

PROGRAMA DE ACCIÓN NACIONAL DE LUCHA CONTRA LA DESERTIFICACIÓN Y LA SEQUÍA (PROANDYS)

1. PRESENTACIÓN

La palabra desertificación es un término originado y establecido por la Asamblea General de las Naciones Unidas, durante la reunión anual llevada a cabo en la ciudad de Nairobi, Kenya en el año 1977. Este término que aparentemente tiene un origen Francés, está referido a *la disminución o destrucción del potencial biológico, que puede desembocar en definitiva en condiciones de tipo desértico, constituye un aspecto del deterioro generalizado de los ecosistemas y ha reducido o liquidado el potencial biológico, es decir, la producción vegetal y animal con múltiples fines.*

La Convención de las Naciones Unidas de Lucha Contra la Desertificación, empieza sus actividades con la aprobación del documento que contiene el texto de la declaratoria, el cual es aprobado en el año de 1994 y entró en vigor en 1996. Guatemala se adhiere a la Convención en mayo de 1998.

Las definiciones de desertificación y de sequía han evolucionado desde 1977, pero es importante indicar que bajo lo aprobado por la Convención en el año 1994, se tiene lo siguiente:

- Desertificación, es la degradación de tierras de zonas áridas, semiáridas y subhúmedas secas resultante de diversos factores, tales como las variaciones climáticas y las actividades humanas.
- Por sequía, se entiende el fenómeno que se produce naturalmente cuando las lluvias han sido considerablemente inferiores a los niveles normales registrados, causando agudo desequilibrio hídrico que perjudica los sistemas de producción de recursos de tierras
- Lucha contra la desertificación, se entiende las actividades que forman parte de un aprovechamiento integrado de la tierra de las zonas áridas, semiáridas, subhúmedas secas para el desarrollo sostenible y que tienen por objeto:
 - ❖ La prevención o la reducción de la degradación de las tierras
 - ❖ La rehabilitación de tierras parcialmente degradadas
 - ❖ La recuperación de tierras desertificadas

En Guatemala, como parte de los compromisos adquiridos al adherirse a la Convención, se han realizado actividades tales como el Diagnóstico Situacional sobre el Problema de la Desertificación y la Sequía. Para llevar a cabo esta actividad, se desarrollaron dos seminarios, uno en el departamento de Zacapa y el otro en el departamento de Huehuetenango. En el año 2000, se preparó el Informe Nacional sobre la Implementación de la Convención en el territorio de la República de Guatemala.

Atendiendo a los compromisