuentes termales que

a su paso por algunos municipios forman balnearios y pozas de gran belleza natural. Entre sus ríos están: Las Vacas, Las Cañas, Los Ocotes, El Colorado, Vado Hondo, La Puerta, Pinula, Teocinte, Chinautla, de Quezada, Villalobos y Michatoya. También cuenta con el lago de Amatitlán y la laguna Calderas.

El departamento de Guatemala se encuentra situado sobre la cordillera de los Andes, con profundos barrancos y montañas de mediana altitud. Tiene además grandes valles planos. Entre sus accidentes geográficos están: el volcán de Pacaya, en constante actividad y el de Agua en cuya cumbre están los límites de Guatemala, Sacatepéquez y Escuintla; las sierras de: Las Minas, Madre y Chuacús. En general en el departamento de Guatemala existen cuatro zonas de vida vegetal, según la clasificación realizada por Holdridge, las cuales se detallan a continuación debido a que en ellas se basa la producción agrícola del departamento de Guatemala.

- bs – S bosque seco subtropical
- bh – S (t) bosque húmedo subtropical templado
- bmh-S (c) bosque muy húmedo subtropical cálido
- bh – MB bosque húmedo montano bajo subtropical
-

En este departamento la zona de vida que predomina es la bh – S (t) Bosque húmedo subtropical templado.

Cuenta con el área protegida del Parque Nacional Naciones Unidas, la cual es administrado por “Defensores de La Naturaleza” y el Parque Las Ninfas administrado por la municipalidad. En el departamento de Guatemala, por sus variados climas, tipos de suelo y la topografía del terreno, se tiene que aparte de la utilización que se le da a la tierra para urbanizar y construir, sus habitantes siembran gran diversidad de cultivos anuales, permanentes o

semipermanentes, encontrándose entre estos los cereales, hortalizas, árboles frutales, café, caña de azúcar, entre otros.

Además, por las cualidades con que cuenta el departamento, poseen algunos de sus habitantes la crianza de varias clases de ganado, destacándose entre estas vacuno, porcino, caprino, entre otros; dedicando parte de estas tierras para el cultivo de diversos pastos que sirven de alimento a los mismos. La existencia de bosques, ya sean estos naturales, de manejo integrado o mixtos, compuestos de variadas especies arbóreas, arbustivas o rastreras, dan al departamento un toque especial en su ecosistema y ambiente; la tierra es aprovechada en ocasiones de manera intensiva (con cultivos anuales, perennes, pastos, entre otros), y en otras de manera pasiva (con bosques naturales, tierras ociosas).

Se han clasificado los niveles de productividad de la tierra, siendo para Guatemala y el Departamento de Agricultura de Estados Unidos de América, ocho los niveles de clasificación; en Guatemala están presentes tres de los ochos niveles los cuales son:

- El nivel III: son tierras cultivables sujetas a severas limitaciones permanentes, no aptas para el riego, salvo en condiciones especiales, con topografía plana, ondulada o inclinada aptas para pastos y cultivos perennes, requieren prácticas intensivas de manejo, con una productividad de mediana a baja.
- El nivel VI: consta de tierras no cultivables, salvo para cultivos perennes y de montaña, principalmente para fines forestales y pastos, con factores limitantes muy severos, con profundidad y rocosidad, de topografía ondulada fuerte y quebrada, y fuerte pendiente.

- El nivel VII abarca las tierras no aptas para el cultivo, sino solo para fines o uso de explotación forestal, de topografía muy fuerte y quebrada, con pendiente muy inclinada.

Este departamento es la capital del país, en él se encuentra centralizada la industria, y grandes empresas, provocando la falta de interés y responsabilidad ambiental; los desechos que producen provocan la pérdida de fertilidad en las tierras, provocando la desaparición en un 85% de áreas naturales; no se posee en ninguna parte un ecosistema con especies endémicas debido al desmedido crecimiento de la industria. Las áreas rurales del departamento son las más afectadas con la sequía, tierra árida, recurso hídrico escaso y contaminado debido a las plantas de producción. Se pierde en los tiempos de sequía el 90 % de la dieta de la población la cual está basada en frijol y maíz, dichas cosechas se ven afectadas en un 85 % por la falta de lluvia.

Las cosechas que producen son de baja calidad o no cumplen con los nutrientes mínimos para la población, trayendo de la mano esto la desnutrición infantil; la aglomeración urbana ha provocado en la ciudad pérdidas de zonas naturales que permiten el equilibrio del ciclo ecológico, posee recurso hídrico importante para la subsistencia de la población el cual se ve afectado por la contaminación desmedida de las industrias nacionales e internacionales; el poco control de las instituciones correspondientes ha provocado crisis en la contaminación al agua y el ambiente; en sí al entorno en general del país, esto se ve reflejado en mayores índices en la capital debido a ser el centro industrial del país.

2. DIAGNÓSTICO SITUACIONAL

2.1. Población afectada

Según el Mapa el área afectada por el corredor seco de Guatemala abarca un total de 9,632 km² equivalente al 9 % del territorio Nacional total, estando presente esta condición en once de los departamentos de Guatemala, lo que implica una población de 2,929,053 habitantes según el Censo Nacional del 2002, comprende 71 de los 334 municipios del país, de los cuales no todos poseen índices de vulnerabilidad a la sequía elevados, por lo que no se consideran parte del corredor seco, la alta vulnerabilidad a sequías entre otras causas eleva de forma alarmante los niveles de desnutrición infantil crónica y aguda.

Dentro del corredor seco se encuentran los siguientes medios de vida:

- Agroindustria y maquilas 3 %
- Agroindustria, madera, minería y café 19 %
- Granos básicos y venta de mano de obra 42 %
- Granos básicos y jornaleo fronterizo con Honduras y El Salvador 33 %
- Hortalizas y frutas de altura 2 %

Según las proyecciones del INE al 2010 indican que un total, de 1,251,324 personas viven en la región con mayor vulnerabilidad a la sequía en lo que corresponde al corredor seco de Guatemala, se reparten en 3,236 centros poblados. Estos centros poblados en un 95 % son pequeños centros de menos de 1,000 habitantes y solo existen dos centros poblados con más de 15,000

personas. Los centros urbanos están distribuidos en la región y crean un patrón de población dispersa y rural.

Estas poblaciones se encuentran conectadas por una red de carreteras asfaltadas y de terracería con mayor densidad en los territorios de menos de 1,000 msnm; los departamentos menos comunicados entre sí son los de Quiché y Baja Verapaz. Respecto de la densidad de población, el 54 % de los municipios involucrados en esta región poseen menos de 100 habitantes por kilómetro cuadrado, por lo que están por debajo de la media nacional que es de 132 habitantes/km², según las proyecciones del INE, al 2010 que es de 14,361,667 personas para un total de 108,800 km². Pese a esta mayoría de municipios por debajo de la media nacional, existen dos áreas que la han superado y empiezan a elevar considerablemente su población: son las áreas de los departamentos de Chiquimula, Jalapa y Quiché.

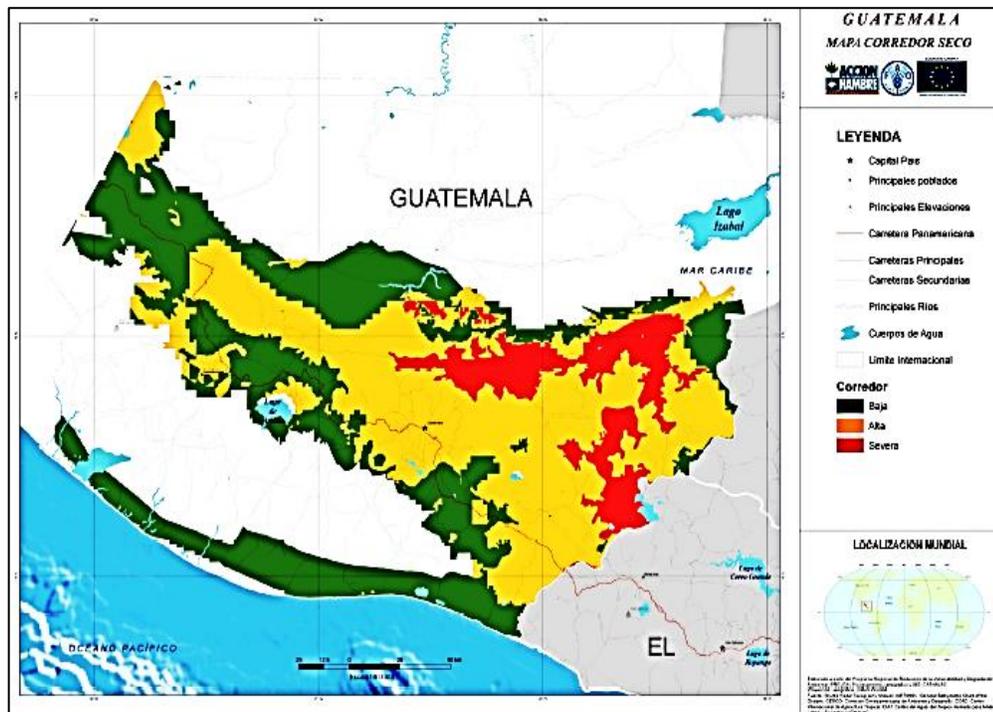
Es previsible que estos aumentos de población intensifiquen la presión sobre los recursos naturales en un futuro próximo, Para junio de 2015 casi 300 mil familias (cerca de 1,200,000 personas), afrontan la batalla diaria de buscar alimentos para sobrevivir, ya que son los más golpeados por las prolongadas sequías que afectan el país; la edad promedio de las personas que se dedican a la siembra de granos básicos en las zonas rurales está en los 49 años; este promedio es un indicador para determinar que la falta de relevo generacional en el campo es complicado; se debe esto a la presencia de otras oportunidades, ambiciones de la juventud y cambios en la cultura.

Perspectivas para la población afectada por las sequias en el corredor seco de Guatemala:

- Incremento de pobreza de las unidades domésticas de pequeños agricultores.

- Incremento en los niveles de desnutrición ante la pérdida de las fuentes primarias de alimento.
- Incremento en precios de alimentos.
- Racionamiento energético.
- Deficiencia en el desarrollo y protección de las actividades productivas.
- Irregularidad en el abastecimiento de agua tanto para consumo humano como la riego en siembras.
- Incumplimiento en los compromisos comerciales en el extranjero (exportación de productos agrícolas).
- Incremento en vulnerabilidad extrema, reflejada en condiciones de miseria y marginalidad social.

Figura 13. **Mapa de división del Corredor Seco de Guatemala**



Fuente: *Estudio de caracterización del corredor seco centroamericano*, Tomo I. p. 43.

2.2. Tipos de bosques

Los tipos de bosques o zonas de vida que se pueden encontrar en los departamentos a los que afecta el corredor seco, son los que se detallan a continuación; con base en la clasificación dada por Holdridge.

- Monte espinoso subtropical me-S: en este bosque la precipitación pluvial anual varía entre 400 y 600 mm. al año y se presenta durante los meses de mayo a octubre. La temperatura media anual oscila entre 24 y 30 °C, con evapotranspiración potencial que se estima en promedio de 130 % por encima de la cantidad de lluvia total anual, los terrenos correspondientes a esta zona de vida son de planos o ligeramente accidentados; la elevación varía entre 180 a 400 msnm; la vegetación está constituida, principalmente por limoncillo, guayacán, cacto, nopal, tuna y otros; arbustos y pastos naturales de poco valor forman la cubierta vegetal en esta zona de vida, en donde los suelos son superficiales o poco profundos, lo cual, unido a la poca precipitación pluvial, dificultan la agricultura.
- Bosque seco subtropical bs-S: la precipitación pluvial varía entre 500 y 1,000 mm., con un promedio de 855 mm. anuales, la temperatura anual en este bosque oscila entre 19 y 24 °C, con evapotranspiración potencial igual a 1,5 por encima de la cantidad de lluvia total anual; entre la vegetación natural de esta zona están las siguientes especies: yaje, ceibillo y otras; los suelos son bastante homogéneos en lo que respecta a profundidad y textura, encontrándose normalmente suelos poco profundos con una textura mediana, en cuanto a las proporciones de arena, limo y arcilla. En esta zona predominan los cultivos de maíz, frijol y tomate.

- Bosque húmedo subtropical templado bh-s(t): este bosque es caracterizado por las lluvias que son más frecuentes que en los demás, las lluvias se dan entre mayo y noviembre; la biotemperatura oscila entre 20 y 26 °C, los terrenos en los cuales se desarrolla este tipo de bosques es en los de relieve ondulado y accidentado.
- Bosque muy húmedo subtropical frío bmh-S(f): este tipo de bosque se caracteriza porque las lluvias no son tan frecuentes, obteniendo una precipitación anual de 2,000 – 4,000 mm.; la temperatura promedio en este tipo de bosque oscila entre los 18 – 24 °C, la evapotranspiración potencial al año se encuentra entre 106 – 140 cm., con una elevación desde cero a 2,000 metros sobre el nivel del mar.
- Bosque pluvial montano bajo subtropical bp-MB: las precipitaciones pluviales en este tipo de bosques al año ascienden entre los 4,000 – 8,000 mm; la biotemperatura promedio es de 12 – 18 °C, la evapotranspiración potencial por año en centímetros es de 71 – 105, con una elevación sobre el nivel del mar entre 1,000 – 3,000 metros.
- Bosque muy húmedo subtropical bmh-S: la vegetación natural en este tipo de bosques es la más rica en su composición florística presente en el país; las especies indicadoras de este tipo de bosque son: *Orbignya chume* entre otras. A una altura de 1,000 msnm, con una temperatura promedio de 18 – 24 °C, el patrón de lluvias varía entre los 2,200 mm. hasta 4,400 mm. en promedio.
- Bosque húmedo montano bajo subtropical bh-MB: este tipo de bosque se encuentre entre los 1,800 y 2,000 msnm; en general esta zona es muy productiva, sin embargo en ella se han destruido los bosques

protectores, y las cuencas de los ríos presentan muchos problemas en la temporada seca. La mayor parte de la topografía es plana con vocación agrícola en su mayoría, muestra una temperatura entre 15 y 23 °C.

- Bosque seco tropical bs-T: la composición florística que presenta esta formación vegetal es variada, así como variadas son las condiciones edáficas que reúnen los diferentes medios en los cuales se encuentra; las localidades donde se encuentra presente este tipo de bosques, se encuentran ubicadas en una altura sobre el nivel del mar entre 900 y 1,600 metros, donde el balance hídrico revela más de tres meses acumulativos secos, en esta formación vegetal se pueden apreciar tres pisos arbóreos; el superior, de veinte hasta treinta o más metros; el medio, entre diez y dieciocho metros y el inferior, con menos de ocho metros.
- Bosque húmedo subtropical cálido bh-S(c): este tipo de bosque se caracteriza por presentar temperaturas entre 22 a 27 °C; la precipitación varía de 1,160 a 1,700 mm, la evapotranspiración potencial se estima en 0,95 %, su elevación varía entre los 50 a 275 msnm; la vegetación indicadora está representada por: *Sabal morisiana*, *Pimenta dioica*, *Manilkara zapota*, *Pseudobombax ellipticum*, entre otras (ver anexo). Por las condiciones climáticas, edáficas y topográficas de esta zona, el uso apropiado es el manejo forestal y la agroforestería, aunque se podrían definir algunas áreas para actividades silvopastoriles.
- Bosque muy húmedo montano bajo subtropical bmh-MB: las áreas de este bosque representa lugares en los cuales las condiciones climáticas son propicias para un gran número de cultivos, si la topografía y la fertilidad de los suelos no llegan a constituir factores limitantes para esos

finés; los sitios accesibles y propicios para los cultivos han sido deforestados y los remanentes boscosos que han quedado dan idea de la exuberancia, de la vegetación primaria que lo cubría. En la mayor parte de esta formación predominan las especies de hojas perennes y en las zonas marcadas por una alternancia de períodos húmedos y secos, se encuentran muchas especies deciduas.

Este tipo de bosque está compuesto por árboles de gran altura, siendo frecuente encontrar ejemplares de más de 35 metros y con diámetros mayores de 50 metros; la exuberancia de la vegetación de esta formación se refleja en el gran número de especies arbóreas presente, muchas de las áreas que abarcan estas formaciones en la región han sido aprovechadas para los abastecimientos del mercado maderero y para los establecimientos agrícolas. Los cuales debido a la alta humedad y precipitaciones que se registran, se han convertido en zonas con severos problemas para el establecimiento de las instalaciones agropecuarias; en el bosque primario se pueden diferenciar tres pisos o doseles en los cuales el superior puede alcanzar los 20 a los 30 metros de altura.

Las condiciones climáticas que reúne esta zona de vida son las más ventajosas para la vida humana y animales, las temperaturas son moderadas, muy parecidas a las que caracterizan a un clima templado, las lluvias, aunque irregulares, logran mantener cierta humedad en el terreno durante parte del año.

- Bosque muy húmedo subtropical templado bmh-S(t): la característica de este bosque es el clima que se mantiene en un rango de 18 – 20 °C, con una precipitación anual media de 4,000 – 8,000 mm., con una

evapotranspiración potencial al año en centímetros de 106 – 140, a una altura sobre el nivel del mar de 0 – 1,000 metros.

- Bosque muy húmedo montano subtropical bmh-M: la biotemperatura promedio en esta clase de bosques oscila entre los 6 – 12 °C, con una precipitación anual en milímetros de 1,000 – 2,000, con una elevación sobre el nivel del mar de 0 – 2,000 metros; este bosque cuenta con una evapotranspiración potencial al año en centímetros de 36 – 70.
- Bosque pluvial subtropical bp-S: las precipitaciones pluviales en esta clase de bosques al año ascienden entre los 4,000 – 8,000 mm; la biotemperatura promedio es de 18 – 24 °C, la evapotranspiración potencial por año en centímetros es de 106 – 140, con una elevación sobre el nivel del mar entre 0 – 2,000 metros.

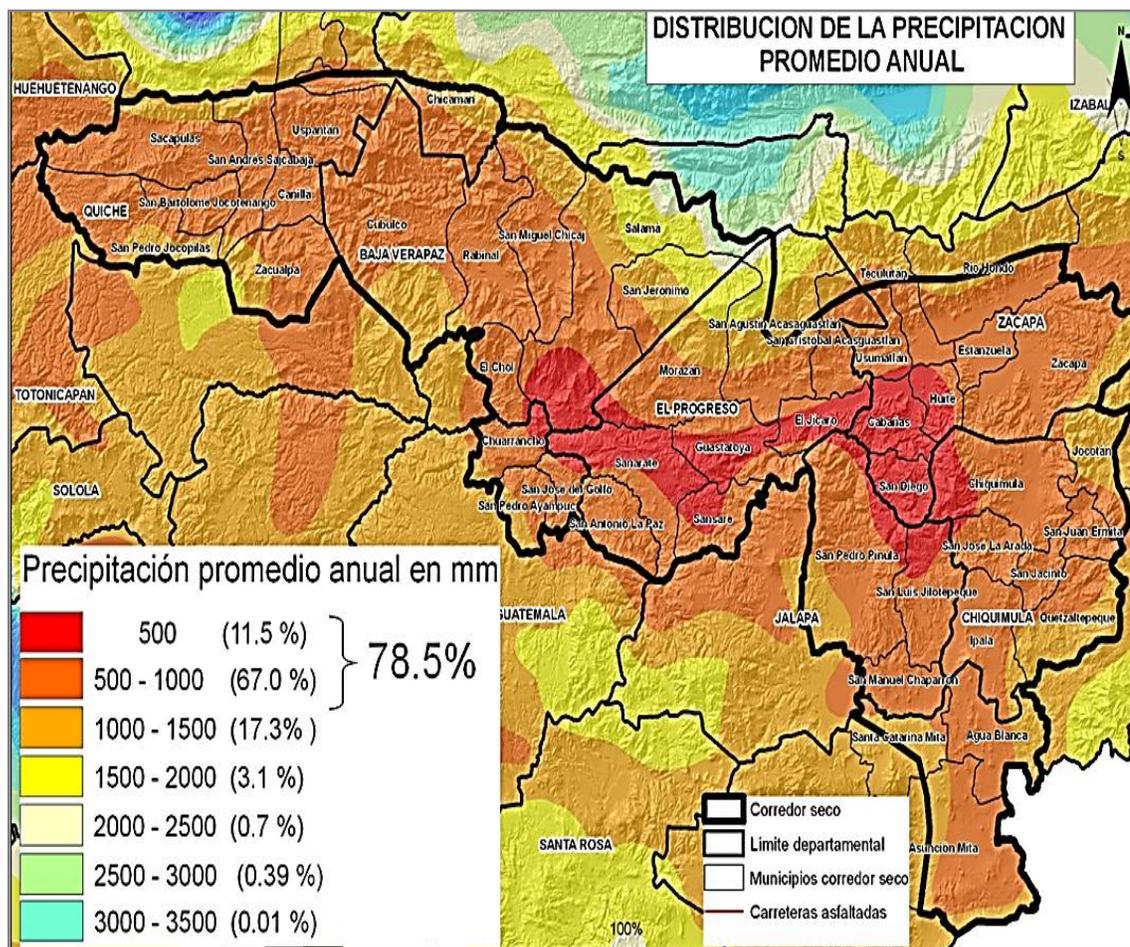
2.3. Clima

La mayoría de la región posee precipitaciones menores a 1,000 mm anuales, por lo que predomina el clima semiárido. Esta condición es más acentuada en los departamentos de El Progreso, Zacapa y Chiquimula. Respecto de la temperatura promedio anual, las regiones de menos altitud tienen temperaturas por encima de los 24 °C de media anual; sin embargo esta condición no se mantiene en las tierras más altas de Baja Verapaz y Quiché.

A continuación se adjuntan algunos mapas con las características del clima en las áreas que son consideradas parte del corredor seco de Guatemala. La temporada lluviosa es de mayo a septiembre, y una temporada seca el resto de meses del año, la humedad relativa promedio oscila entre 60 y 72 %, y la

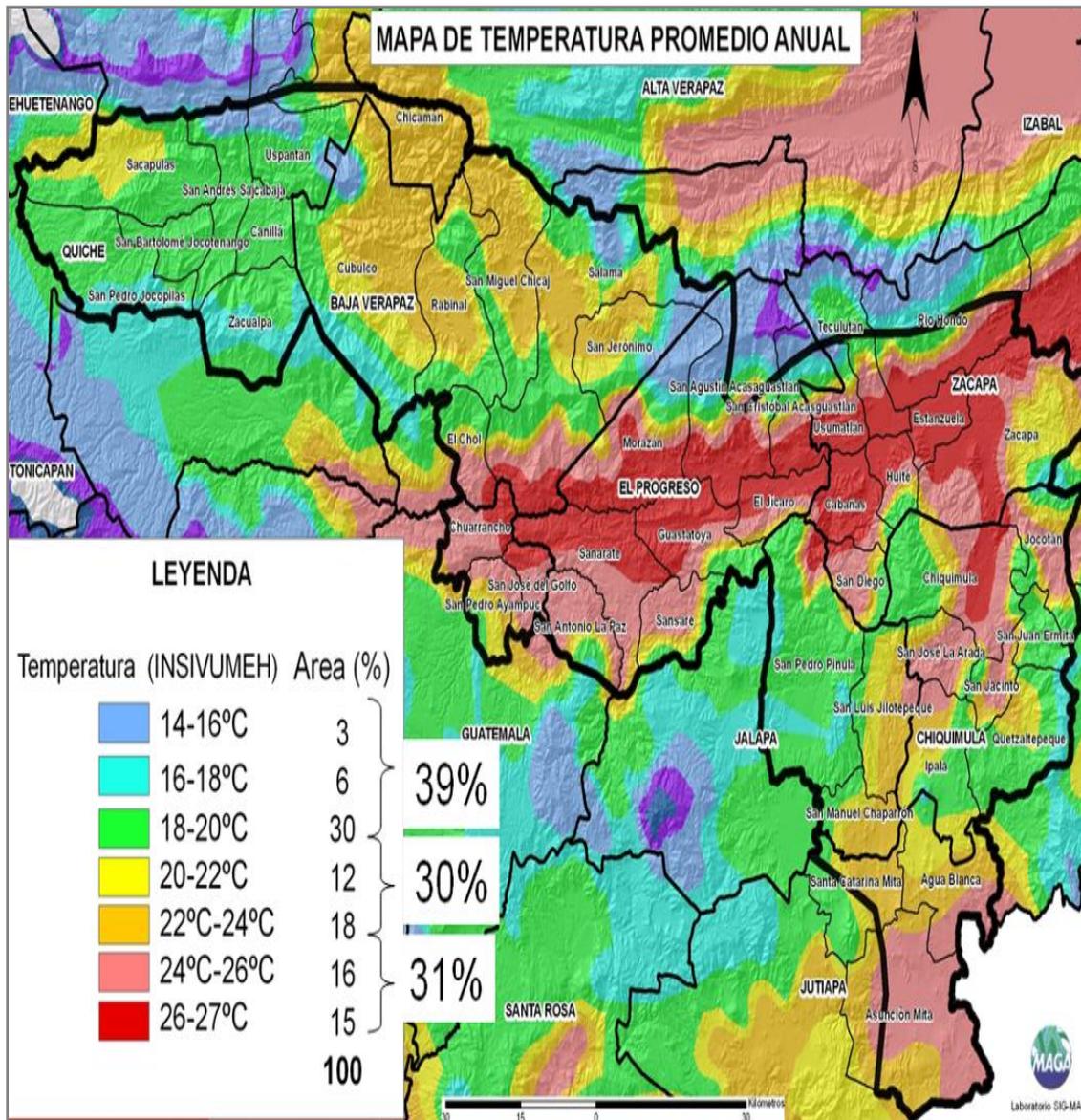
evapotranspiración potencial presenta valores entre 600 y 800 mm. anuales, lo que explica el déficit de agua en la región.

Figura 14. **Mapa de precipitación promedio anual en el Corredor Seco**



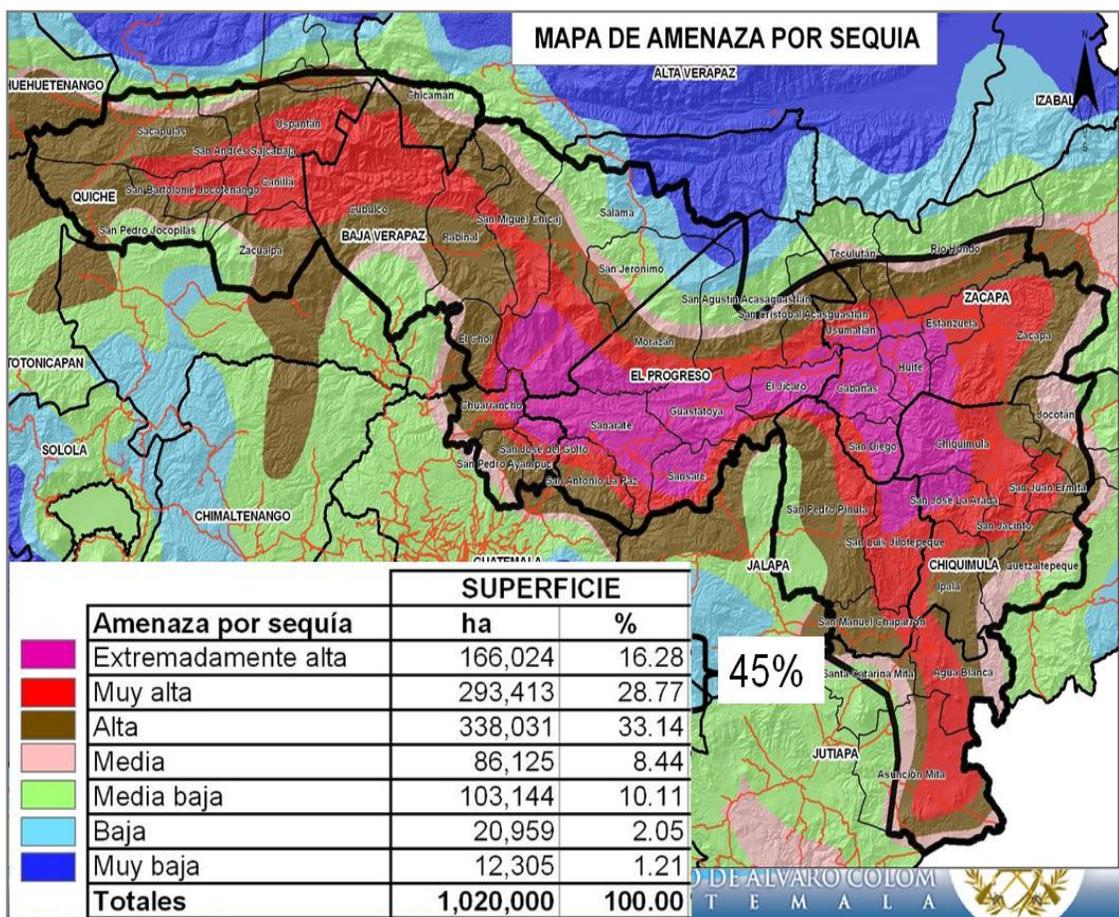
Fuente: Maga. *Diagnóstico a nivel macro y micro del corredor seco*, p. 5.

Figura 15. Mapa de temperatura promedio anual en el Corredor Seco



Fuente: Maga. *Diagnóstico a nivel macro y micro del corredor seco*, p. 5.

Figura 16. Mapa de amenaza por sequía

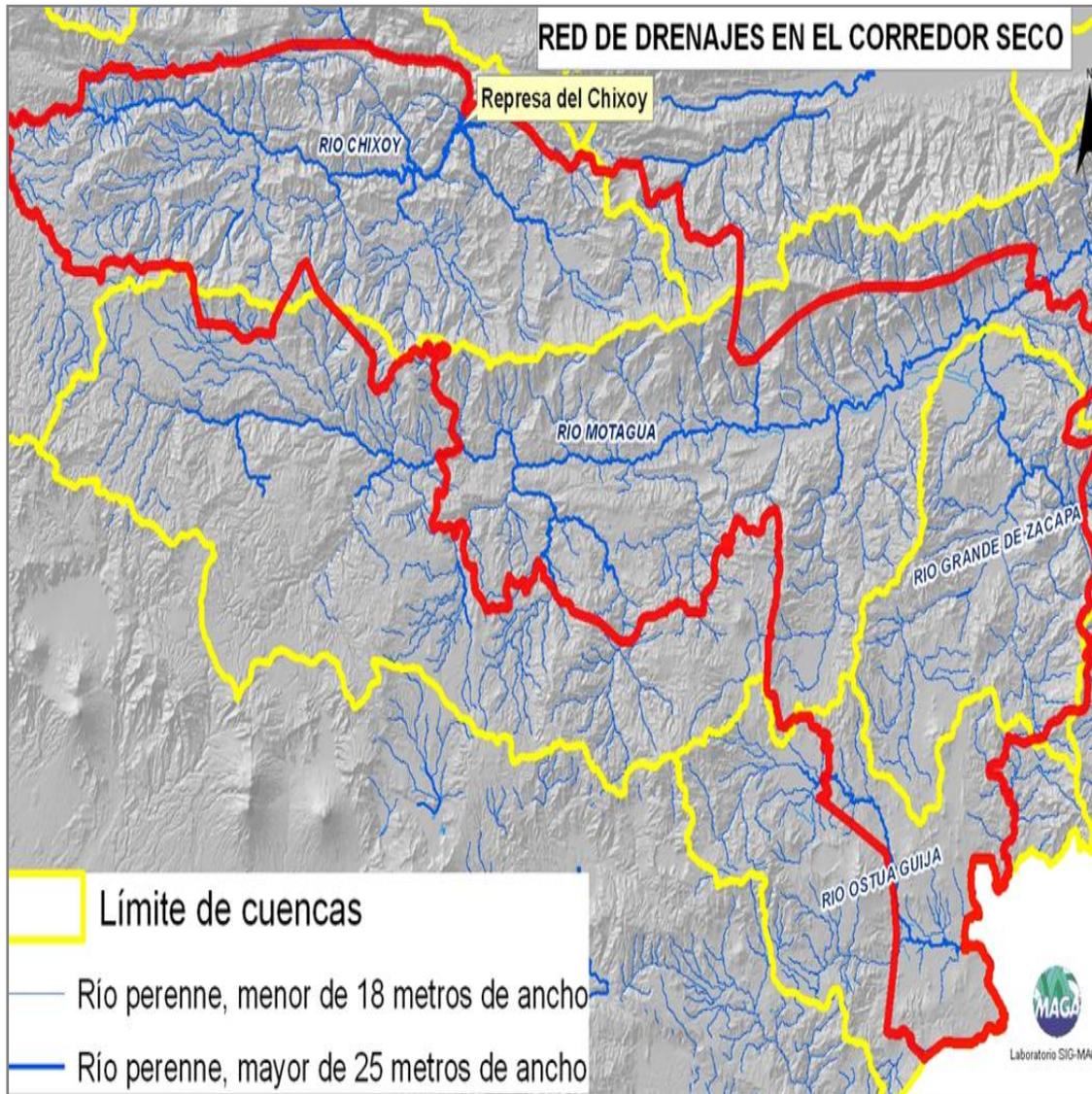


Fuente: Maga. *Diagnóstico a nivel macro y micro del corredor seco*, p. 6.

2.4. Recurso hídrico

La región es atravesada por 4 grandes ríos: Chixoy, Motagua, Grande y Ostúa. Hay muchos ríos permanentes que provienen de las montañas. El drenaje superficial es muy desarrollado tal y como se muestra en las figuras 17 y 18.: el departamento de Baja Verapaz con 6,757 km lineales es el que posee la red más desarrollada.

Figura 17. Mapa de red de drenajes en el Corredor Seco



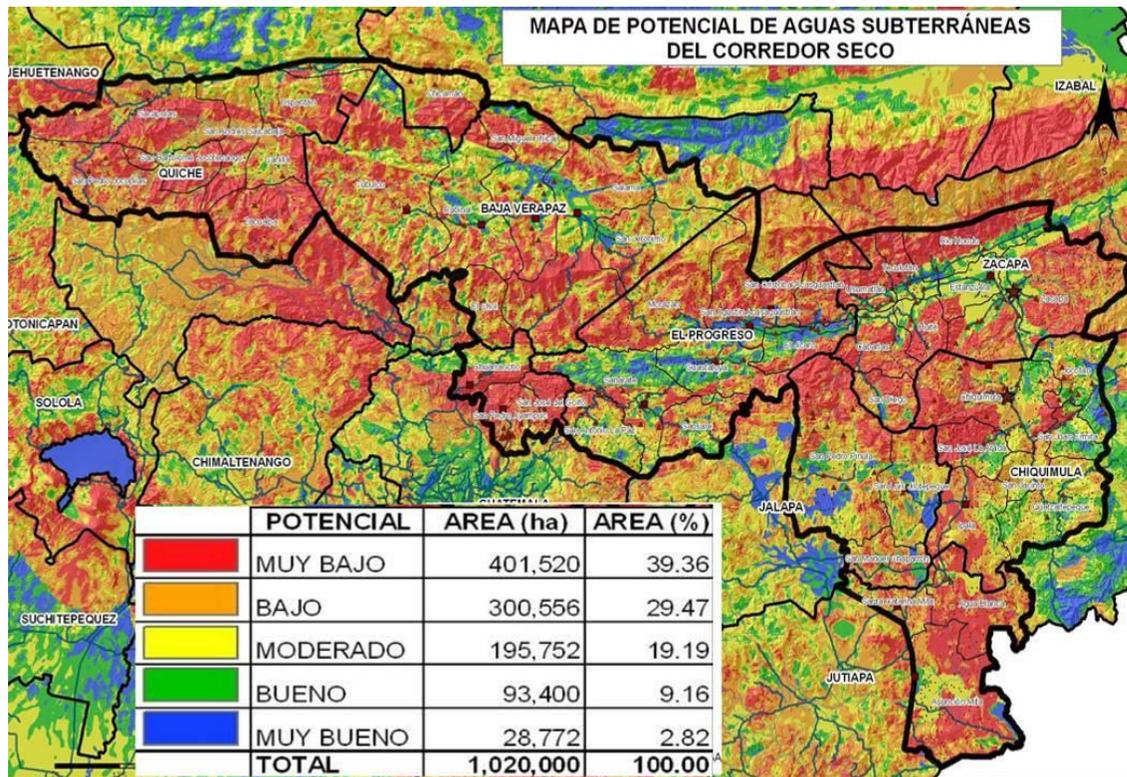
Fuente: Maga. *Diagnóstico a nivel macro y micro del corredor seco*, p. 9.

Figura 18. Kilómetros lineales de red hidrográfica, por departamento

DEPARTAMENTO	DESCRIPCION	KM's	(%)
BAJA VERAPAZ	Curso de agua Intermitente (wadi o aluvión) menor de 18 metros de ancho	5,970.45	88.35
	Río Perenne. menor de 18 metros de ancho	777.84	11.51
	Zanja -acequia- Perenne. menor de 25 metros de ancho	9.57	0.14
	Total BAJA VERAPAZ	6,757.86	100.00
QUICHE	Curso de agua Intermitente (wadi o aluvión) menor de 18 metros de ancho	4,425.72	83.61
	Río Perenne. menor de 18 metros de ancho	853.89	16.13
	Zanja -acequia- Perenne. menor de 25 metros de ancho	13.68	0.26
	Total QUICHE	5,293.30	100.00
EL PROGRESO	Curso de agua Intermitente (wadi o aluvión) menor de 18 metros de ancho	3,550.75	88.60
	Río Perenne. menor de 18 metros de ancho	445.72	11.12
	Zanja -acequia- Perenne. menor de 25 metros de ancho	11.35	0.28
	Total EL PROGRESO	4,007.83	100.00
CHIQUMULA	Curso de agua Intermitente (wadi o aluvión) menor de 18 metros de ancho	2,111.35	82.66
	Río Perenne. menor de 18 metros de ancho	442.59	17.33
	Zanja -acequia- Perenne. menor de 25 metros de ancho	0.25	0.01
	Total CHIQUIMULA	2,554.18	100.00
ZACAPA	Curso de agua Intermitente (wadi o aluvión) menor de 18 metros de ancho	2,759.97	84.19
	Río Perenne. menor de 18 metros de ancho	450.54	13.74
	Zanja -acequia- Perenne. menor de 25 metros de ancho	67.92	2.07
	Total ZACAPA	3,278.43	100.00
JALAPA	Curso de agua Intermitente (wadi o aluvión) menor de 18 metros de ancho	1,668.43	85.24
	Río Perenne. menor de 18 metros de ancho	288.96	14.76
		Total JALAPA	1,957.38
JUTIAPA	Curso de agua Intermitente (wadi o aluvión) menor de 18 metros de ancho	782.59	83.02
	Río Perenne. menor de 18 metros de ancho	142.66	15.14
	Zanja -acequia- Perenne. menor de 25 metros de ancho	17.35	1.84
	Total JUTIAPA	942.61	100.00
GUATEMALA	Curso de agua Intermitente (wadi o aluvión) menor de 18 metros de ancho	805.39	89.63
	Río Perenne. menor de 18 metros de ancho	93.15	10.37
		Total GUATEMALA	898.54
TOTAL GENERAL		25,690.12	

Fuente: Maga. *Diagnóstico a nivel macro y micro del corredor seco*, p. 10.

Figura 19. Mapa del potencial de aguas subterráneas del Corredor Seco



Fuente: Maga. *Diagnóstico a nivel macro y micro del corredor seco*, p. 10.

2.5. Flora

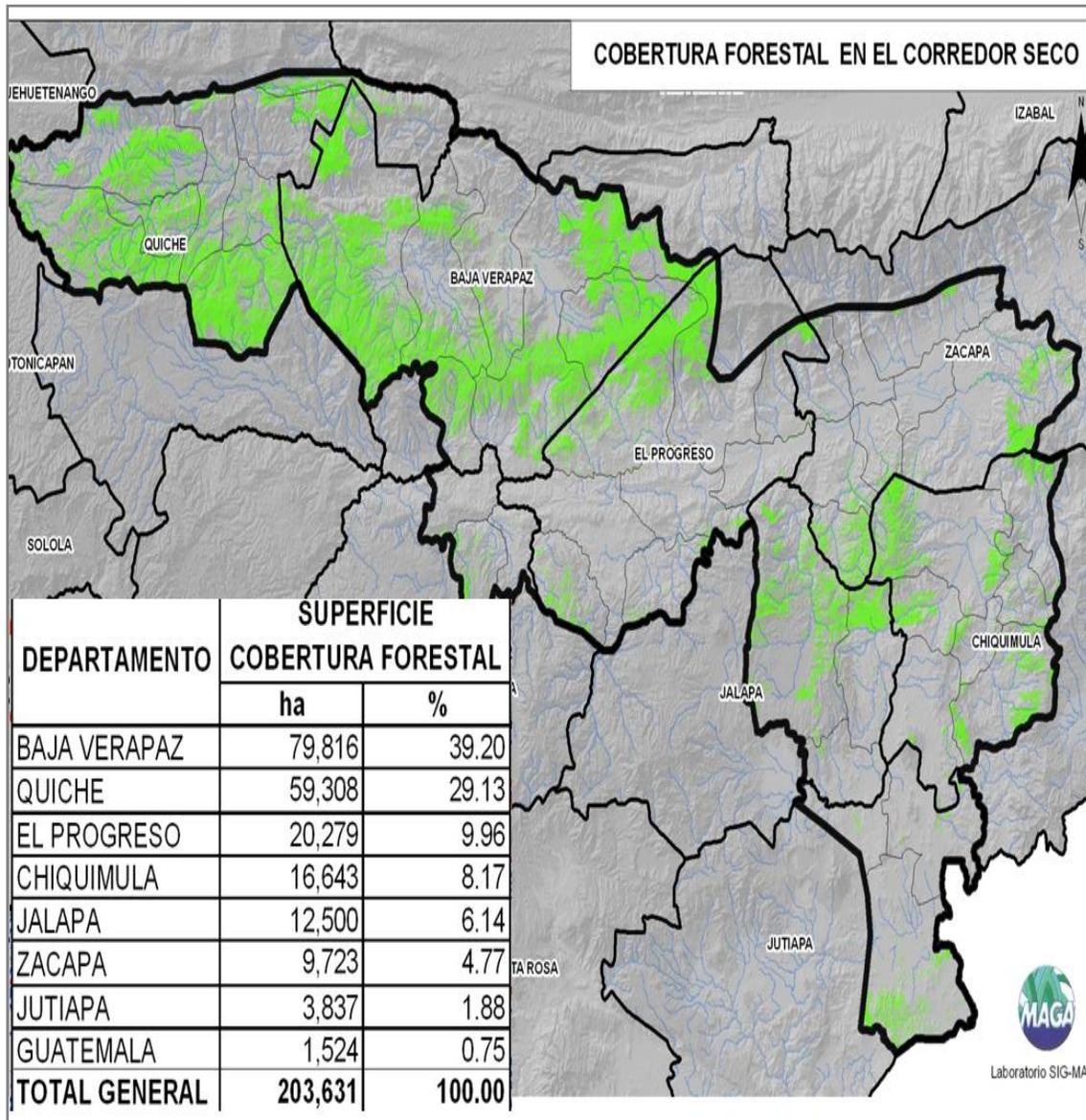
Las condiciones climáticas de la región han causado el desarrollo de comunidades vegetales caducifolias cuyas hojas caen al inicio de la estación seca y brotan al inicio de la lluviosa; las especies que presentan espinas conforman aproximadamente el 50 % de la composición vegetal de la región, explicando en su mayoría el nombre de monte espinoso. A excepción de los bosques de galería, en donde el flujo constante de agua permite el desarrollo de comunidades vegetales muy distintas y siempre verdes.

Las partes bajas de la región están dominadas por especies con espinas como cactáceas, acacia y arbustos leguminosos. En los bosques de galería, el flujo constante de agua permite el desarrollo de comunidades vegetales que se mantiene verdes aún en época seca, y que funcionan como refugio para muchas especies de animales. En la región semiárida del país se ha determinado la existencia de 107 familias y 598 especies de plantas, de las cuales 140 son árboles, 89 arbustos, 273 hierbas, 74 lianas, 12 epífitas, 4 parásitas y 3 especies de plantas acuáticas (Véliz et al. 2006) (ver anexos). Según Véliz et al. (2006).

Las familias más diversas de un monte espinoso son *Asteraceae* y *Euphorbiaceae* con 46 especies cada una, *Fabaceae* con 41, *Poaceae* con 39, *Mimosaceae* con 28, *Caesalpiniaceae* con 20, *Convolvulaceae* con 18 y *Boraginaceae*, *Cactaceae* y *Solanaceae* con 15 especies cada una. Entre las especies más comunes y que tipifican al monte espinoso de Guatemala se encuentran *Guaiaecum coulteri*, *caesalpinia velutina*, *Cassia emarginata*, *Cassia skinneri*, *Haematoxylon brasiletto*, *Leucaena collinsii*, *Ximenia americana*, *Bursera schlenthendali*, *B. graveolens*, *Acacia farnesiana*, *Prosopis juliflora*, *Juliania adstringens*, *Stenocereus pruinosus*, *Pereskia lychnidiflora*, *Nopalea guatemalensis*, *Pilosocereus leucocephala*, *Corida dentata* y *Cordia truncatifolia* (Véliz et al. 2006).

La cobertura forestal de la región es escasa, en promedio solo queda el 22 %. Este proceso de deforestación es muy grave en los departamentos de El Progreso, Zacapa, Chiquimula, Jutiapa y Jalapa. En los departamentos de Quiché y de Baja Verapaz existe un mayor porcentaje de cobertura, pero no llega al 40 % y es grave debido a que este proceso está afectando el ciclo hidrológico.

Figura 20. **Mapa de cobertura forestal en el Corredor Seco**



Fuente: Maga. *Diagnóstico a nivel macro y micro del corredor seco*. p. 11.

2.6. Fauna

La región presenta también 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” (FDN & TNC, 2008).

Algunas especies de mamíferos y aves no podrían estar presentes en el bosque seco y monte espinoso sin la presencia de los bosques ribereños, ya que desde aquí, muchas especies explotan los recursos de los bosques semiáridos aledaños (Redford & Fonseca, 2006; Marone, 2008 en: FDN & TNCE, 2008). Para región semiárida de Guatemala, se reportan 48 especies de mamíferos y 101 especies de aves, algunas de las cuales hacen uso del bosque de galería para proveerse de sitios de reproducción y alimento. En cuanto a las aves, las familias *Columbidae*, *Tyrannidae*, *Icteridae* y *Fringilidae*, son suficientemente abundantes como para ser consideradas características de la región.

Vale la pena mencionar también que este valle es el único sitio donde se localiza al *Momotus mexicanus* en Centroamérica (*Russet Crowned motmot*), y que a esta especie podría considerársele, entre otras, como indicadora de buena calidad de hábitat. Sin embargo, los estudios de aves realizados en esta zona y el monitoreo biológico muestran que la mayoría de especies de aves registradas en el valle son generalistas y poco sensibles a la perturbación del hábitat. Por otro lado se han reportado 16 especies de anfibios y 54 de reptiles (Acevedo, 2009).

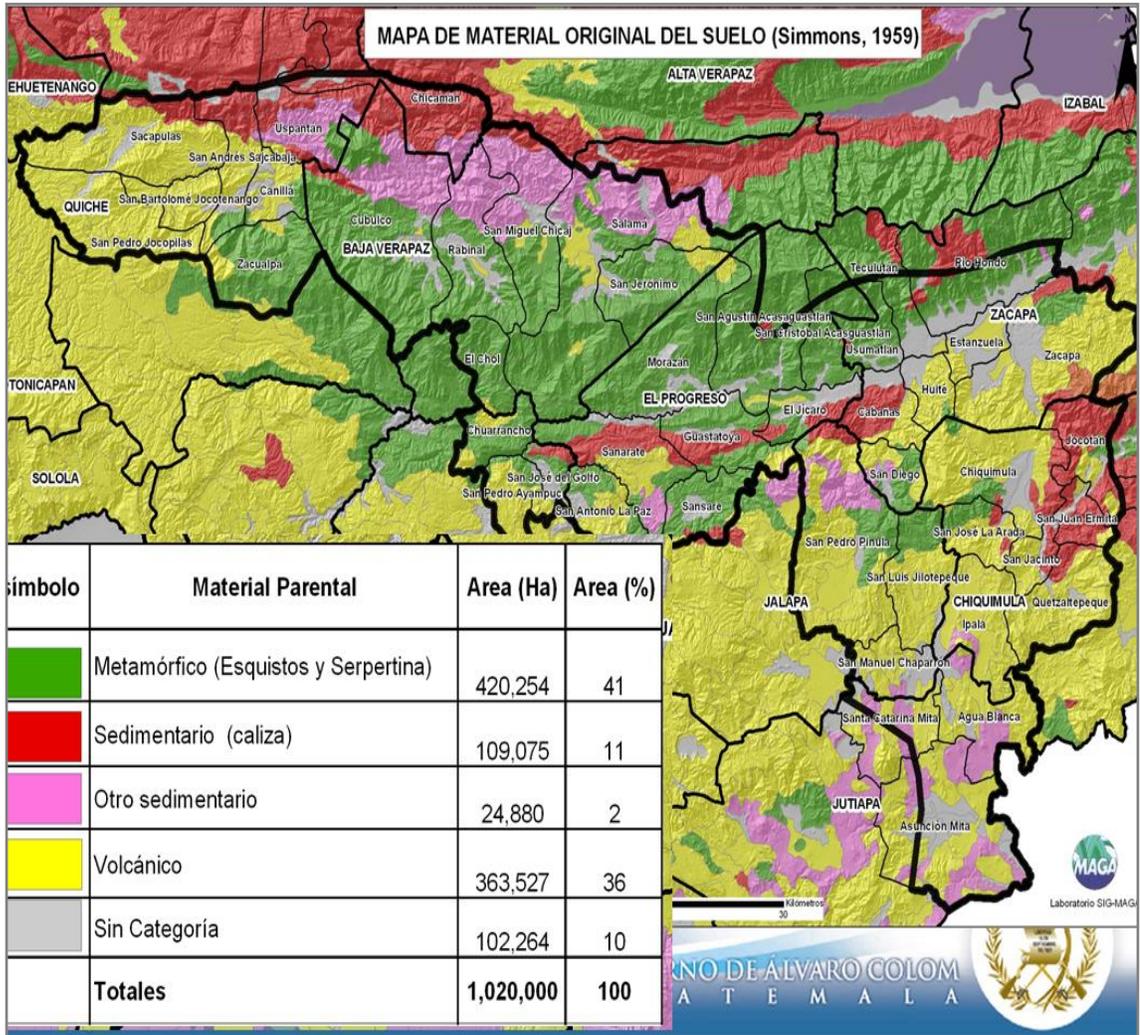
En cuanto a endemismos en anfibios, se tiene la rana *Craugastor (Eleutherodactylus) inachus*, y la salamandra *Oedipina taylori* también endémica de la región. Dentro de los reptiles, sobresale la presencia del escorpión *heloderma horridum charlesbogerti*, subespecie endémica del valle del Motagua, que se encuentra en grave peligro de extinción; estudios realizados sobre esta especie reportan que el más optimista de los casos, estima que la población de *h. horridum charlesbogerti* es de alrededor de 200 individuos (Ariano y Masaya, 2006).

En la región también habita la iguana endémica *Ctenosaura palearis* (ver anexo), esta es utilizada como alimentos por los pobladores cercanos y se le atribuyen propiedades medicinales. Se le considera como una especie clave, ya que juega el papel importante en la distribución de semillas, además de ser presa clave para *heledorme horridum charlesbogerti*. A pesar de que el monte espinoso y bosque seco albergan varias especies vulnerables y endémicas de flora y fauna, estas zonas de vida se encuentran muy amenazadas por el avance de la frontera agrícola y por otro lado la poca representatividad de estas áreas en el Sistema Guatemalteco de Áreas Protegidas, -SIGAP- y por esto es que se hace más urgente el emprender acciones que aseguren su protección y permanencia a largo plazo.

2.7. Suelos

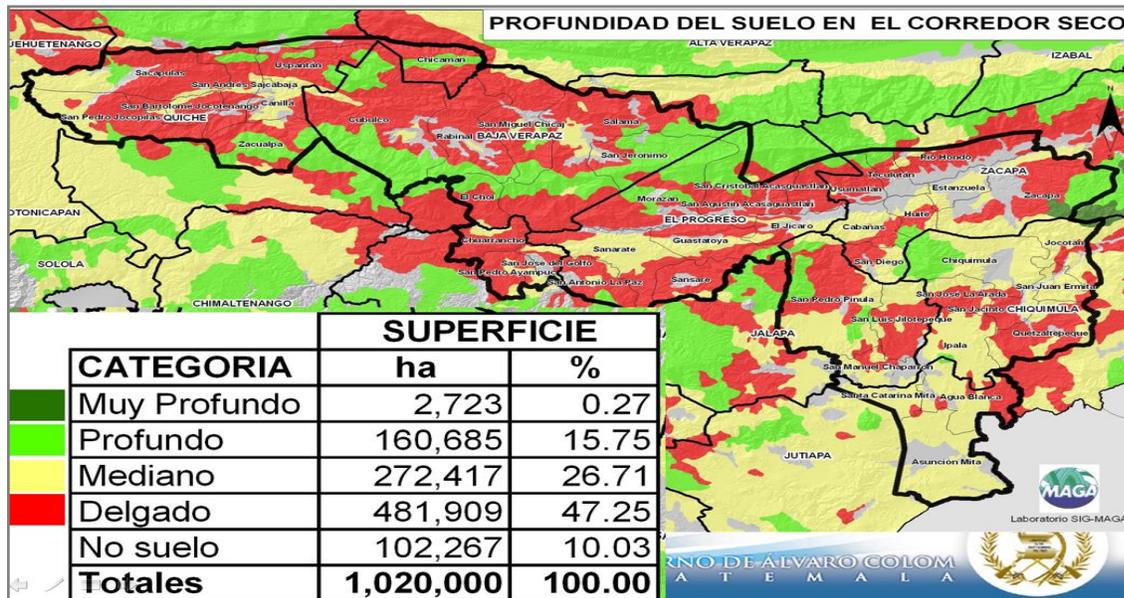
Los suelos de la región son heterogéneos, predominan los materiales originarios metamórficos y de origen volcánico. Poseen limitantes: no son profundos, poseen rocas (sobre todo los metamórficos); predomina la baja y mediana fertilidad (salvo en los valles de oriente que son mejores); necesitan materia orgánica (sobre todo los de ceniza volcánica) y son muy erosionables.

Figura 21. Mapa de material original del suelo



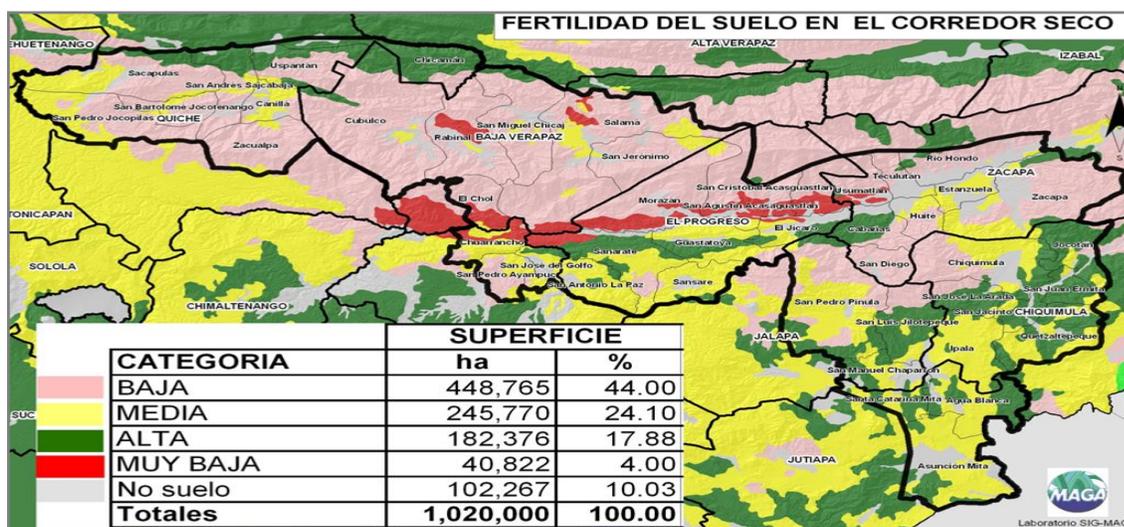
Fuente: Maga. *Diagnóstico a nivel macro y micro del corredor seco*. p. 7.

Figura 22. Mapa de profundidad del suelo en el Corredor Seco



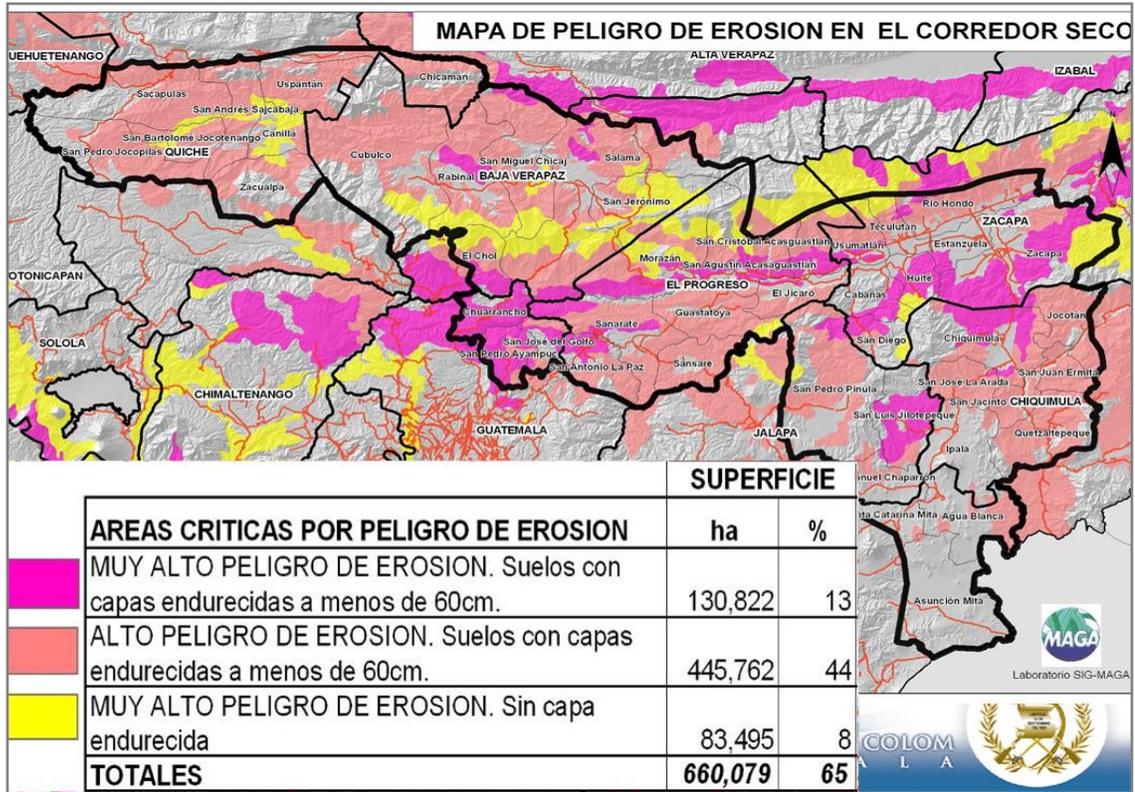
Fuente: Maga. *Diagnóstico a nivel macro y micro del corredor seco*. p. 7.

Figura 23. Mapa de fertilidad del suelo en el Corredor Seco



Fuente: Maga. *Diagnóstico a nivel macro y micro del corredor seco*. p. 8.

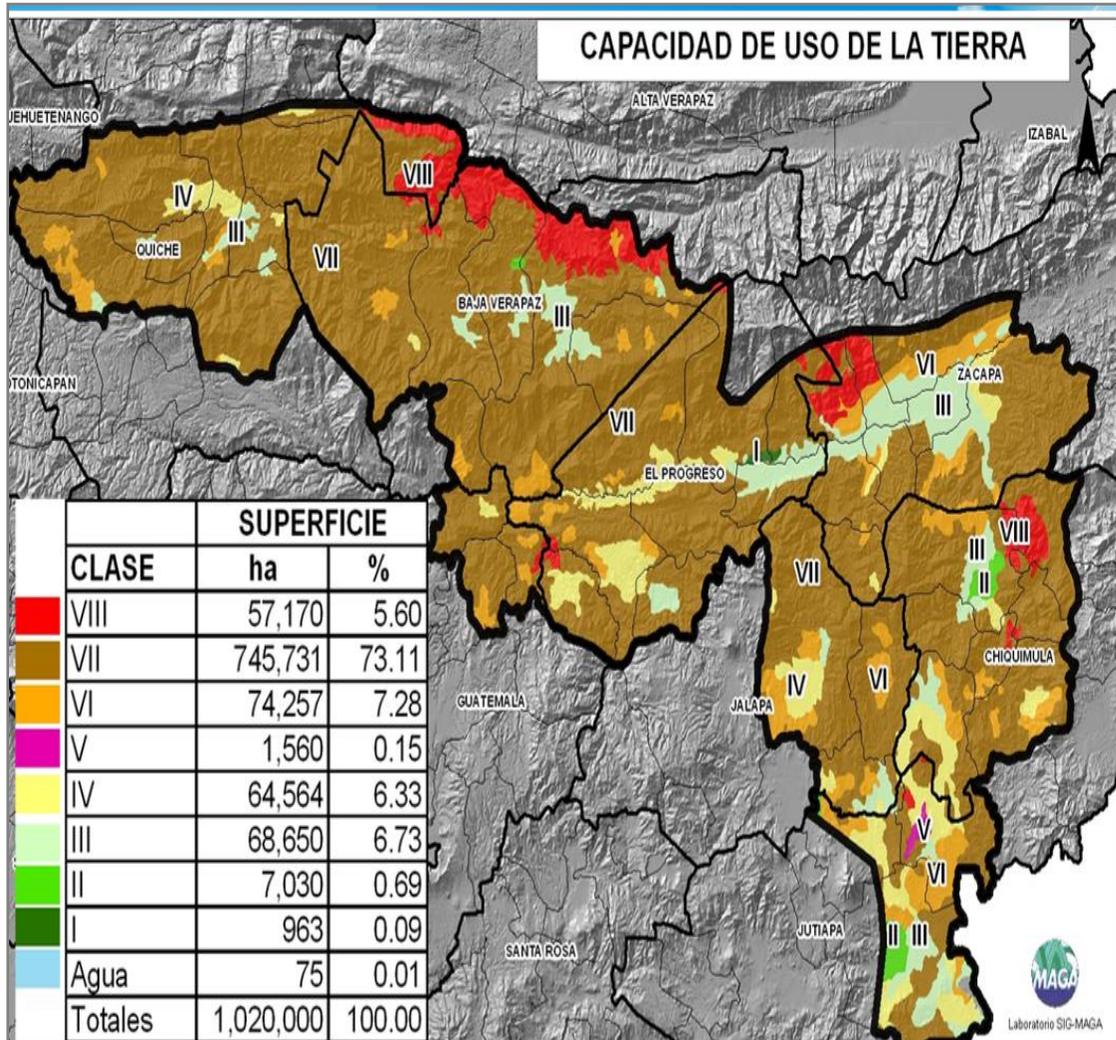
Figura 24. Mapa de peligro de erosión en el Corredor Seco



Fuente: Maga. *Diagnóstico a nivel macro y micro del corredor seco*, p. 8.

Respecto de la capacidad de uso de estas tierras, únicamente las tierras de los valles tienen vocación agrícola; los suelos de las laderas y montañas poseen vocación agroforestal y forestal. Poseen en su gran extensión el corredor seco de Guatemala, tierra en la cual se pueden sembrar ciertos productos, dependiendo esto de la riqueza de nutrientes en la tierra, así como los que el producto a sembrar necesite para desarrollarse de la mejor manera. El gran problema en nuestro país es que se siembran productos permanentes y no se le da la rotación necesaria a las siembras, así se podría aprovechar de la mejor manera el suelo.

Figura 25. Mapa de capacidad del uso de la tierra



Fuente: Maga. *Diagnóstico a nivel macro y micro del corredor seco*, p. 9.

3. CARACTERÍSTICAS DEL ECOSISTEMA EN EL CORREDOR SECO DE GUATEMALA

3.1. Área boscosa en los departamentos del Corredor Seco de Guatemala

En Guatemala se conocen cinco tipos de bosques, los cuales tienen presencia aunque sea mínima en cada uno de los departamentos afectados por el corredor seco de Guatemala. Los tipos de bosques son:

- Bosque secundario o arbustal: las características biofísicas de este tipo de bosques es que se encuentran en armonía con el manejo forestal, como la alta productividad y composición ecológicamente similar de especies arbóreas dominantes, que reducen su utilización y facilitan su silvicultura, además de su alto valor en productos no maderables y la biodiversidad. Un bosque secundario posee como rasgo común la perturbación del ecosistema causado y se puede originar naturalmente por fenómenos atmosféricos, fauna silvestre, fenómenos geológicos y en la mayoría de los casos son provocados por el hombre (ver anexo).

Se puede definir este tipo de bosque como una vegetación productora de leña como actividad complementaria que se desarrolla sobre tierras que generalmente son destruidas por las actividades humanas, la recuperación del bosque secundario depende en gran mayoría de la duración e intensidad del anterior uso, ya sea por pastos o cultivos agrícolas; también depende de la proximidad que se tenga a fuentes de semillas para poder recolonizar el área alterada.

- Bosque de coníferas: es característico en las regiones montañosas templadas y frías, estos se pueden encontrar en alturas desde el nivel del mar hasta el límite con la vegetación frondosa, este tipo de bosques puede formarse por una o varias especies que en gran cantidad de los casos está representado por la especie de pino "*Pinus spp*", ciprés, "*Cupressus lusitánica*", pinabete "*Abies Guatemalensis*", *Juniperus comitana*, *Juniperus standleyi* y el sabinno o ahuehuate "*Taxodium mucronatum*" principalmente, según varios autores el número de especies de pino entre dos variedades y siete especies o hasta diez especies, el bioma de coníferas posee un clima húmedo por la poca evaporación, la precipitación pluvial puede oscilar durante el año entre 40 y 102 cm. (ver anexo).
- Bosques de mangle: tipo de bosque que se encuentra en las zonas con influencia marina, las cuales le permiten la característica salina significativa, se encuentra conformado por árboles y arbustos esclerófilos siempre verdes de raíces *fúlcreas* o zancos, con *numatóforos*, la presencia de epifitas es poco anormal encontrarla pero se logra observar en determinadas áreas, la presencia de algas en partes bajas de los árboles es bastante evidente (ver anexo).

La altura de cobertura varía desde los cinco hasta los treinta metros; los bosques están dominados por *Rhizophora mangle* y/o *Avicenia germinans*, pueden contar con otras especies de mangle como *Conocarpus erectus* y *Laguncularia racemosa*; en los pantanos de mangle se observan helechos. Las diferentes especies de mangle difieren en la tolerancia a la sal, bajas concentraciones de oxígeno, estabilidad de sustrato, frecuencia de inundación, relación precipitación-evaporación y a las características del relieve, entre otros factores.

- Bosque mixto: es aquel tipo de bosque que presenta mezclas en alguna proporción de las siguientes estructuras: bosque nativo achaparrado, bosque nativo adulto y bosque nativo renoval, este tipo de bosque se encuentra localizado entre 40° y 60° de longitud; se presentan en ellos suelos elevados y en la mayoría de casos cubiertos de musgos; presentan una vegetación abundante, con mayor predominación fresnos, los pinos, helechos, violetas, jazmines, las coníferas, álamos, los musgos, líquenes y girasoles. Este tipo de bosque posee los suelos de mayor fertilidad, su temperatura oscila entre los 10 y 20 °C (ver anexo).

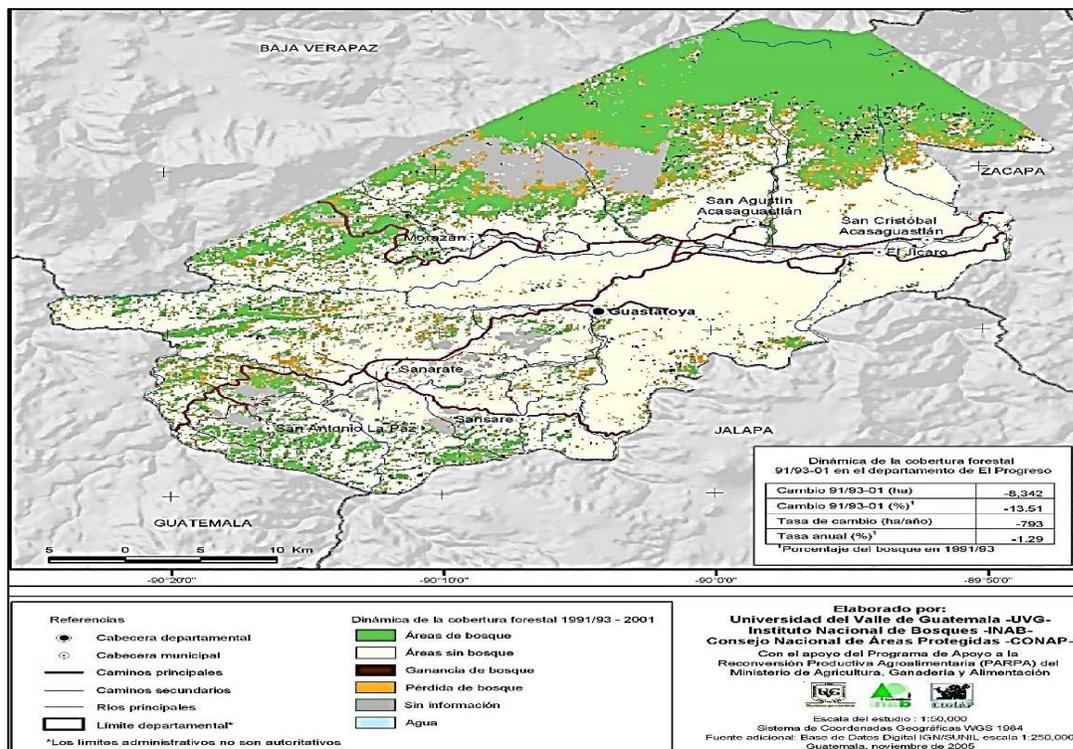
En mayor porcentaje este tipo de bosques se conforman por las especies de latifoliadas templadas y coníferas, en las que se ve predominado por los géneros *Pinus* y *Quercus*, sin embargo hay algunas especies de la familia *betulaceae* “*Ostrya spp* y *Alnus spp*”, *hamamelidaceae* “*Liquidámbar styraciflua*” entre otros géneros de la familia *Lauraceae* entre algunas otras. Sin embargo se afirma que este tipo de bosque son estados transicionales de otros en el transcurso del ciclo ecológico.

- Bosques latifoliados: conocidos como bosque tropicales húmedos o selvas, son alineaciones forestales que están formadas por múltiples especies de árboles de hoja ancha o de tipo angiospermas como el cedro, caoba, granadillo, hormigo, redondo, nogal, barba de jolote, pochote, San Juan, entre otros; en estos bosques se pueden presentar sequías por períodos que oscilan entre los tres y ocho meses, donde algunas veces solo se registran 50 mm. de precipitación pluvial anual; se caracterizan estos tipos de bosques por tener colgaduras bien definidas; presenta pocas lianas y epífitas; se pueden observar como bosques densos y cerrados. Los arbustos dominantes en este tipo de bosque son las cactáceas arborescentes (ver anexo).

3.1.1. El Progreso

La distribución de los bosques según datos obtenidos del perfil ambiental de Guatemala (2003), cuenta con una extensión de bosque secundario de 83,541 ha., el bosque de coníferas posee 2,869 ha.; el bosque mixto cuenta con 13,124 ha. y el bosque de latifoliadas con 34,471 ha., siendo este último el que tiene mayor presencia en todo el departamento de El Progreso. Para el 2006 el departamento de El Progreso contaba con 40,689 ha. de bosque para el año 2010 se obtuvo un total de bosque de 38,493 ha, alcanzando un cambio neto de 2,196 con un cambio promedio anual de 512 ha. menos de bosque.

Figura 26. Mapa de cobertura forestal de El Progreso

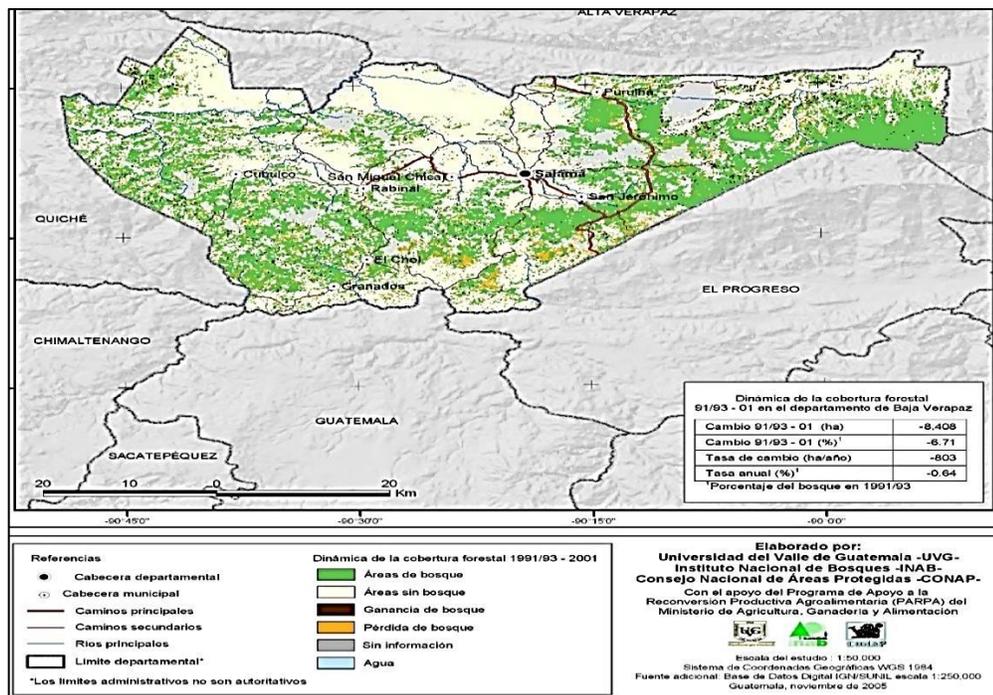


Fuente: Mapas. www.sifgua.org.gt/Imagenes/Mapas/Cobertura/El_Progreso.jpg. Consulta: enero de 2015.

3.1.2. Jalapa

Los bosques en Jalapa según los datos extraídos del perfil ambiental de Guatemala (2003), contaban con una extensión de bosque secundario de 45,645 Ha., bosque mixto con 37,618 ha. de extensión, bosque de latifoliadas con un área de 4,472 Ha.; este departamento únicamente cuenta con estos tres tipos de bosques predominando el secundario en el departamento de Jalapa. En el 2006, el departamento contaba con 23,417 ha.; en el 2010 redujo la cobertura forestal a 22,408; con un cambio neto de 1,009.17, se observa un cambio anual promedio de 202 ha. en el departamento.

Figura 27. Mapa de cobertura forestal de Jalapa

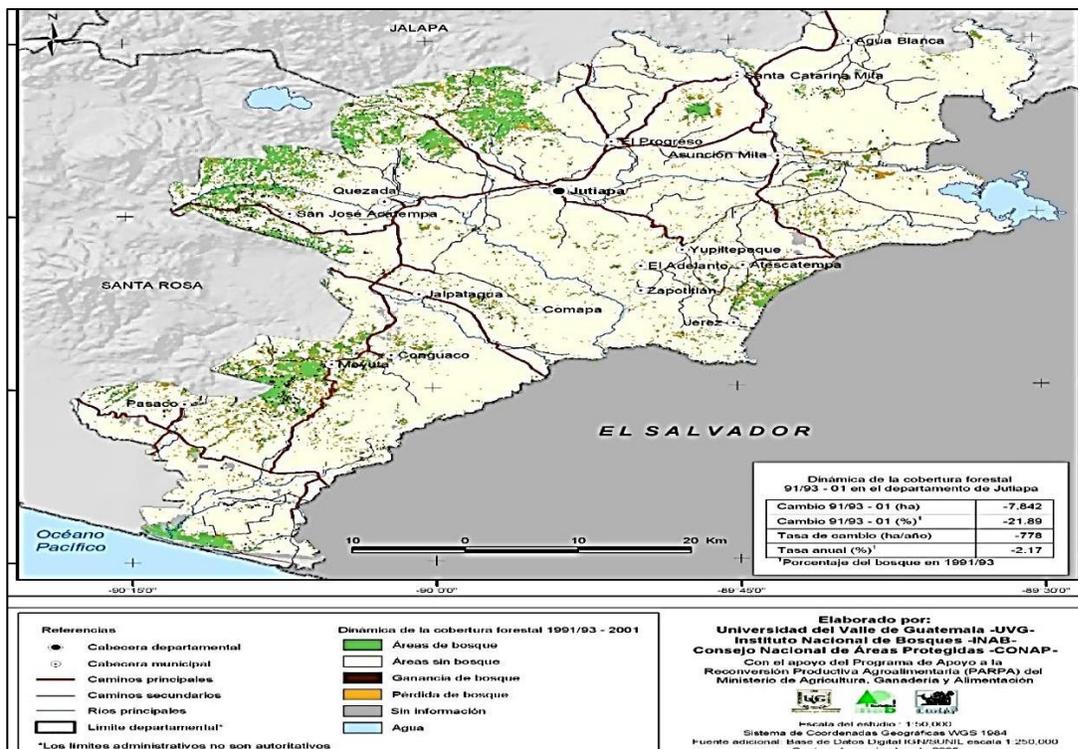


Fuente: Mapas. <http://www.sifgua.org.gt/Imagenes/Mapas/Cobertura/Jalapa.jpg>. Consulta: enero de 2015.

3.1.3. Jutiapa

Según perfil ambiental de Guatemala (2003), Jutiapa cuenta con una extensión de bosques distribuida de la siguiente forma: bosque secundario 100,667 ha., bosque de coníferas 1,307 ha., bosque mixto 30,184 ha. y 11,779 ha. de bosque de latifoliadas, la presencia del bosque de mangle en este departamento es pequeña, la cual alcanza 1,115 ha. Según la información de la cobertura forestal, para el 2006 Jutiapa contaba con 15,651 ha. de bosque y para 2010 con 12,730, lo cual proporciona una pérdida de bosque en estos cuatro años de 2,920.41 ha. con un cambio anual neto de 555.35 ha.

Figura 28. Mapa de cobertura forestal de Jutiapa

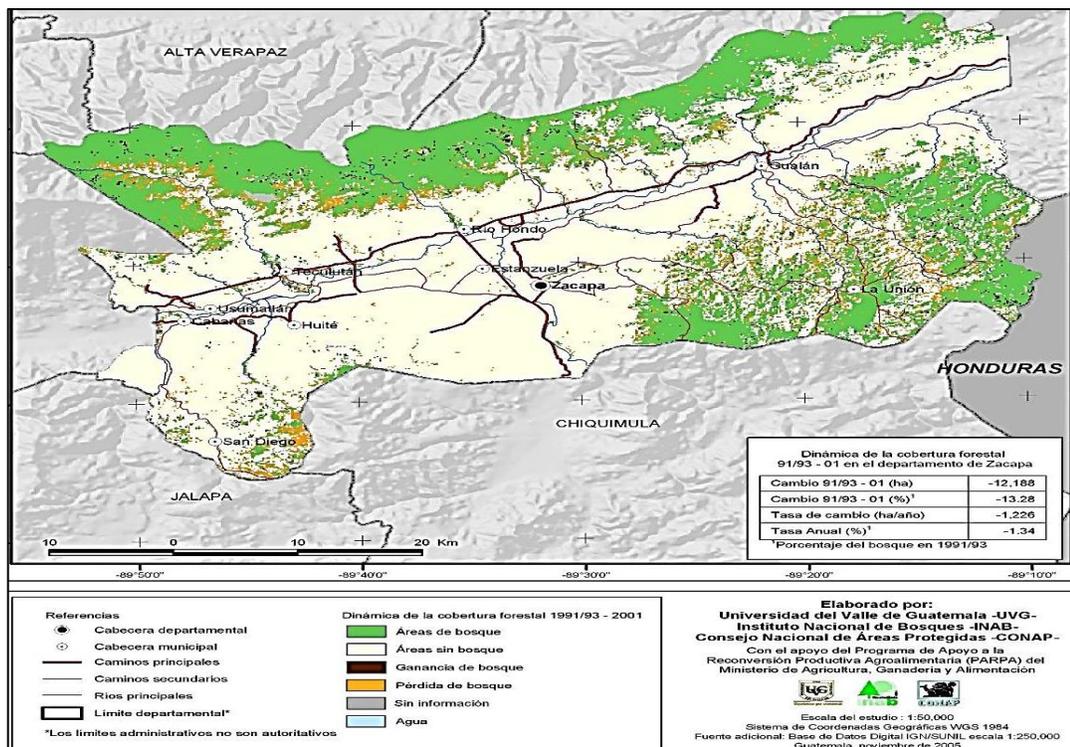


Fuente: Mapas. <http://www.sifgua.org.gt/Imagenes/Mapas/Cobertura/Jutiapa.jpg>. Consulta: enero de 2015.

3.1.4. Zacapa

Para el 2003 la cobertura forestal del departamento se encontraba distribuida de la siguiente forma: en bosques secundarios o arbustal poseía 104,222 ha., en bosque de coníferas 6,178 ha., en bosque mixto contaba con una extensión de 62,473 ha. y en bosques de latifoliadas 26,089 ha., contando con un total de 198,962 ha. de bosque; los datos obtenidos para los años 2006 y 2010 son los siguientes: 59,787 y 57,834 ha. respectivamente, obteniendo un cambio anual de ha. de 374, aunque se puede observar que la pérdida entre los años 2003 y 2006 es más elevada que entre 2006 y 2010.

Figura 29. Mapa de cobertura forestal de Zacapa

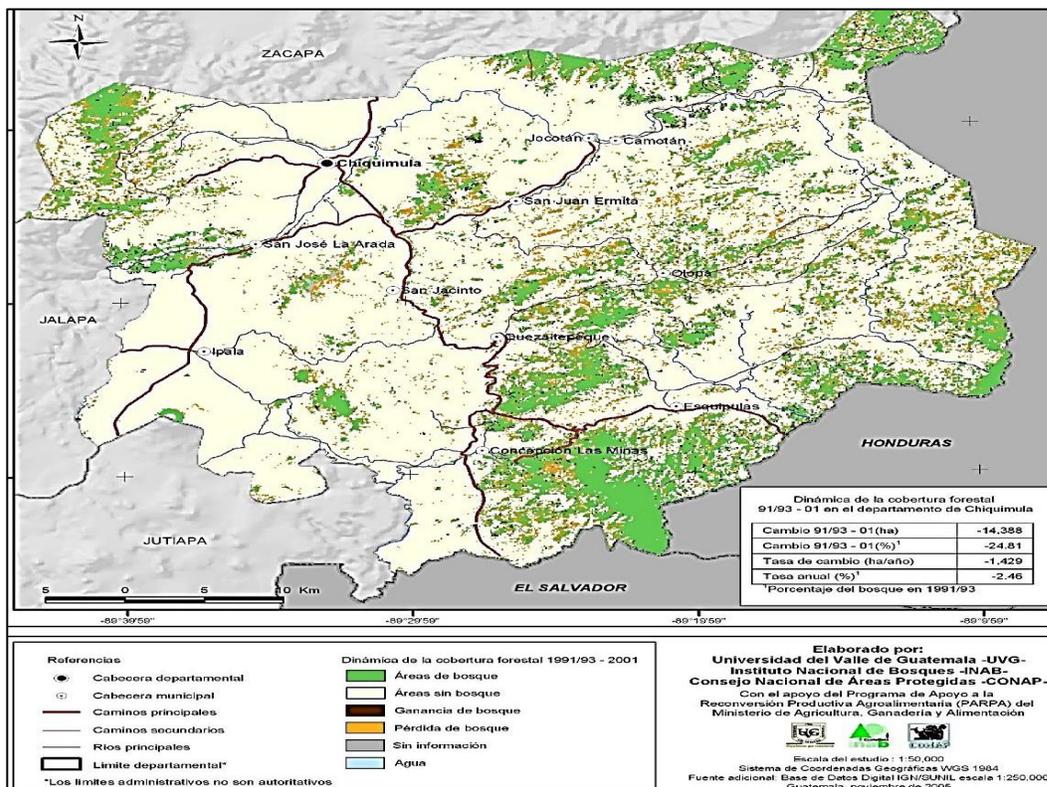


Fuente: Mapas. <http://www.sifgua.org.gt/Imagenes/Mapas/Cobertura/Zacapa.jpg>. Consulta: enero de 2015.

3.1.5. Chiquimula

Chiquimula tenía para el año de 2003 un total de bosque de 135,970 ha., distribuidas de la siguiente forma: bosque arbustal 67,703 ha., bosque mixto 64,115 ha. y bosque de latifoliadas de 4,152 ha.; según el mapa de cobertura forestal de Guatemala para el 2010, la extensión boscosa para este departamento es la siguiente: para el 2006 poseía 40,256 ha., mientras que para 2010 contaba con 30,192 ha., obteniendo como resultado un cambio anual de 1,908 ha., para este departamento.

Figura 30. Mapa de cobertura forestal de Chiquimula

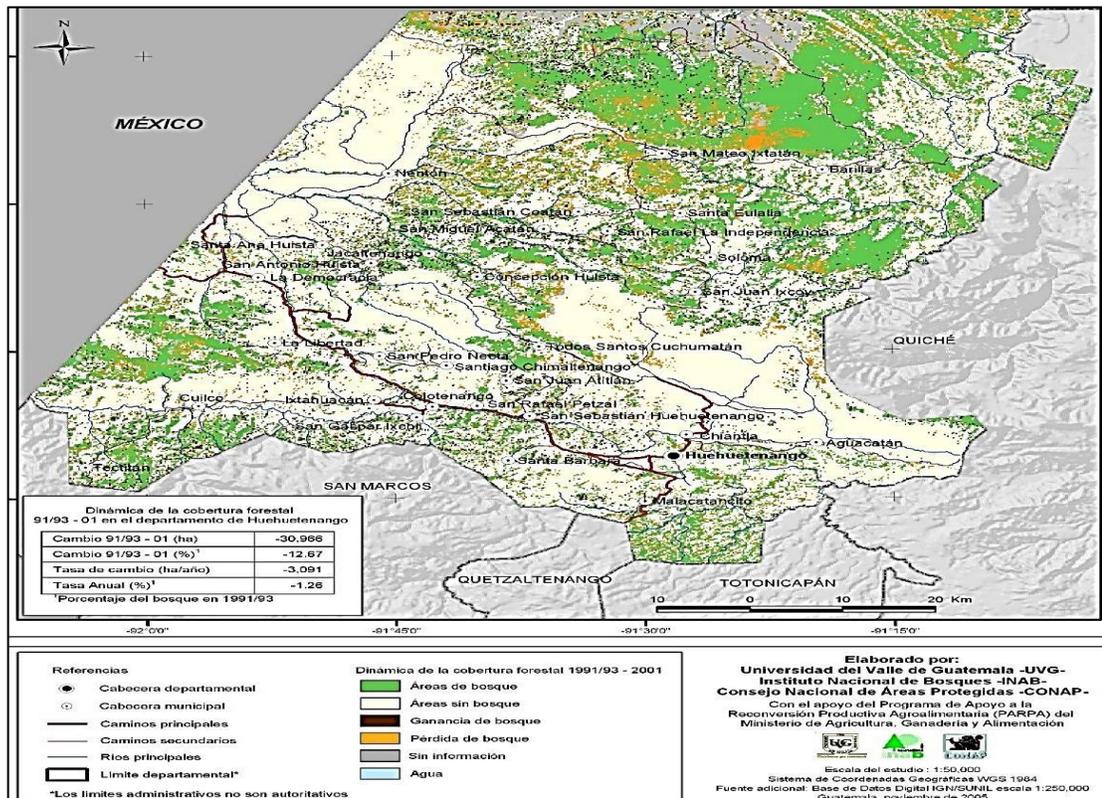


Fuente: Mapas. <http://sifgua.org.gt/Imagenes/Mapas/Cobertura/Chiquimula.jpg>. Consulta: enero de 2015.

3.1.6. Huehuetenango

Según el perfil ambiental de Guatemala de 2003, este departamento tenía un total de 326,532 ha. de bosque distribuidas así: 93,465 ha. en bosque secundario, 74,501 ha. en bosque de coníferas, 105,980 ha. en bosque mixto y 52,586 ha. en bosque de latifoliadas; para el 2006 el total de bosque en ha. es de 243,523 y para el 2010 cuenta con 263,470 ha., obteniendo un crecimiento en bosque de 6,346 ha. por año; aunque se puede determinar que el crecimiento forestal se dio a partir del 2006.

Figura 31. Mapa de cobertura forestal de Huehuetenango

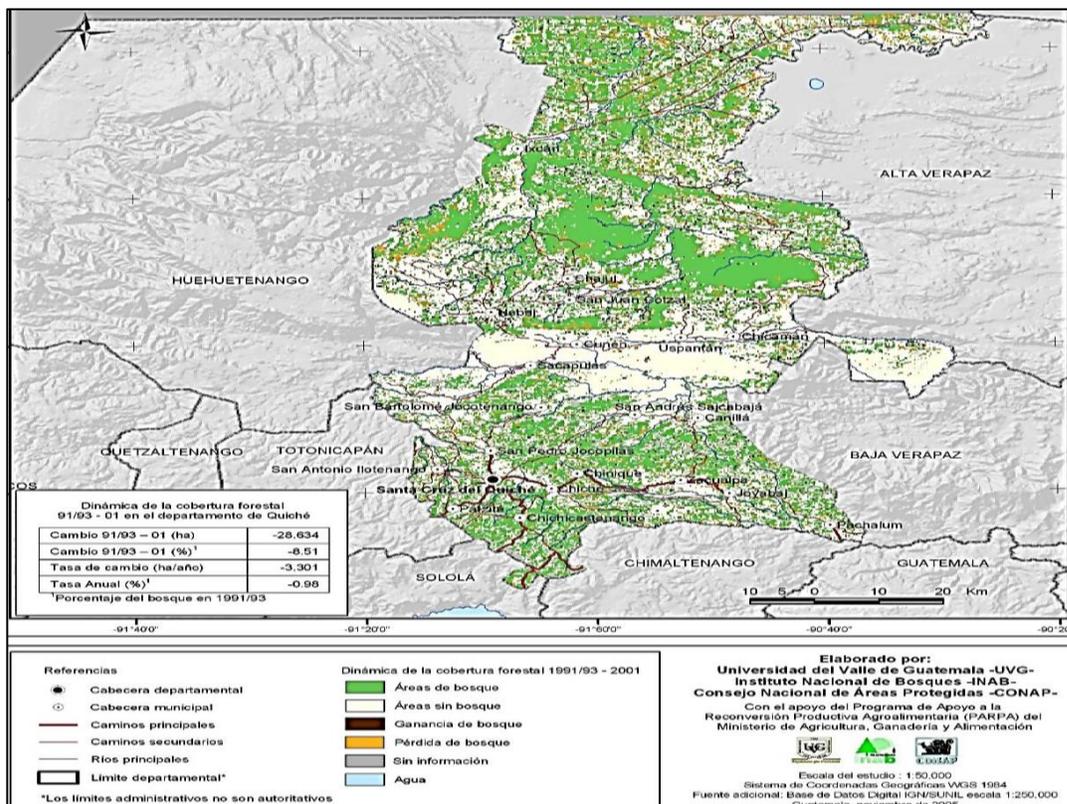


Fuente: Mapas. sifgua.org.gt/Imagenes/Mapas/Cobertura/Huehuetenango.jpg. Consulta: enero de 2015.

3.1.7. Quiché

Según el perfil ambiental del 2003 este departamento posee la distribución de su bosque de la siguiente forma: 29,305 ha. en bosque secundario, 32,054 ha. de coníferas, 113,428 ha. de bosque mixto y 100,836 ha. de latifoliadas con un total de 275,623 ha.; pero para el 2006 obtuvo una reducción de bosques llegando a 257,704 ha.; para el 2010 incrementó el área boscosa a 264,732 ha. contando con un incremento anual entre 2006 y 2010 de 1,742 ha., no compensando la deforestación sufrida.

Figura 32. Mapa de cobertura forestal de Quiché

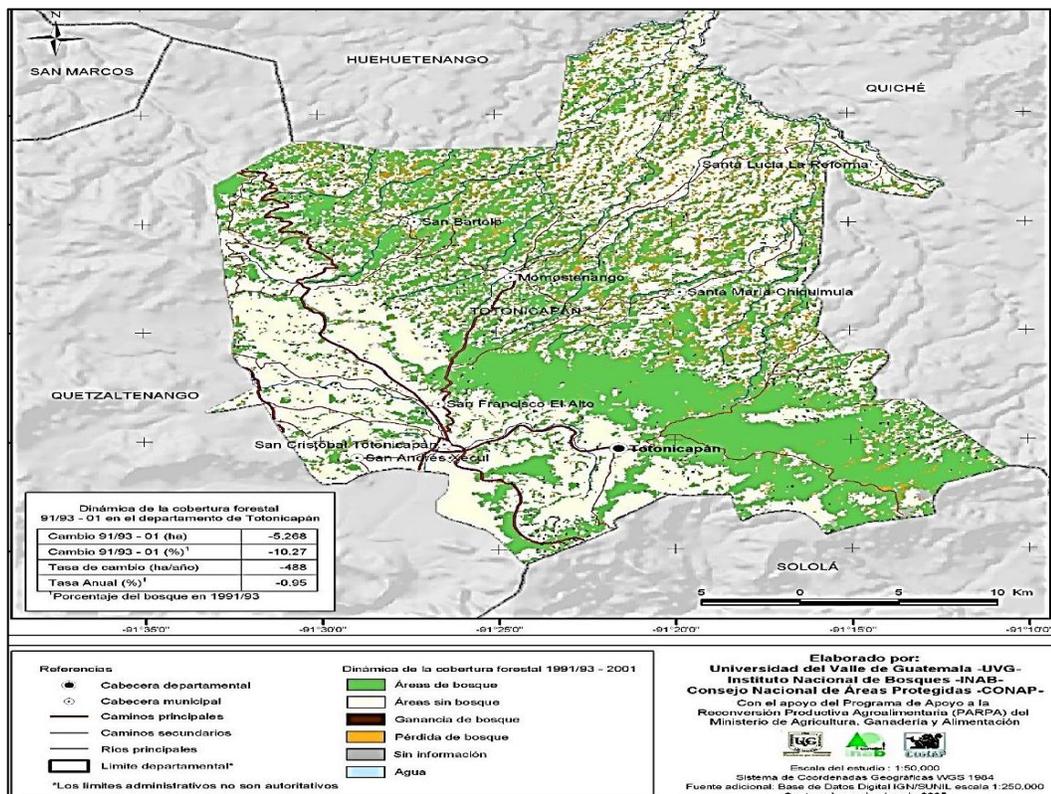


Fuente: Mapas. <http://sifgua.org.gt/Imagenes/Mapas/Cobertura/quiche.jpg>. Consulta: enero de 2015.

3.1.8. Totonicapán

Según el perfil ambiental del 2003, Totonicapán poseía un total de 45,429 ha. de bosque en la siguiente manera: 18,621 ha. en bosque de coníferas y 26,808 ha. en bosque mixto, mientras que para los años 2006 y 2010, según el mapa de cobertura forestal de Guatemala 2010 y dinámica de la cobertura forestal 2006-2010, el departamento de Totonicapán contaba con 39,778 ha. para 2006 y 39,721 ha. para 2010, obteniendo un cambio anual de 17 ha.; la pérdida de bosque es relativamente pequeña.

Figura 33. Mapa de cobertura forestal de Totonicapán

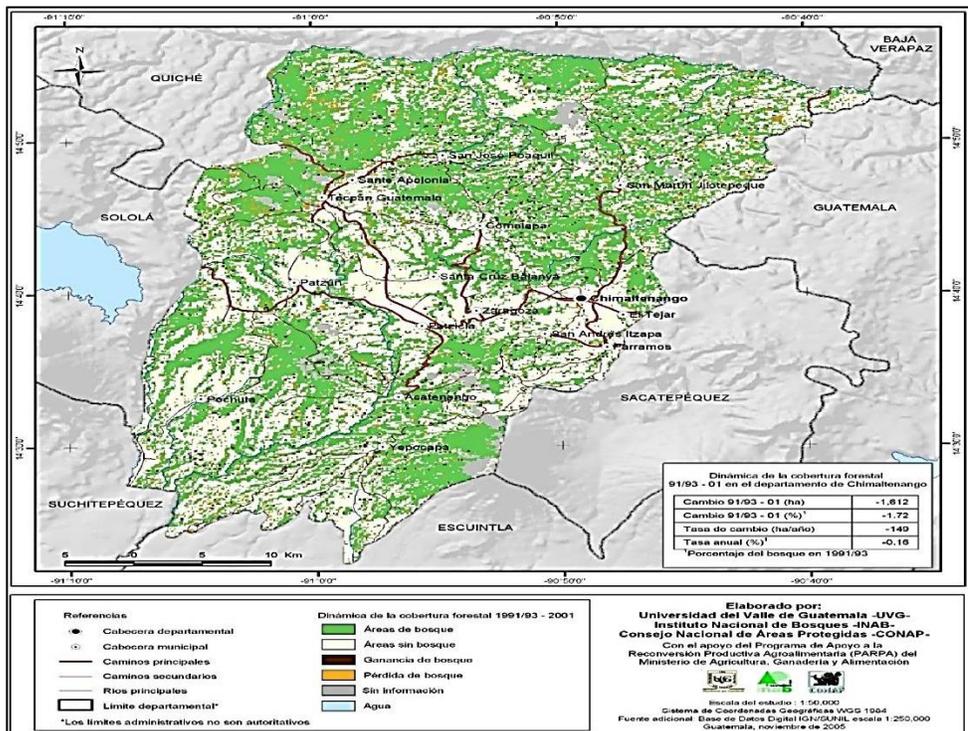


Fuente: Mapas. <http://sifgua.org.gt/Imagenes/Mapas/Cobertura/totonicapan.jpg>. Consulta: enero de 2015.

3.1.9. Chimaltenango

Para el 2003, Chimaltenango contaba con la siguiente distribución de bosques: 14,949 ha. de arbustal, 8,820 ha. de bosque de coníferas, 51,177 ha. de bosque mixto y 11,838 latifoliadas, dando como resultado 86,782 ha., pero los cambios para los años posteriores muestran una reforestación significativa para el 2006 posee 66,720 ha. y para el 2010 67,420 ha. de bosque en total, obteniendo un cambio anual de 276 ha. reforestadas durante el lapso de 4 años; hubo deforestación del 2003 a 2006.

Figura 34. Mapa de cobertura forestal de Chimaltenango

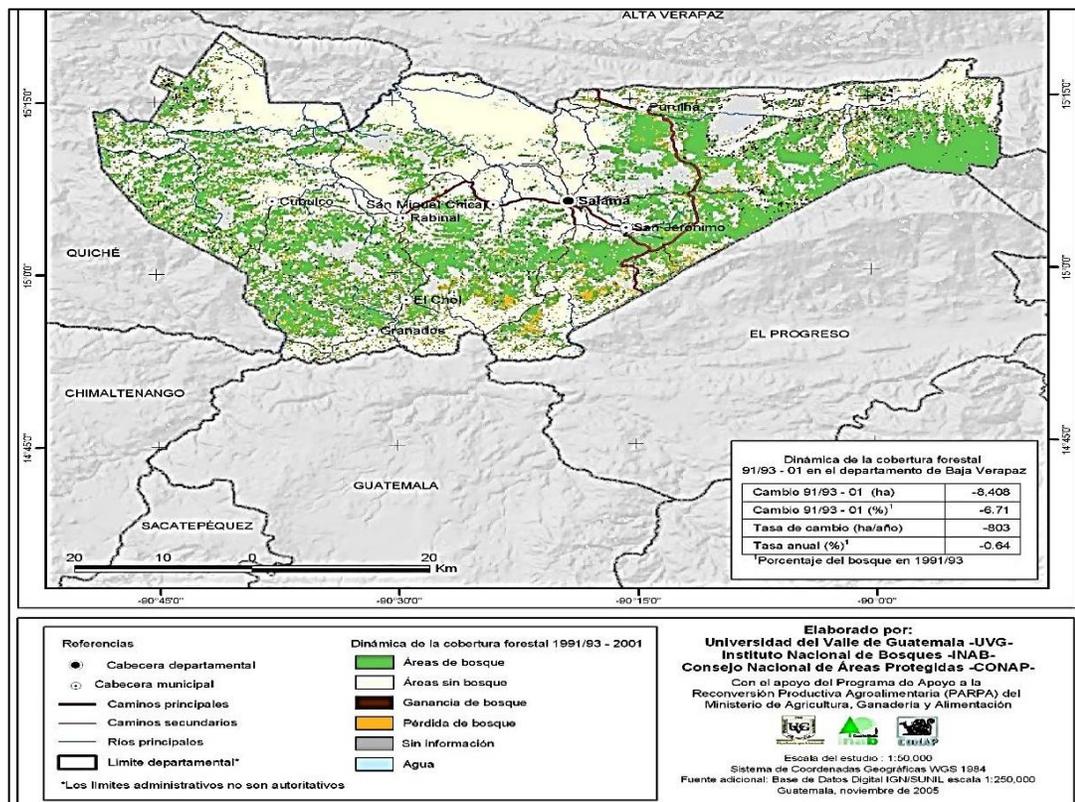


Fuente: Mapas. sifgua.org.gt/Imágenes/Mapas/Cobertura/chimaltenango.jpg. Consulta: enero de 2015.

3.1.10. Baja Verapaz

El departamento de Baja Verapaz para el año 2003 poseía un total de bosque de 116,157 ha. distribuido de la siguiente forma: en bosque secundario 10,278 ha., de coníferas 20,819 ha., bosque mixto 49,600 ha. y de latifoliadas 35,460 ha.; pero según la dinámica forestal, para el 2010 el total de área boscosa del departamento sufre un cambio radical el cual se contabiliza de la siguiente forma: para el 2006 se contaba con 108,096 ha. y para el año 2010, 100,989 ha.

Figura 35. Mapa de cobertura forestal de Baja Verapaz

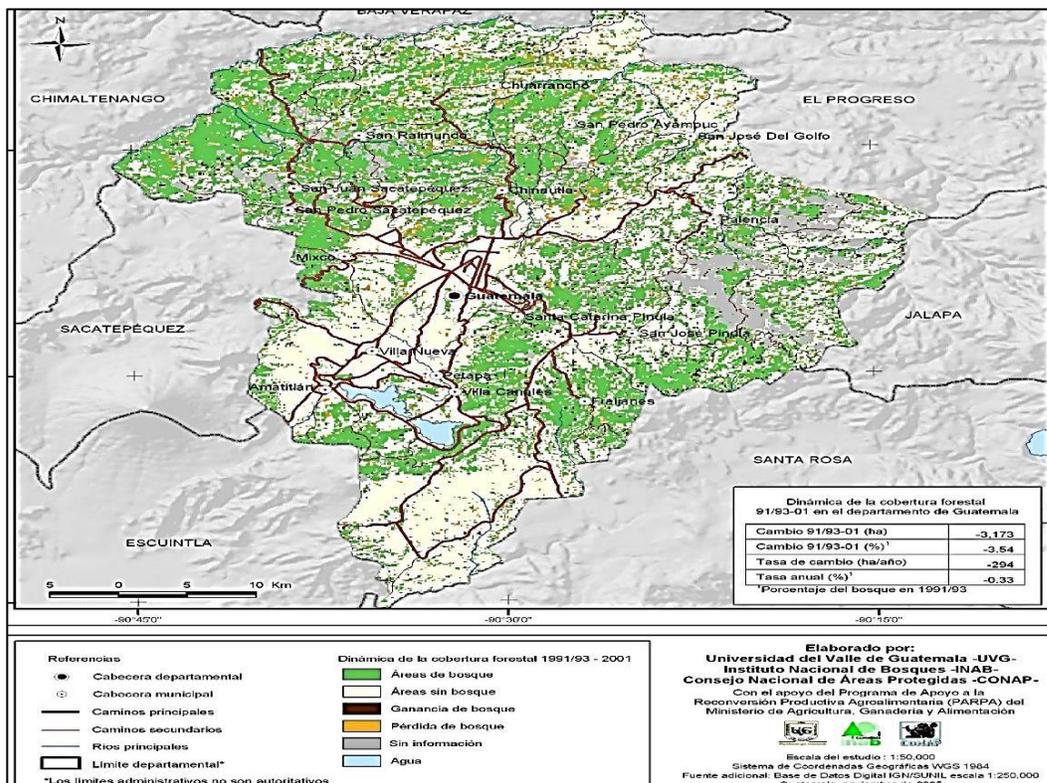


Fuente: Mapas. http://sifgua.org.gt/Imagenes/Mapas/Cobertura/baja_verapaz.jpg. Consulta: enero de 2015.

3.1.11. Guatemala

En el departamento se contabiliza para el 2003 un total de área boscosa de 81,161 ha., distribuida de la siguiente manera: 18,203 ha. de bosque secundario, 54,099 ha. de mixto y 8,859 ha. de bosque de latifoliadas, el cambio que sufrió para el 2006, fue considerable perdiendo alrededor de 20,000 ha. contabilizándose un total de 62,920 ha., para el año 2010 se cuenta con un total de 57,782 ha. de bosque, el cambio anual obtenido en el término de 2006- 2010 es de 1,544 ha. para el departamento de Guatemala.

Figura 36. Mapa de cobertura forestal de Guatemala



Fuente: Mapas. <http://sifgua.org.gt/Imagenes/Mapas/Cobertura/guatemala.jpg>. Consulta: enero de 2015.

3.2. Áreas protegidas dentro del Corredor Seco de Guatemala

La protección de ciertas áreas boscosas dentro de los departamentos que se encuentran en el corredor seco guatemalteco, son de gran importancia debido a que estos ecosistemas prolongarán la vida de la flora y fauna, tanto la ordinaria como la endémica en cada uno de los municipios; se deben ampliar las zonas protegidas para así evitar la sequía en índices elevados, las áreas protegidas regulan la precipitación pluvial, evitan deslaves y ayuda a mantener cosechas de buena calidad, ya que el ecosistema de la región se mantiene estable. Las áreas protegidas encontradas en los municipios afectados por la sequía, según el Sigap y el Plan de Desarrollo Departamental 2011 - 2025 elaborado por Segeplan, son las siguientes:

Tabla I. **Áreas protegidas de Huehuetenango**

Nombre	Municipio	Extensión ha.
Área de conservación Pepajau Magdalena	San Juan Ixcoy y Chiantla	9,200.00
La Montañita	Santiago Chimaltenango	14.00

Fuente: elaboración propia.

Tabla II. **Áreas protegidas de Quiché**

Nombre	Municipio	Extensión ha.
Finca Rústica Chimel	Uspantán	2,000.00
Finca La Gloria	Uspantán	202.20
Finca El Recuerdo	Chicamán	23.88

Fuente: elaboración propia.

Tabla III. **Área protegida de Totonicapán**

Nombre	Municipio	Extensión ha.
Riscos Momostenango	Momostenango	240.00

Fuente: elaboración propia.

Tabla IV. **Áreas protegidas de Chimaltenango**

Nombre	Municipio	Extensión ha.
San Bernardino E.C.A Xejuyú	San José Poaquil	625.05
Xecanac	Santa Apolonia	16.32

Fuente: elaboración propia.

Tabla V. **Área protegida de Guatemala**

Nombre	Municipio	Extensión ha.
Finca El Socorro	Palencia	28.71

Fuente: elaboración propia.

Área protegida de Baja Verapaz: posee varias reservas el departamento pero no hay ninguna dentro del área afectada por el corredor seco de Guatemala, la mayoría están ubicadas en la colindancia con el departamento de Alta Verapaz, en donde los ecosistemas se mantienen estables por el momento. La reserva con mayor importancia por ser de las más grandes del país, que se está protegiendo para la subsistencia en las áreas de sequía en Guatemala y tiene influencia sobre este departamento es la de Sierra de las Minas.

Tabla VI. **Áreas protegidas de El Progreso**

Nombre	Municipio	Extensión ha.
El reformador	Guastatoya	60,00
Sierra de las minas	San Agustín, San Cristóbal Acasagatlán y Morazán	La extensión por todos los departamentos que atraviesa es de: 240 803,00
Cerro de Jesús	El Jícaro	90,00
Monte Alto	Morazán	64,30
Antigua Estancia de Los Leones	El Jícaro	60,12
La Joya	Sanarate	90,00
Chagüite	San Antonio La Paz	156,09

Fuente: elaboración propia.

Tabla VII. **Áreas protegidas de Jalapa**

Nombre	Municipio	Extensión ha.
Volcán Jumay	Jalapa	1 008,00
Volcán Tobón	San Pedro Pinula	236,00

Fuente: elaboración propia.

Tabla VIII. **Áreas protegidas de Jutiapa**

Nombre	Municipio	Extensión ha.
Volcán Ixtepeque	Asunción Mita y Agua Blanca	208,00
Volcán de Suchitán	Santa Catarina Mita	2 673,00

Fuente: elaboración propia.

Tabla IX. **Áreas protegida de Chiquimula**

Nombre	Municipio	Extensión ha.
Trifinio	Ipala, San Jacinto y San José La arada	22,114.45
Volcán y laguna de Ipala	Ipala	2,012.00

Fuente: elaboración propia.

Tabla X. **Áreas protegidas de Zacapa**

Nombre	Municipio	Extensión ha.
Niño Dormido	Cabañas	180,00
Reserva natural privada Las Flores	Río Hondo	43,90
Reserva natural privada San Isidro	Río Hondo	730,00
San José Tierra Linda I, II, III	San José La Arada	100,69

Fuente: elaboración propia.

3.3. Recurso hídrico

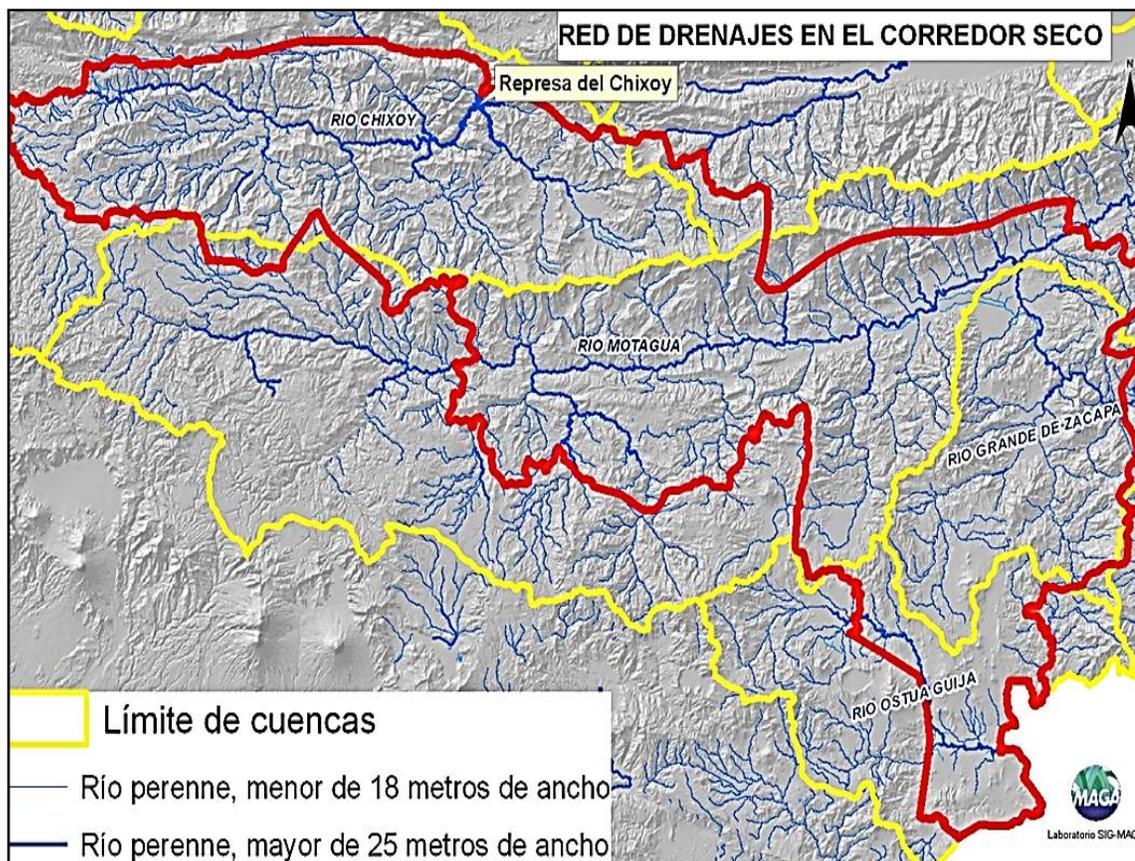
Como recurso hídrico natural son considerados los lagos, ríos, lagunas entre otros, estos recursos se ven cada vez más escasos debido a la tala inmoderada de árboles, perforación sin medida de pozos para riego de cosechas, captación del agua directamente de los cauces para viviendas.

3.3.1. Naturales

El principal recurso hídrico en este análisis es el río Motagua el cual nace en el departamento de Quiché, pasando por Chimaltenango, Baja Verapaz, El Progreso, Zacapa, desembocando en el Atlántico.

Existen otros tres ríos de gran importancia que atraviesan la región del corredor seco los cuales son: Chixoy, Grande de Zacapa y Ostúa. Dentro del corredor seco se pueden encontrar como afluente hídrico la laguna de Ipala, la cual se encuentra ubicada en el cráter del volcán de Ipala; este recurso es utilizado para regadío en el área del municipio con el mismo nombre, la laguna de Ipala posee un diámetro aproximado de 1 km., una superficie de aproximadamente 0.52 km².

Figura 37. **Mapa de ríos más importantes**



Fuente: Ministerio de Agricultura. *Diagnostico a nivel macro y micro del corredor seco, Ganadería y alimentación.* p. 9.

En las zonas identificadas con sequía en Guatemala se encuentran otros cuerpos de agua de gran importancia para las familias que habitan estas zonas; a continuación se detallan datos importantes de las cuencas que atraviesan el corredor seco, los datos de dicha cuenca es información obtenida del programa de Hidrología del Insivumeh.

Tabla XI. **Descripción de ríos que son parte del corredor seco**

Cuenca	Area (km ²)	Longitud de río (kms.)	Caudal medio (m ³ /s)
Motagua	12,670	486.55	208,7
Chixoy	12,150	529 (considerando el tramo donde se conoce como río Salinas)	551,0
Grande de Zacapa	2,462	86.55	28,5
Ostúa	2,243	---	6,83
Cuilco	2,274	---	19,47
Selegua	1,535	101.75	38,0
Olopa	310	23.8	---

Fuente: elaboración propia.

3.3.2. Precipitación pluvial

La precipitación pluvial en el área del corredor seco es bastante escasa, sus valores pueden ir desde los 100 mm. al año hasta un máximo de 974 mm., el valor máximo es en temporadas buenas para las zonas donde prevalece la sequía; entre los municipios que son parte del corredor seco hay algunos que poseen mayores lapsos de tiempo con sequía, estos municipios son de los departamentos de Chiquimula y Zacapa, entre los cuales están: San Jacinto, Camotán, El Durazno, Jocotán, la parte alta de Zacapa y La Fragua.

La precipitación pluvial en estos municipios se encuentra entre los 200 y 400 mm. Anuales; esto da a entender que hay tiempos de hasta un mes, en los cuales no cae un solo mm. de agua sobre las siembras de estos terrenos. El promedio anual de lluvia en el resto de los municipios que son parte del corredor seco de Guatemala oscila en promedio de 974 mm. anuales. La mejor manera de aprovechar el agua de la lluvia es creando reservorios donde se pueda captar la mayor cantidad de agua posible, la cual posteriormente se puede utilizar para siembras o los oficios del hogar; el mayor uso de agua de una manera adecuada se debe de realizar en las siembras, esto brindará como resultado cosechas que superen las actuales y a la vez se puede combatir el hambre en la población afectada.

3.3.3. Fertilidad de los suelos

Se dice que los bosques secos logran su desarrollo sobre suelos bastante fértiles con niveles de nutrientes y pH entre moderado a alto, poseen bajos niveles de aluminio; esta afirmación es considerada por expertos como muy generalizada, el suelo predominante en el Corredor Seco de Guatemala es según la clasificación del departamento de Agricultura de los Estados Unidos de América, la clase VII (63 %) seguido del tipo VIII (14 %), del cual su principal caracterización es tener una textura deficiente y poseer poca profundidad, posee serios problemas de drenaje y erosión.

Este tipo de suelo no es apto para cultivos sino que únicamente para vocación forestal, los cambios en el uso de suelo por el avance de la frontera agrícola han producido degradación y pérdidas en el mismo, según estudios de algunas instituciones para 1991 los municipios del corredor seco tenían un 38 % en cobertura boscosa y para el 2011 esto se redujo al 24 %; en los últimos años se ha concientizado a la población para proteger los recursos.

El resultado de estas irregularidades ha provocado disminución de fertilidad en los mismos, llegando al punto de colocar en riesgo la seguridad alimentaria en la población que es parte de la pobreza extrema; otra causa de esta degradación es la obstrucción de paso en las aguas, ocasionando disminución de la profundidad e incremento de riesgo de inundaciones por la poca fluidez en las corrientes.

Actualmente bajo estas condiciones se están cultivando; hortalizas, tomate, chile, incrementando la siembra de café, la cual está teniendo buen impacto en el área. Los departamentos más afectados con suelos áridos son: Zacapa y Chiquimula; la mayoría de sus suelos son no cultivables ya que son pedregosos y con alta tendencia a la erosión; de toda el área del corredor seco las tierras más fértiles son las que se encuentran en el valle del Motagua por debajo de los 300 msnm, es donde se logra cultivar melón para la exportación, tabaco, hortalizas, en el resto de las tierras del corredor seco alcanza la fertilidad de los suelos únicamente para la siembra y cosecha de maíz y frijol, aunque la mayoría de veces no cubren ni la demanda de cada una de las comunidades.

Los órdenes de los suelos en el corredor seco guatemalteco según la clasificación FAO con el sistema USDA, es la siguiente: en el corredor seco oriental puede encontrarse acrisoles férrico, cambisoles eútricos, cambisoles cálcicos, redzinas, cambisol dístricos, luvisoles férricos, nitosoles eútricos. En los otros departamentos que son parte del corredor seco se encuentran suelos tales como: vertisoles pélicos, vertisoles crómicos, gleysoles eútricos, regosoles eútricos, cambisoles eútricos. La descripción de los tipos de suelos se detalla en tabla XII.

Tabla XII. Descripción de suelos presente en el Corredor Seco

Nombre	Descripción
Acrisoles férrico	Es un terreno muy ácido, pH y baja saturación en bases menor de 35 %, es arcilloso hasta 125 cm. de profundidad, posee arcillas ricas en sesquióxidos de hierro, no acumula mucha materia orgánica y es pobre en bases, producto de los excesivos lavados, tiene un horizonte férrico que comienza dentro de 100 cm. de la superficie del suelo.
Cambisoles eútricos	Tienen aspecto parecidos al material que les da origen, son de horizonte cámbico con más de 25 cm. de espesor de la superficie, poseen una saturación con bases de 50 % o más en la mayor parte entre 20 y 100 cm. de la superficie del suelo o entre 20 cm. roca continua o una capa cementada o endurecida, o en una capa de 5 cm. o más de espesor, directamente encima de roca continua si está comienza dentro de 25 cm. de la superficie del suelo, son conocidos también como otros cambisoles.
Cambisoles cálcicos	Tienen aspecto al material que les da origen, son de horizonte cámbico con más de 25 cm. de espesor de la superficie. Tienen un horizonte cálcico o concentraciones de carbonatos secundarios que comienzan dentro de los 100 cm. desde la superficie.
Redzinas	Estos suelos son blandos con horizonte A, conteniendo materiales calcáreos o yeso desintegrándose y sobrepuesto, el suelo suena al ararse.
Cambisol dístricos	Tiene una saturación con bases menor de 50 % en la mayor parte entre 20 y 100 cm. de la superficie del suelo o entre 20 cm. y roca continua o una capa cementada o endurecida, si la roca continua comienza dentro de 25 cm. de la superficie del suelo.
Luvisoles férricos	Suelos con mediana a alta capacidad de bases, arcillosos que evidencian un continuo lavado de las bases; tienen un horizonte férrico que comienza dentro del 100 cm. de la superficie del suelo.
Nitsoles eútricos	Suelos tropicales con un horizonte arcilloso, con una distribución de arcilla que no decrece en más del 20 % a 150 cm. de la superficie, baja capacidad de intercambio catiónico, tiene una saturación con bases de 50 % o más en la mayor parte entre 20 y 100 cm. de la superficie del suelo o entre 20 cm. roca continua o una capa cementada o endurecida.
Vertisoles pélicos	Suelos de arcillas que se expanden al mojarse y encogen al secarse produciendo grietas que provocan vertimiento y combinación continua de los materiales superficiales al fondo de la grieta, tienen en los primeros 30 cm. del su suelo un color visible húmedo, de 3,5 o menos y un croma húmedo, de 1,5 o menos.
Vertisoles crómicos	Suelos de arcillas que se expanden al mojarse y encogen al secarse produciendo grietas que provocan vertimiento y combinación continua de los materiales superficiales al fondo de la grieta, que tienen dentro de 150 cm. de la superficie del suelo una capa subsuperficial, de 30 cm. o más de espesor que tiene un color muy rojo, un croma húmedo de más de 4.
Gleysoles eútricos	Son suelos que han sido sometidos a inundaciones permanentes o estacional lo cual presenta colores grises, verdes y azules, tiene una saturación con bases de 50 % o más en la mayor parte entre 20 y 100 cm. de la superficie del suelo o entre 20 cm. roca continua o una capa cementada o endurecida.
Regosoles eútricos	Son suelos que generalmente tienen poca profundidad, no muestran ningún desarrollo definido de perfiles, se les encuentra en terrenos escarpados, frecuentes en ambientes secos. tiene una saturación con bases de 50 % o más en la mayor parte entre 20 y 100 cm. de la superficie del suelo o entre 20 cm. roca continua o una capa cementada o endurecida

Fuente: elaboración propia.

4. IMPACTO DE LOS ECOSISTEMAS DEL CORREDOR SECO DE GUATEMALA

4.1. Causas de la existencia del tipo de ecosistemas del Corredor Seco de Guatemala

A continuación se describe las principales causas de los diversos ecosistemas del Corredor Seco.

4.1.1. Naturales

Se consideran como causas naturales todas aquellas que no son provocadas por el hombre, la variación en los ecosistemas del corredor seco se deben a la intensificación de las sequias en el área; esto se da por el cambio climático que se está experimentando actualmente, el deterioro del planeta se ha dado más en los últimos 80 años debido al incremento industrial del mundo. Las principales causas naturales son: la sequias, el incremento de la temperatura, la reducción de los afluentes de agua y el estado del suelo; estas características se dan en las zonas vulnerables a la desertificación.

El fenómeno natural que más afecta a los ecosistemas es la temperatura, ya que al ser muy elevadas provocan la erosión de los suelos, dando como resultado suelos áridos o semiáridos según sea el caso; el complemento perfecto a esto es la falta de precipitación pluvial, este escenario es el más común en lo que refiere a causa natural, aunque los grandes cambios en los ecosistemas de Guatemala y el mundo no son las causas naturales debido a que estas se logran conservar en equilibrio; las principales causas para la

distorsión de los ambientes son las provocadas o mejor dicho las derivadas por ciertas prácticas del hombre que se llevan a cabo sin consultar o que no siguen ciertos lineamientos.

4.1.2. Provocadas

Estas son las principales causas en el cambio de los ecosistemas del corredor seco; estas se derivan en la mayoría de los casos de las prácticas irresponsables del hombre, los ecosistemas por manera natural mantienen un equilibrio en su estructura pero se ven alterados por las prácticas desmedidas del ser humano; entre las principales causas provocadoras de la alteración de los ecosistemas, medio ambiente, y que están acelerando rápidamente el cambio climático, se pueden mencionar las siguientes:

- Invasión a la zona forestal: debido a la erosión de los suelos la población de las comunidades afectadas en el corredor seco han sobrepasado los límites de la frontera forestal con la agrícola, han invadido terrenos de vocación forestal para convertirlos en uso agrícola; por unos años (máximo 5 años) obtienen cosechas de estas áreas pero después de dicho tiempo no hay cosecha ni vocación forestal en dicho terreno, el daño en este punto es irreversible.
- Deforestación: la deforestación en nuestro país se ve como algo normal, no se mide el impacto que esto provoca, varias personas talan ilegalmente grandes áreas dentro del corredor seco y no solo en estas comunidades sino que muchas veces en áreas protegidas por tal de cumplir la demanda, ya sea para exportación o fabricación de determinados artículos, gran parte de la deforestación se debe a que la mayoría de la población de estas comunidades pertenecen a la extrema

pobreza, por ende utilizan la leña como combustible para sus quehaceres del hogar, talando muchas veces árboles jóvenes.

- Crecimiento poblacional: el crecimiento desmedido de la población es una causa indirecta pero de gran impacto en el cambio de los ecosistemas; esto afecta de tal manera que debido al excedente de la población se invaden y talan áreas que son importantes para las zonas del país con vulnerabilidad a la sequía; esto trae como consecuencia la invasión a la zona forestal debido a que las cosechas obtenidas por las zonas agrícolas no se dan abasto para satisfacer la demanda poblacional.
- Poca rotación en las siembras: las siembras hay que rotarlas para no extraer todos los nutrientes del suelo de una sola vez, pero debido a la demanda de los productos ya no se rotan las siembras, sino que por unos 4 o 5 años se explota el potencial del suelo con un mismo producto, sin importar las consecuencias posteriores, dejando el suelo erosionado no dando oportunidad de realizar otra siembra en el mismo terreno.
- Fertilización a los suelos: el uso excesivo de fertilizantes con compuestos químicos, ha dañado y erosiona el suelo de una manera sorprendente; el incremento de su uso se debe a la necesidad de cumplir cierta demanda, entonces el producto ya no se puede cosechar de manera natural, sino que se debe apresurar su crecimiento; para conservar los suelos unos años más es importante la utilización de fertilizantes orgánicos, esto ocasionará menor daño al suelo cultivado, por ende ya no se invade la zona con potencial forestal; el uso de los fertilizantes afecta la calidad del agua y la atmósfera.

4.2. Impacto del cambio climático en los Ecosistemas del Corredor Seco de Guatemala

Los cambios son bastante evidentes esto debido a que el cambio climático es un problema generalizado a nivel mundial; los ecosistemas se ven afectados desde varios puntos de vista entre algunos se pueden mencionar: el incremento de temperaturas; esto constituye ventajas y desventajas, para el corredor seco y representa un peligro debido a que las comunidades dentro de este punto ya poseen temperaturas elevadas; entonces el incremento de las mismas ya no permitirá que los pocos cultivos que se logran en estos sectores se sigan cosechando. Los ecosistemas debido al cambio climático se encontrarán bajo estrés, el impacto ambiental no se da solo sobre el clima, sino que también afecta al medio ambiente y al ser humano.

Los bosques con la agricultura pueden beneficiarse al inicio, pero después incontables especies endémicas se verán afectadas por la invasión de las otras especies, buscando refugio en sus nuevos hábitats. El incremento de dióxido de carbono afectará a ciertos sistemas biológicos; con esto algunos cultivos se verán afectados y otros beneficiados; el beneficio lo obtendrán más que todo las malezas, las cuales requerirán de mayor uso de químicos para poder controlarlas, en los puntos que colindan con el mar sufrirían debido a que el nivel del mismo se elevará, provocando desaparición de ciertas comunidades.

En el peor de los casos el cambio climático puede provocar grandes zonas áridas en el país haciendo que se logren producir solo ciertos productos agrícolas y no conservar la biodiversidad que caracteriza al país; incrementando el nivel de agua en las costas debido al descongelamiento de los glaciares; la contaminación se ha intensificado por el excesivo uso de los combustibles fósiles y la tala ilegal en grandes cantidades.

4.3. Intervención de entidades nacionales en el corredor seco

A continuación se presenta la intervención de entidades nacionales en el corredor seco.

4.3.1. Acuerdos gubernativos vigentes

En la actualidad existen varias leyes y reglamentos que velan por el cuidado de los recursos naturales; para los años 2014 y 2015, el gobierno lo único que realizó para proteger el corredor seco fue declarar estado de calamidad debido a la sequía, haciendo llegar alimentos a los pobladores; esto es una medida que soluciona el problema a corto plazo mas no lo hace en un largo plazo.

Entre las leyes de gran impacto para la conservación del medio ambiente y ecosistemas del país, tanto en el área denominada como corredor seco y el resto del país son las descritas a continuación:

- Ley de Protección y Mejoramiento del Medio Ambiente, aprobada bajo el Decreto número 68-86 del Congreso de la República. Esta ley considera que: la protección y mejoramiento del medio ambiente y los recursos naturales y culturales es fundamental para el logro de un desarrollo social y económico del país de manera sostenida.”
- Ley de Áreas Protegidas, aprobada bajo el Decreto número 4-89 del Congreso de la República. Esta ley considera que: el manejo de la fauna y flora silvestre de los guatemaltecos es fundamental para el logro de un desarrollo social y económico sostenido del país. Que los recursos de flora y fauna han devenido en franco deterioro, al extremo de que varias

especies han desaparecido y otras corren grave riesgo de extinción. Que para la adecuada conservación y mejoramiento del medio ambiente es indispensable la creación y organización de los sistemas”.

- Ley Forestal. aprobada bajo Decreto número 101-96 del Congreso de la República. Esta ley considera que: los recursos forestales pueden y deben constituirse en la base fundamental del desarrollo económico y social de Guatemala, que mediante el manejo sostenido pueden producirse bienes que coadyuven a satisfacer las necesidades de la energía, vivienda y alimentos; servicios que contribuyan a elevar la calidad de vida, el nivel económico, educativo y recreación de las poblaciones, la protección de los recursos naturales y la fijación de carbono.”
- Ley de Fomento de la Educación Ambiental. aprobada bajo Decreto número 74-96 del Congreso de la República. Esta ley considera: en el artículo 97, Sección Séptima de la Constitución Política de la República de Guatemala, Salud, Seguridad y Asistencia Social, que: el Estado, las municipalidades y los habitantes del territorios nacional están obligados a propiciar el desarrollo social, económico y tecnológico que prevenga la contaminación del ambiente y mantenga el equilibrio ecológico. Se dictarán todas las normas necesarias para garantizar que la utilización y el aprovechamiento de la fauna, de la flora, de la tierra y del agua, se realicen racionalmente, evitando su depredación.”
- Ley General de Caza, aprobada bajo Decreto número 36-04 del Congreso de la República de Guatemala. Esta ley “considera: es necesario, urgente y de interés nacional la conservación, protección y mejoramiento del patrimonio natural de la nación, establecido y

reconocido en la Constitución Política de la República de Guatemala, garantizando el mejor aprovechamiento y protección de la flora y de la fauna. Que los recursos pesqueros extractivos, son patrimonio nacional, cuyo aprovechamiento sostenido debe ser el apropiado”.

- Ley de Fomento a la Difusión de la Conciencia Ambiental, aprobada bajo Decreto número 116-96 del Congreso de la República de Guatemala. Esta ley considera, que: en la Estrategia Nacional de Educación Ambiental desarrollada en Guatemala en 1990, la cual establece que la educación debe contribuir a formar guatemaltecos que vivan de manera tal que sus acciones no perjudiquen el medio ambiente que los rodea y permitirles lograr el desarrollo de sus comunidades.”

También se manejan a nivel municipal ciertos reglamentos que permiten proteger o promover el cuidado de los recursos naturales.

4.3.2. Organizaciones no gubernamentales

Son las organizaciones que no son parte de las esferas gubernamentales ni son empresas cuyo fin fundamental sea el lucro; por lo general son conformadas y se encuentran a cargo de ciudadanos comunes que comparten una visión y misión común, pudiendo obtener financiamiento del gobierno. En Guatemala existen algunas organizaciones no gubernamentales, las cuales están impulsando cierto apoyo y desarrollo para las poblaciones del corredor seco, entre los principales objetivos de estas organizaciones se contempla erradicar el hambre, la mortandad infantil, disminuir al máximo la pérdida de recursos naturales, garantizando la sostenibilidad del mismo, erradicar la pobreza extrema, entre otros.

Hay organizaciones nacionales o internacionales que están interesadas en la aprobación de más áreas protegidas; asimismo personas que realizan asociaciones para cuidar ellas mismas de los recursos naturales. Entre las organizaciones que están interesadas en erradicar los problemas en las zonas con sequía en Guatemala, con el fin de conservar el equilibrio en el entorno ambiental, se pueden mencionar las siguientes:

- Asociación regional Campesina Ch'ortí' (ASORECH): es una organización de segundo nivel conformada por instituciones legalmente constituidas, en la que los socios son los representantes legales de las organizaciones municipales de productores; se tiene mayor presencia en Chiquimula y Zacapa, aunque ya se está trabajando en el occidente de Guatemala y en el área de las Verapaces; esta asociación se perfila hacia la autogestión de tal estructura en acciones de desarrollo, a partir de las capacidades de gestión generadas, es una asociación civil, no lucrativa, apolítica, no religiosa y de esfuerzo mutuo.

La asociación cuenta con 3 872 afiliados entre mujeres y hombres, beneficiando así a 5 500 pobladores en total; esta asociación está ejecutando 4 programas de trabajo con los cuales pretende cubrir gran parte de las necesidades de sus socios en general en las comunidades atendidas en la región. Es una organización de pequeños productores campesinos, que impulsa procesos de desarrollo con equidad, a través de la participación ciudadana. Los programas son:

- Fortalecimiento organizacional
- Fortalecimiento institucional
- Desarrollo empresarial
- Gestión ambiental y protección de recursos naturales

El área de gestión de recursos naturales tiene como objetivo principal, contribuir al manejo sostenible de los recursos naturales, especialmente bosques, fuentes de agua y tierras agroforestales, valorando y recuperando los conocimientos locales, y promoviendo la conservación de biodiversidad, la valoración de los servicios ambientales, la reducción de vulnerabilidad y el desarrollo de empresas comunitarias justas y sostenibles.

- Instituto de Agricultura, Recursos Naturales y Ambiente (IARNA): es un centro de investigación de la Universidad Rafael Landívar, busca coadyuvar en el entendimiento de las relaciones recíprocas entre la sociedad y la naturaleza, en la provisión de conocimientos e información; este instituto ha recabado datos importantes acerca de los recursos naturales en las zonas con sequía en el país, asimismo ha desarrollado varios proyectos para beneficio de las zonas rurales, con el fin de promover el desarrollo en las comunidades afectadas con la sequía y la pobreza.
- Asorema: la Asociación Nacional de Organizaciones no Gubernamentales de los recursos Naturales y el Medio Ambiente, fue fundada en 1995, por las ONG ambientalistas del país, los fundadores son los siguientes: Amigos del Bosque, Fundary, IDEADS, Fundaeco, FIIT, FUNDAMABV, Arcas, Aprodema, Cemat, ARMSA, Fundación Solar, Defensores de la Naturaleza, IPCL, Fundación del Bosque Tropical, Nayart y AGEA. De 1995 al 2000 esta asociación contribuyó en la apertura de espacios de diálogo con diferentes instancias del sector estatal, académico, social y privado productivo, para la identificación de los diferentes problemas socioambientales que existen actualmente en nuestro país y aportando su voluntad catalizadora de acciones proactivas e iniciativas de solución.

Asorema ha logrado contribuir a través de sus asociadas, con un interlocutor reconocido y de mayor capacidad instalada nacional en: gestión y comanejo de áreas de vida silvestre protegida, Ecotecnología y tecnología limpia, agricultura ecológica, forestería comunitaria, fuentes nuevas y renovables de energía, ecoturismo, gestión y legislación ambiental y educación ambiental.

4.3.3. Planificación de intervención de entidades públicas

Las entidades del gobierno no poseen ningún plan estructurado que incluya a todas las dependencias del Estado involucradas en el tema, para contrarrestar el deterioro de los recursos naturales, la solución sobresaliente que plasma el gobierno es a corto plazo únicamente, es la declaración del estado de calamidad para las zonas afectadas por la sequía, solución que solo mitigará el hambre de los pobladores durante este momento, pero a futuro las circunstancias serán en niveles mucho más críticos, y no se están fortaleciendo las instituciones para que ayuden las poblaciones afectadas.

El Conap está ejecutando gestiones para poder extender el área de zonas protegidas para asegurar la conservación y el uso sostenible de la diversidad biológica de Guatemala, así como los bienes y servicios naturales que estas proveen a las presentes y futuras generaciones; el Maga realiza estudios en el corredor seco a nivel macro y micro, esto con el objetivo de definir las líneas de acción estratégica de la institución; estos estudios abarcan: recurso hídrico disponible, temperatura de las regiones, características de los suelos y las áreas con amenazas por sequía.

El MARN desarrolla políticas para la conservación, protección y mejoramiento del ambiente y los recursos naturales, como instrumento

orientador de las acciones que las organizaciones de gobierno, de la sociedad civil, de la empresa privada y de la comunidad internacional relacionan con el tema deben impulsar para contribuir al desarrollo sostenible en beneficio de la población. Sesan; esta dependencia coordina, integra y monitorea las intervenciones de seguridad alimentaria y nutricional entre sector público, sociedad y organismos de cooperación internacional, para optimizar los esfuerzos y recursos con el fin de lograr un mayor impacto en el país.

4.4. Intervención de entidades internacionales en el corredor seco.

A continuación se presenta la intervención de entidades internacionales en el corredor seco.

4.4.1. FAO

Es una organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, por medio de sus objetivos a nivel global pretende hacer que la agricultura, la actividad forestal y la pesca sean más productivas, reducir la pobreza rural, fomentar sistemas agrícolas y alimentarios integradores y eficientes e incrementar la resiliencia de los medios de vida ante las catástrofes naturales; esta entidad trabaja de la mano con el Ministerio de Agricultura, ganadería y alimentación (Maga) y la Secretaría de Seguridad Alimentaria y Nutricional (Sesan). La FAO ha tenido una profunda inserción a nivel territorial, coordinando y ejecutando acciones con municipalidades y delegaciones departamentales del Ministerio de Agricultura.

El fortalecimiento de capacidades institucionales a nivel territorial ha estado dirigido a mejorar la coordinación y participación a nivel de las comisiones municipales de seguridad alimentaria y conservación de recursos

naturales en los programas y presupuestos municipales, las áreas prioritarias y los objetivos estratégicos del Marco de Programación del País son:

- Prioridad A: seguridad alimentaria y nutricional con énfasis en restablecer los sistemas alimentarios campesinos; el objetivo estratégico es apoyar la formulación y fortalecimiento de políticas e instituciones agrícolas y de seguridad alimentaria y nutricional, sustentado en el desarrollo de capacidades técnicas, metodológicas, operativas y de incidencia de hombres y mujeres, a través del trabajo con las entidades contrapartes y con la población, para la estabilización de los sistemas. Alimentarios generados por las economías campesinas.
- Prioridad B: gestión sostenible de los recursos naturales renovables, gestión de riesgos y adaptabilidad, el objetivo estratégico de esta área prioritaria es apoyar la formulación y fortalecimiento de políticas e instituciones para la gestión sostenible de recursos naturales, gestión de riesgos, y adaptabilidad al cambio climático con énfasis en las economías campesinas, considerando el rol de las mujeres y la cosmovisión de los pueblos.
- Prioridad C: políticas e instituciones agrarias para reactivar la economía campesina, su objetivo estratégico es apoyar la formulación y fortalecimiento de las políticas e instituciones agrarias, tomando en cuenta las condiciones y necesidades de mujeres y hombres.
- Prioridad D: competitividad de la agricultura familiar en los mercados agroalimentarios, el objetivo estratégico es apoyar la formulación de políticas e instituciones para la competitividad de la agricultura familiar, promoviendo la participación de las mujeres y buscando la asociación de

los pequeños agricultores, para mejorar el acceso a los mercados de productos alimentarios.

4.4.2. Unicef

Es el Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia, trabaja en más de 190 países y territorios a través de diferentes programas y comités nacionales, la base sobre la que se guía su trabajo es la Convención sobre los derechos del Niño, el estudio que ha desarrollado en Guatemala, es: Guatemala la Tormenta Perfecta, impacto del cambio climático y la crisis económica en la niñez y la adolescencia. Son muchos hogares guatemaltecos los que padecen en su vida diaria las consecuencias directas del cambio climático y la crisis económica.

Los efectos del cambio climático en Guatemala se evidencian más en la década del 2000 – 2010; se deben de tomar las medidas oportunas para asegurar que habrá un desarrollo compatible con el medio ambiente, pero más que eso debe asegurar que se cubrirán las necesidades de la sociedad sin poner en riesgo la seguridad alimentaria en la población durante los años venideros, Guatemala se ha visto impactada de manera severa por los efectos del cambio climático y de la crisis económica y financiera, sufriendo transformaciones sustanciales en las condiciones de vida de su población, especialmente de la niñez y la adolescencia, grupos que con anterioridad a estas crisis se encontraban ya en una situación particularmente preocupante.

Las acciones para ampliar la situación que se vive, deben incluir la interculturalidad del país, ya que no se pueden aplicar soluciones generalizadas sin tomar en cuenta la geografía, cultura, etnias y lingüística de Guatemala, se debe de mejorar la eficiencia tanto en la inversión social como la productividad pública, aunque Guatemala contribuye poco al cambio climático a nivel mundial

sí padecerá en gran escala sus efectos, para ello se puede considerar que la política menos costosa y con mayor eficiencia es adaptarse al cambio climático de manera preventiva, teniendo en cuenta los procesos naturales, económicos, sociales, tecnológicos, ambientales y energéticos.

Dentro de los esfuerzos realizados por organizaciones internacionales sin fines de lucro, para la reducción del hambre y conservación de los recursos, naturales del corredor seco guatemalteco, se pueden mencionar a la Oxfam y “Acción contra el hambre”, las cuales tienen como finalidad ayudar y fomentar el desarrollo de las comunidades rurales que sufren de la sequía en los municipios del país, de las cuales se detalla información breve a continuación, para formar una idea más completa de las ayudas en asesoría que reciben los sectores vulnerables a la sequía.

- Acción contra el hambre: con su eje definido como Seguridad alimentaria y medios de vida, pretende intervenir en los medios de vida en búsqueda de garantizar la dignidad de las poblaciones sin que dependan de la ayuda externa. “Nuestros proyectos de seguridad alimentaria y medios de vida, además de abordar los problemas de producción, acceso e ingresos, ayudan a prevenir y anticipar futuros brotes de desnutrición.” Sus proyectos están diseñados para impulsar la producción agrícola y a actividad de los mercados locales, apoyar iniciativas microempresariales.
- Oxfam: Confederación internacional formada por 17 organizaciones no gubernamentales nacionales que realizan labores humanitarias en 90 países; su lema es “trabajar con otros para combatir la pobreza y el sufrimiento”. La preocupación principal de Oxfam al inicio fue la falta de alimentos para aliviar el hambre, pero en los últimos años se ha dedicado a proporcionar herramientas para que las personas puedan ser

autosuficientes; la confederación trabaja para que mujeres indígenas y otras poblaciones que viven en situación de pobreza se puedan organizar, participar activamente y tener mejor acceso al poder, mayor reconocimiento, y gocen de una justa redistribución de los recursos.

Abre los mercados de comercio internacional donde las artesanías y la producción de las regiones más pobres del mundo se pueden vender a precios justos que den beneficio al productor. OXFAM desarrolló un área de trabajo destinada a los recursos naturales, en la cual exponen lo siguiente: muchos países pobres son ricos en recursos como el oro y el petróleo, pero aún viven sumidos en la pobreza debido a la corrupción, a las violaciones de los derechos humanos y a un sistema que no tiene en cuenta a las personas pobres.

Las personas y el cambio climático están contaminando y agotando los recursos naturales a una velocidad preocupante, se trabaja con comunidades agrícolas y pesqueras para defender su derecho a contar con unos recursos vitales y se hace campaña para que se les consulte y beneficie de forma justa de los proyectos de extracción de minerales. El análisis desarrollado por la OXFAM en el corredor seco fue: evaluación rápida, impacto de la pérdida de cultivos de granos básicos en la seguridad alimentaria de pequeños productores y productoras del corredor seco de Guatemala, en septiembre de 2013.

4.4.3. The Nature Conservancy (TNC)

Es una organización global líder que tiene como misión la conservación de tierras y aguas ecológicamente importantes para la gente y para la naturaleza, fue fundada en 1951 en los Estados Unidos y hoy tiene presencia en más de 30

países alrededor del mundo entre ellos Guatemala; la organización se encuentra orgullosa, debido a que ha contribuido a la protección de más de 48 millones de hectáreas de tierras alrededor del mundo a través de estrategias innovadoras y también ha ayudado a desarrollar un inventario biológico de más de 50,000 especies y comunidades ecológicas; su misión es conservar la tierras y aguas de las cuales depende la vida.

Para alcanzar la misión de conservar las plantas, animales y comunidades naturales que representan la diversidad de vida en la Tierra mediante la protección de tierras y aguas que necesitan para sobrevivir, TNC dispone de un amplio rango de estrategias efectivas; colabora con gobiernos y autoridades ambientales en todos los niveles en la creación y mantenimiento de áreas que protegen ecosistemas que no solo preservan la vida silvestre, sino también brindan bienes y servicios ambientales de calidad a poblaciones humanas.

TNC colabora con grupos indígenas y comunidades tradicionales para conservar la naturaleza y garantizar la sostenibilidad de los recursos naturales, las cosechas sustentables no son solo una meta, representan una necesidad en el mundo actual, se trabaja con agricultores y productores rurales, empresas privadas y mercados internacionales para aumentar la demanda y cantidad de productos sostenibles. El cambio climático ya está afectando la vida de los seres humanos y los lugares en los que viven, teniendo el potencial de afectar dramáticamente las vidas de las generaciones futuras.

TNC ejerce protección y desarrolla ciertos proyectos dentro del área del corredor seco; entre los lugares que protege se encuentra a la sierra del Lacandón ubicada en la selva maya, que alberga numerosas especies en peligro de extinción y posee un área de 32,000 ha. Valle de Motagua ubicado al noroeste de Guatemala es conocido como la Sierra de las Minas, que alberga

más de 375 especies de mamíferos, 140 especies de reptiles y 53 especies de peces endémicos; este parque es reconocido por la Unesco como las cadenas montañosas biológicamente más diversas de América Central. La última reserva que protege TNC son los volcanes de la Sierra Madre.

4.4.4. ONU

Con la iniciativa Pobreza – Medio ambiente PNUD, las Naciones Unidas trabajan por medio del programa para el desarrollo que maneja la organización; la función principal es la contribución a la mejora de la calidad de vida de las naciones; este programa promueve el cambio para las naciones con índices de pobreza elevados, se pretende capacitar a las poblaciones para que puedan depender de sus actividades y capacidades el sustento de sus familias, aprovechando en todo momento al máximo los recursos que tengan disponibles en sus comunidades.

Entre los programas para colaborar con las zonas de pobreza del país la ONU a través de PNUD mantienen un proyecto denominado “Manejo forestal sostenible y múltiples beneficios ambientales globales”, el cual tiene como objetivo fortalecer los procesos de gestión del suelo, bosques y la conservación de la biodiversidad para asegurar servicios ecosistémicos, es decir los recursos como el agua y los procesos tales como la descomposición de desechos. La evaluación de los ecosistemas del milenio organizada por las Naciones Unidas en 2005, agrupa los servicios ecosistémicos en cuatro categorías: aprovisionamiento, tal como la producción del agua y de alimentos; regulación, tal como enfermedades y el control del clima.

Para ello el proyecto: promueve el desarrollo de un marco regulativo e institucional que integre los principios para el manejo sostenible de bosques y

del suelo, así como una capacidad fortalecida del manejo, y la realización de dos proyectos pilotos que reducirán la degradación del suelo, mejorarán las provisiones de carbono y aumentarán la conservación de la biodiversidad en el Sureste y altiplano de Guatemala. El proyecto será implementado a lo largo de cuatro años, de enero del 2014 a enero del 2018 y contempla dos áreas piloto, una en el paisaje del bosque seco en el suroriente y otra en el paisaje de bosque húmedo en el altiplano occidental de Guatemala.

Las áreas que el proyecto abarca son: la cuenca de la Laguna de Ayarza (3,125.5 ha.), la parte alta y media de la cuenca del río Ostúa (30,729 ha. y 52,239 ha respectivamente), abarcando los departamentos de Santa Rosa (Casillas y San Rafael Las Flores), Jalapa (Jalapa, Monjas, Mataquescuintla, San Pedro Pinula, San Carlos Alzatate, San Luis Jilotepeque y San Manuel Chaparrón) y Jutiapa (El Progreso, Quesada, Santa Catarina Mita, Asunción Mita, y Agua Blanca). En la región del altiplano occidental, el proyecto se concentra en el departamento de Huehuetenango.

5. APROVECHAMIENTO DE LAS INVERSIONES

5.1. Análisis económico actual de las zonas del corredor seco

Las comunidades que pertenecen a lo que se conoce como el corredor seco de Guatemala, están catalogadas como parte de las zonas de pobreza extrema del país; esto debido a las escasas fuentes de trabajo, aparte de que los recursos naturales para la subsistencia, que ya se encuentran en pequeñas cantidades; los más afectados por la situación económica en estas zonas es la población infantil ya que crecen con desnutrición, provocando severos problemas en las generaciones futuras; la seguridad alimentaria se encuentra en peligro debido a las pocas inversiones que atraen las zonas con vulnerabilidad a la sequía.

5.1.1. Ingresos

Los ingresos en el corredor seco de Guatemala, hasta antes del año 2009 se veían disminuidos debido a que se manejaba una división en lo que era el salario mínimo el que se veía como agrícola y no agrícola, y la mayoría de fuentes de empleo en estas zonas de sequía, es trabajo agrícola; a partir del 2009 se igualaron los salarios mínimos, esto incrementó los ingresos en las familias del corredor seco dedicadas a las labores agrícolas; en la actualidad el salario mínimo asciende a Q.78,72 diario más la respectiva bonificación al finalizar el mes laborado; los empleos en estas áreas se han visto disminuidos debido a la reducción en la productividad de las tierras, y al incremento anual del 5 % a los salarios; el incremento anual al salario mínimo disminuye las oportunidades de empleo cada inicio de año.

Las fuentes de empleo en este sector en su mayoría son locales, por tal motivo muchas veces las personas acceden a percibir un salario mucho menor que el estipulado por la ley, debido a dos causas principales:

- Falta de nivel educativo
- Limitación de las fuentes de trabajo en las comunidades

No se puede generalizar que el incremento al salario mínimo beneficia en grandes proporciones las áreas del corredor seco, esto debido a que muchas de estas personas subsisten de lo que pueden cosechar hasta en el patio de su casa o lo que encuentran en los bosques y montañas que los rodea.

5.1.2. Nivel social

Según datos proporcionados por el INE, los factores más importantes que afectan el entorno del corredor seco son:

Tabla XIII. **Índices de pobreza extrema, año 2011**

Departamento	% de población del departamento
Zacapa	21,4
Chiquimula	21,4
El Progreso	21,4
Baja Verapaz	35,0
Jalapa	14,0
Jutiapa	14,0
Guatemala	0,7
El Quiché	21,4
Totonicapán	21,4
Chimaltenango	21,4
Huehuetenango	21,4

Fuente: elaboración propia, con información extraída del INE.

Tabla XIV. **Índices de analfabetismo, año 2012**

Departamento	% de población del departamento
Zacapa	10,2
Chiquimula	27,3
El Progreso	12,2
Baja Verapaz	25,6
Jalapa	24,2
Jutiapa	20,9
Guatemala	6,5
El Quiché	31,6
Totonicapán	18,9
Chimaltenango	12,6
Huehuetenango	24,5

Fuente: elaboración propia, con información extraída del INE.

Tabla XV. **Tasa de mortalidad por desnutrición, año 2013**

Departamento	% de población del departamento
Zacapa	5,2
Chiquimula	6,2
El Progreso	7,3
Baja Verapaz	9,8
Jalapa	3,9
Jutiapa	4,2
Guatemala	13,8
El Quiché	6,3
Totonicapán	4,7
Chimaltenango	7,6
Huehuetenango	3,6

Fuente: elaboración propia, con información extraída del INE.

Tabla XVI. **Tasa de mortalidad infantil, año 2013**

Departamento	% de población del departamento
Zacapa	12,2
Chiquimula	21,2
El Progreso	15,4
Baja Verapaz	22,9
Jalapa	16,2
Jutiapa	10,8
Guatemala	37,2
El Quiché	15,3
Totonicapán	15,6
Chimaltenango	17,3
Huehuetenango	9,7

Fuente: elaboración propia, con información extraída del INE.

Tabla XVII. **Porcentaje de hogares que dispone de agua, año 2011**

Departamento	% de población del departamento
Zacapa	46,6
Chiquimula	52,7
El Progreso	59,9
Baja Verapaz	60,5
Jalapa	47,5
Jutiapa	46,8
Guatemala	85,7
El Quiché	62,3
Totonicapán	72,8
Chimaltenango	54,3
Huehuetenango	49,3

Fuente: elaboración propia, con información extraída del INE.

Tabla XVIII. **Porcentaje de hacinamiento por departamento, año 2011**

Departamento	Sin hacinamiento	Con hacinamiento
Zacapa	54,8	45,2
Chiquimula	54,1	45,9
El Progreso	62,0	38,0
Baja Verapaz	53,8	46,2
Jalapa	48,6	51,4
Jutiapa	59,4	40,6
Guatemala	63,7	36,3
El Quiché	40,1	59,9
Totonicapán	50,5	49,5
Chimaltenango	58,2	41,8
Huehuetenango	45,4	54,6

Fuente: elaboración propia, con información extraída del INE.

Tabla XIX. **Nivel de prevalencia de inseguridad alimentaria, año 2011**

Departamentos	Nivel de inseguridad alimentaria			
	Seguros	Inseguros leves	Inseguros moderados	Inseguros severos
Zacapa	19,2	40,8	19,6	20,4
Chiquimula	18,4	34,6	27,7	19,3
El Progreso	23,9	38,7	19,2	18,2
Baja Verapaz	29,6	30,2	19,4	20,9
Jalapa	13,4	46,7	22,9	17,0
Jutiapa	18,0	30,6	32,5	18,8
Guatemala	31,7	39,2	19,4	9,7
El Quiché	7,8	42,3	38,9	11,0
Totonicapán	9,9	38,1	39,0	13,0
Chimaltenango	12,2	36,7	30,4	20,8
Huehuetenango	12,5	54,0	27,6	5,9

Fuente: elaboración propia, con información extraída del INE.

Tabla XX. **Porcentaje de viviendas con material adecuado o inadecuado por departamento, año 2011**

Departamento	Adecuado	Inadecuado
Zacapa	60,0	40,0
Chiquimula	39,4	60,6
El Progreso	66,5	33,5
Baja Verapaz	46,0	54,0
Jalapa	29,9	70,1
Jutiapa	60,0	40,0
Guatemala	66,1	33,9
El Quiché	29,8	70,2
Totonicapán	41,0	59,0
Chimaltenango	63,2	36,8
Huehuetenango	43,8	56,2

Fuente: elaboración propia, con información extraída del INE.

5.1.3. Tipos de inversiones

La inversión es bastante limitada debido a que los terrenos no ofrecen características favorables para el desarrollo de la industria a gran escala; la mayoría de actividades que se desarrollan son artesanales; la inversión es local; esto trae como repercusión el reducido pago al empleado, utilizando métodos por destajo o tarea según el beneficio para el patrono, se han desarrollado ciertas inversiones de origen internacional, las cuales no han sido bien aprovechada debido a la limitación que existe en el alcance de la inversión.

El gobierno no ha desarrollado mayor iniciativa para la inversión en el área, ya que las acciones del mismo se limitan únicamente a buscar una solución al corredor seco a corto plazo y no planificar autosostenibilidad en el territorio. Las inversiones con mayor presencia en estos sectores se dan debido a la participación de entidades no lucrativas o internacionales.

Estas entidades desarrollan talleres, actividades y en algunos casos ayuda financiera a las personas de las zonas con sequía para el mejor aprovechamiento de los recursos que tienen disponibles; se capacita a la población para desarrollar nuevas técnicas que les conllevan mejores beneficios económicos como para resguardar el poco recurso natural que se encuentra disponible en estos sectores.

La inversión con mayor desarrollo se puede observar en el valle de El Motagua, específicamente en el departamento de Zacapa, en donde el incremento de la siembra del cultivo de melón para la exportación se ve con gran demanda, lo cual ha proporcionado incremento en plazas de empleo; esto ha traído como consecuencia el incremento de la mano de obra en las comunidades cercanas a este; otra fuente de empleo ha sido el desarrollo de las áreas protegidas, la cual necesita empleados para que desarrollen ciertas actividades dentro de dichas áreas; el cultivo de limón para la exportación es otro producto que en los últimos años ha incrementado la demanda en el mercado y por consecuencia han crecido las empresas que lo trabajan.

5.2. Tipos de inversiones que pueden desarrollarse

A continuación se describen las diversas inversiones que pueden ejecutarse según el tipo de entidad.

5.2.1. Gubernamentales

Las inversiones que puede desarrollar el gobierno en esta área son diversas, debido a que hay varias dependencias del Estado que pueden apoyar el desarrollo dentro de las zonas afectada con la sequía, aprovechando de la mejor manera los recursos de los que se dispone en cada una de las

comunidades, la ventaja de estas instituciones será que cada una de las dependencias desarrolla el estudio de acuerdo con la especialidad de cada dependencia; entre algunas se pueden mencionar las siguientes:

- Por medio del Maga se pueden desarrollar programas de agricultura para siembra y cosecha de hortalizas, tanto para la subsistencia de los pobladores como la comercialización del mismo, aplicando a estas técnicas de siembra y riego desarrolladas, para que no sobrepasen la cantidad del recurso hídrico disponible dentro del corredor seco.
- El Maga puede desarrollar capacitaciones para implementar la crianza de animales de corral en pequeñas proporciones; esto para incentivar a la población a la crianza, consumo y comercialización de los mismos; esto se puede desarrollar con apoyo de alguna entidad financiera que extienda los fondos necesarios para iniciar con el proyecto.
- Por medio del INAB y Conap se puede desarrollar la iniciativa de reforestación, con el fin de concientizar a las personas sobre el exceso y desperdicio en que incurren al utilizar leña; a raíz de esto se deriva la comercialización controlada, para elaborar muebles o utilizar la misma como materia prima para otros productos.
- El MARN puede desarrollar una propuesta de explotación de los recursos minerales en el área, siempre y cuando se asegure la protección a los recursos naturales, dirigiendo la ganancia de la explotación a las zonas donde se extrae el mineral.
- Otra manera de promover el desarrollo en estas zonas es la importación del equipo necesario para el riego por goteo, el cual trabaja utilizando la

menor cantidad de agua; esto se lograría ingresarlo al país con un precio bajo, al promover cero aranceles bajo el renglón de maquinaria, o se puede promover el desarrollo de la industria.

- Promover nuevas áreas de trabajo en las zonas rurales de sequía para que los pobladores no dependan únicamente de la siembra, sino que de la industria, la maquila, entre otras actividades, ofreciendo la respectiva capacitación técnica, con el fin de que los pobladores puedan adquirir conocimientos y desarrollar la actividad de una mejor forma.

5.2.2. Empresas privadas

El apoyo que puede dar una iniciativa privada es desarrollando sus procesos en las zonas afectadas por la sequía, implementando en ellas una manera de producir algún producto que comercializan o partes de ellos, es decir de la siguiente manera:

- Realizar aperturas de nuevas plantas de producción en las zonas del corredor seco, con el fin de contratar empleados del área; esto proporcionaría un desarrollo en los ingresos de los pobladores.
- Descentralizar sus procesos y adquirir ciertas partes o ciertas materias primas que artesanalmente se puedan procesar en las zonas del corredor seco.
- Promover el trabajo artesanal en sus actividades industriales, brindando así una oportunidad de desarrollo para estas zonas.

- Las empacadoras de alimentos pueden desarrollar ciertas cosechas en estas áreas, proporcionando asesoría y capacitaciones a los campesinos para obtener buenas cosechas, las cuales los empresarios adquieren posteriormente a precio del mercado para procesarlas en sus plantas y exportarlas o distribuir las al resto del país.
- Desarrollar piscinas para la crianza de peces de consumo masivo, las cuales pueden financiar y posteriormente exportar el producto, o distribuirlo en las zonas del país de mayor consumo.
- Instalar junto con el Intecap, instituciones que brinden capacitación técnica en ciertas áreas a los pobladores de las zonas con sequía, para posteriormente contratarlos en las empresas promotoras de estos estudios, o pueden salir a trabajar a la ciudad con la enseñanza y aprendizaje técnico que poseen, mejorando de una u otra manera el ingreso a las familias de las comunidades afectadas con la sequía.

5.2.3. Cooperaciones internacionales

La ayuda que prestan las cooperaciones internacionales son diversas; van desde la capacitación, préstamos financieros, donaciones de equipo, entre otras; las más sobresalientes y de beneficio para los pobladores que viven la sequía pueden ser:

- Donación de equipo tecnológico para el máximo aprovechamiento de los recursos en el área; se puede pensar en equipos para riegos de las siembras, maquinaria para trabajar la tierra, bombas para trasladar el agua de un lugar a otro, entre otros.

- Capacitación a los pobladores con nuevas técnicas utilizadas, tanto para la siembra como para la cosecha.
- Promover el trabajo artesanal en sus países de origen, ya que las personas del extranjero ven y valoran de una mejor manera lo que se puede elaborar con las manos del campesino.
- Desarrollar nuevas técnicas para realizar determinadas labores no necesariamente agrícolas, sino que de algún otro índole.

5.3. Desarrollo de las inversiones

El desarrollo de las inversiones va a ir avanzando conforme se vayan implementando; asimismo dependerá mucho de la educación y capacitación que se les imparta a los pobladores, para que logren ver las oportunidades que se les pueden ofrecer si se desenvuelven de una mejor manera, ofreciendo productos tanto agrícolas o no agrícolas de calidad; así también si se desarrollan en alguna carrera técnica, el campo laboral no se verá limitado únicamente a la siembra, sino que la población con formación técnica podrá desenvolverse en el campo de la industria, maquila, construcción, entre otros, que vayan creciendo junto con la formación académica que se pueda implementar en las zonas.

5.3.1. Aprovechamiento de las inversiones

La ayuda gubernamental se deberá distribuir de una manera rígida para evitar el desvío de los fondos destinados para el desarrollo, el apoyo se debe dar por medio de comités; esto permitirá la distribución equitativa de los recursos, asimismo se puede permitir que crezcan las zonas de manera

igualitaria, dando como resultado un buen desarrollo; esta inversión es la que mayor aprovechamiento debe tener debido a que permitirá el acceso a capacitaciones gratuitas y se puede llegar a adquirir tecnología con precios reducidos, permitiendo invertir el capital disponible en otras actividades.

La inversión privada se desempeña de una manera más rigurosa y estricta; como se sabe, ningún empresario invierte sus recursos para obtener pérdidas, esto beneficia a los pobladores, ya que se deben apegar de manera correcta a las actividades que desarrollen las empresas; asimismo serán supervisados si se les encomendó la producción de alguna parte del proceso de las grandes industrias; la capacitación impartida por los empresarios se enfocará en la disminución de costos, aprovechamiento del recurso y hacer la mayor cantidad posible de producto con el menor gasto posible.

Si se implementan establecimientos que impartirán carreras técnicas, la mayoría de la población se debe acercar a los mismos para recibir ciertos cursos; esto le permitirá desarrollarse en distintos campos y ya no enfocarse únicamente en la agricultura o actividades de campo; su oportunidad laboral se ve incrementada de una manera considerable, e incluso los niños que salgan de los estudios a nivel básico pueden volverse técnicos en algún área; se debe enfocar la población en general en el aprovechamiento al máximo de las oportunidades que ofrezcan tanto la iniciativa privada, el gobierno o el apoyo internacional; esto para poder subsistir y conservar sus recursos naturales.

5.3.2. Desarrollo de las áreas con nuevas inversiones

Las zonas de sequía, al tener mayor inversión en sus terrenos, obtienen varios beneficios tanto a corto como al largo plazo; esto se puede ver desde el punto de vista de que si una industria se logra establecer y obtiene atractivos

beneficios en el área, la competencia puede ser al mismo nivel industrial o artesanal, se verá atraída para llegar a promover el trabajo en la zona. Las áreas de sequía se verán con las nuevas inversiones en un nivel más reducido de hambre, incremento en el nivel de escolaridad, lo cual prolonga un tiempo los recursos naturales debido a que ya no depende su subsistencia únicamente de estos sino que de otras actividades.

El nivel educativo en el corredor seco se incrementa debido a las necesidades derivadas de la comercialización e industrialización de la zona, esto derivado a que la mano de obra calificada incrementará en demanda, por lo que será necesario que las personas del lugar adquieran los conocimientos necesarios para desarrollarse y aprovechar las oportunidades laborales disponibles en el mercado, obteniendo mejores ingresos, como consecuencia, forzando a los empleadores locales a incrementar el pago de salarios debido a que la competencia con grandes empresas por la fuerza laboral será reñida.

Las poblaciones beneficiadas y que aprovechan al máximo las inversiones que estén disponibles en su comunidad no solo verán un mejor ingreso en las familias, sino mayor cantidad de empleos disponibles y viviendas dignas; lo más importante de todo esto será la alimentación para los infantes, ya que teniendo mayores ingresos, la seguridad alimentaria se verá beneficiada, obteniendo los niños en crecimiento el respectivo alimento y vitaminas necesarias para desarrollarse adecuadamente, para que en un futuro puedan ser la fuerza laboral de las comunidades.

5.3.3. Nuevo nivel económico de la población

Las personas beneficiadas con las inversiones tanto gubernamentales como privadas tendrán que experimentar un cambio en sus ingresos,

obteniendo un mejor nivel de vida; se espera que al realizar determinadas inversiones los empleados en cada una de las empresas que estén desarrollando labores en la zona les den un salario justo de acuerdo con la actividad desarrollada o las horas laboradas; en este punto es mucho más fácil el control debido a que entre más formal sea la empresa más se apega a las leyes laborales y fiscales del país.

El desarrollo de las inversiones permite que las personas devenguen al menos el salario mínimo vigente para la fecha y actividad desarrollada; se considera que la industrialización a cierto nivel en estas zonas puede provocar mejores ingresos para la población; se desarrollarán más plazas laborales de empresarios locales, los cuales se apegan a las leyes laborales debido a que la mano de obra calificada se verá limitada por la falta de escolaridad en la zona; esto beneficiará a los técnicos o personas que saben una determinada actividad de manera empírica, debido a que el campo laboral incrementará y ofrecerá mayores plazas a la mano de obra local.

Los ingresos para las familias por más que se trate que sean equitativos no se lograrán debido a que algunos ponen más interés para su desarrollo personal y profesional; lo que sí se puede asegurar es que muchas familias que en la actualidad no cuentan con un plato de comida en sus hogares se alimentarán de una manera favorable, disminuyendo la mortandad infantil, incrementando el nivel de escolaridad y dando condiciones dignas de vivienda a las familias del corredor seco de Guatemala, provocando con estos aspectos mayor interés de parte de empresarios a desarrollar negocios en la zona.

CONCLUSIONES

1. Los ecosistemas en el Corredor Seco de Guatemala, presentan suelos áridos y poco fértiles, climas con altas temperaturas, deforestación a gran escala, de ellos se puede obtener cosechas de hortalizas, vocación forestal, manejo tecnificado de crianzas de ganado, pero no de la manera acostumbrada, se le debe de dar un manejo cuidadoso como por ejemplo: siembra en invernaderos, riego por goteo, entre otros.
2. En el corredor seco de Guatemala se encuentran distintos factores bióticos; la flora cuenta con cerca del 50 % compuesto de especies de espinas, se ha determinado la existencia de 107 familias y 598 especies de plantas; la fauna se encuentra compuesta por 48 especies de mamíferos, 101 especies de aves, 16 de anfibios y 54 de reptiles.
3. Entre los factores abióticos más destacados en el corredor seco están: el clima su media anual está por encima de los 24 °C; estos municipios mantienen una precipitación pluvial menor a los 1,000 mm. anuales; el suelo es semiárido, lo que complica en desarrollo de las siembras y cosechas.
4. El entorno del corredor seco se ve afectado de varias maneras entre ellas está, el cambio climático el cual se hace cada vez más sensible en estas comunidades debido a que las mismas ya sufren de altas temperaturas, la deforestación inmoderada de los pobladores para su subsistencia está acabando con los bosques secos del lugar, la violación de la frontera agrícola con la forestal y la falta de educación de los

pobladores hace que las zonas sean netamente sostenibles por actividades de campo; la mala rotación de los cultivos hace que los suelos pierdan sus nutrientes con rapidez.

5. Los ecosistemas del Corredor Seco guatemalteco poseen características que se pueden aprovechar, entre ellas están la cosecha de hortalizas o granos básicos para la subsistencia de los pobladores; las mismas se deben desarrollar bajo técnicas que permitan el aprovechamiento al máximo tanto del suelo como del recurso hídrico, para el primero los nutrientes son escasos y para el segundo recurso cada vez se ve limitado debido a las prolongadas canículas en las zonas.

RECOMENDACIONES

1. Este trabajo de investigación reunió información que se encontraba disponible en distintas instituciones, el fin de unificar los resultados obtenidos por cada una de ellas es para dejar las bases necesarias, para que un técnico en prácticas agrícolas o un profesional en el ramo pueda desarrollar un proyecto más amplio sobre el tema e incluso proponer planes para el desarrollo de las siembras en las comunidades.
2. Las características de las comunidades del Corredor Seco de Guatemala no son las mejores para el desarrollo de siembras de manera artesanal, se debe realizar de una manera más técnica para lograr buenos resultados; para obtener la herramienta o el equipo necesario se podría buscar el apoyo de ciertas organizaciones tanto gubernamentales como no gubernamentales.

BIBLIOGRAFÍA

1. ARIANO, Daniel; SECAIRA, Estuardo. *Plan de conservación de las regiones secas de Guatemala*. Guatemala: Consejo Nacional de Áreas Protegidas, 2011. 111 p.
2. Asociación Regional Campesina Ch'orti', *Boletín climático, marzo 2014*, Guatemala: The Nature Conservancy, 2014. 155 p.
3. COREA PERDOMO, Alexi. *La protección de los bosques secos de Zacapa y Chiquimula*. Guatemala: Asociación Regional Campesina Ch'orti', The Nature Conservancy, 2009. 67 p.
4. Defensores de la Naturaleza. *Legislación ambiental; Resumen*. Guatemala: 2012, 37 p.
5. ELIAS, Silvel; LARSON, Anne; MENDOZA, Juan, *Tenencia de la tierra, bosques y medios de vida en el Altiplano Occidental de Guatemala*. Facultad de Agronomía, Universidad de San Carlos de Guatemala, 2009. Vol 1. 40 p.
6. GONZÁLEZ REGUERAR, Adriano, *La Tormenta Perfecta, impacto del cambio climático y la crisis económica en la niñez y la adolescencia*. Unicef, 2010. 65 p.

7. Iniciativa Pobreza – Medio ambiente PNUD-PNUMA, *Evaluación del Bienestar Humano y Ambiente en el Corredor Seco Oriental de Guatemala*. Programa de Naciones Unidas para el desarrollo, [en línea]. <<http://www.unpei.org>>. [Consulta: 20 de enero de 2015].
8. Instituto de Incidencia Ambiental. *Estado actual de los bosques de Guatemala*. Guatemala: Universidad Rafael Landivar, Instituto de Agricultura, Recursos Naturales y Agrícolas, agosto de 2003 630 p.
9. Los bosques de Guatemala y su relación con los centros de información y documentación forestal, [en línea]. <http://www.fao.org/forestry/13609-0_d77ed3be590760523ac37ce_2aa4ad000.pdf>. [Consulta: 18 de diciembre de 2014].
10. MELGAR, William, *Estado de la diversidad biológica de los árboles y bosques de Guatemala*. Guatemala: Dirección de Recursos Forestales, Food and Agriculture Organization, 2003. 65 p.
11. Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales, *Informe Ambiental del Estado de Guatemala, GEO Guatemala 2009*. Universidad Rafael Landivar, Instituto de Agricultura, Recursos Naturales y Agrícolas, 2009. 207 p.
12. MONTERROSO FLORES, Darío Amílcar, *Base de datos con la investigación disponible, realizada hasta la fecha, por organismos Nacionales Internacionales, relacionada con aspectos agrícolas, económicos, ambientales y de recursos naturales, en las regiones semiáridas de Guatemala*. Guatemala: Dirección General de

Investigación Universidad de San Carlos de Guatemala, 2010.
159 p.

13. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y Agricultura (FAO). *Estudio de Caracterización del Corredor Seco Centroamericano*. diciembre 2012, 50 p.
14. PALOMO, Ana María, *Plan estratégico de mesa de diálogo y planificación estratégica mancomunada de cambio climático y género, Región Oriente 2014-2018*, Alianza por la Resiliencia Guatemala, junio de 2014. 58 p.
15. REGALADO, Omar; VILLAGRÁN, Ximena; PÉREZ, Gerónimo; CASTELANOS, Edwin; MARTÍNEZ, Genoveva; INCER, Diego, *Mapa de cobertura forestal de Guatemala 2010 y dinámica de la cobertura forestal 2006-2010*. INAB, CONAP, abril 2012, 114 p.
16. Unidad de Planificación Geográfica y Gestión de Riesgo, *Diagnostico a nivel macro y micro del corredor seco y definición de las líneas estratégicas de acción del MAGA*. Guatemala: Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación, agosto de 2010, 37 p.

ANEXOS

Anexo 1. **Fotografías de diferentes especies**

- Caducifolias



Fuente: Universidad de Sevilla.

http://secundaria.us.es/sanlerrrod/bosques_caducifolios/bosques_archivos/image014%20.jpg,

Consulta: julio de 2015.

- Cactáceas



Fuente: The spiky shop. http://elempresario.mx/sites/default/files/imagecache/nota_completa/Cactus.jpg, Consulta: julio de 2015.

- Acacia



Fuente: Wikipedia. <https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/0/05/Acacia-decurrens-catalina.jpg>, Consutla: julio de 2015.

- Arbustos



Fuente: Como cuidar tu jardín. <http://www.guiadejardineria.com/wp-content/uploads/2010/07/El-Boj-2-400x300.jpg>, Consulta: julio de 2015.

Anexo 5. **La efímera hierba**

- Hierbas



Fuente: Fotonostra. <http://www.fotonostra.com/albums/plantas/hierba.htm>, Consulta: julio de 2015.

- Lianas



Fuente: Liana Ecology Project. <http://www.lianaecologyproject.com/wp-content/gallery/lianna-pictures/lianas-trunk.jpg>, Consulta: julio de 2015.

- Epifitas



Fuente: La guía. <http://biologia.laguia2000.com/botanica/generalidades-sobre-las-epifitas>,
Consulta: julio de 2015.

- Parásitas



Fuente: Para plantas. <http://jardinplantas.com/wp-content/2012/02/Plantas-par%C3%A1sitas.jpg>, Consulta: julio de 2015.

- Monte espinoso



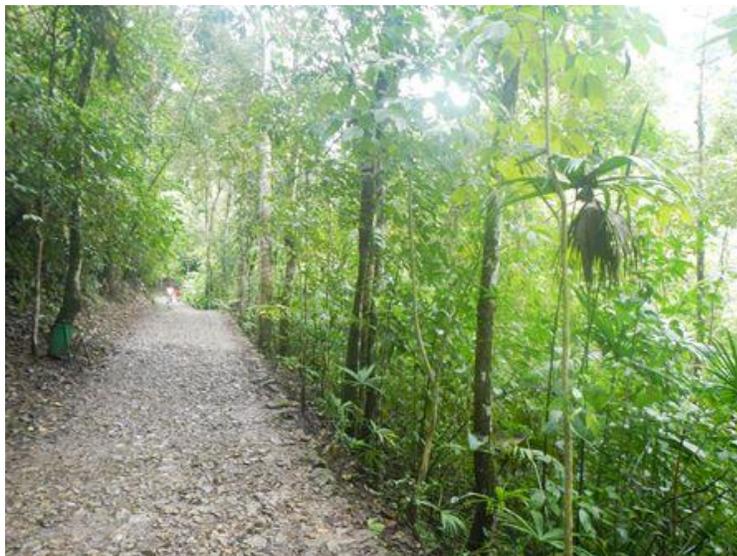
Fuente: Parque Ecológico "Los Cerritos". http://www.guatemala-tourisme.info/salama/cerritos_cerca.jpg, Consulta: julio de 2015.

- *Ctenosaura palearis*



Fuente: *Wildscreen Arkive*. [http://cdn2.arkive.org/media/F0/F0531329-7F2C-45F3-97A1-D088F7F89597/ Presentation.Large/honduran-paleate-spiny-tailed-iguana.jpg](http://cdn2.arkive.org/media/F0/F0531329-7F2C-45F3-97A1-D088F7F89597/Presentation.Large/honduran-paleate-spiny-tailed-iguana.jpg),
Consulta: julio de 2015.

- Bosque húmedo subtropical cálido



Fuente: *Sinos Inmobiliaria* http://www.sinosrealestate.com/index_archivos/Semuc-Champey/Semuc-Champey-Guatemala-039.JPG, Consulta: julio de 2015.

- Bosque secundario o arbustal



Fuente: *Agaton*. <http://4.bp.blogspot.com/-7CmylrJOMsA/VBCFLJLSS0I/AAAAAAAAACVY/Oy3mhF89Y1Q/s1600/yguaz%C3%BA%2Breserva%2Bnatural.jpg>, Consulta: julio 2015.

- Bosque de coníferas



Fuente: *Arqueología Mexicana*.

<http://www.arqueomex.com/images/GVs%20Linea/GV77/bosque.jpg>, Consulta: julio 2015.

- Bosque de mangle



Fuente: ECOSISTEMA. <http://www.altata1.galeon.com/mrojo.html>, Consulta: julio 2015.

- Bosque Mixto



Fuente: Definicion ABC. <http://www.definicionabc.com/wp-content/uploads/Bosque-mixto1.jpg>,
Consulta: julio 2015.

- Bosque de latifoliadas



Fuente: INAFORM.

<http://www.inafor.gob.ni/inventario/html/thumbButton/slides/Matagalpa,%20UM%20251,%20Bosque%20Natural%20Latifoliado%20Primario%20Intervenido%20ubicado%20al%20margen%20del%20R%C3%ADo%20Tuma.jpg>, Consulta: julio de 2015.

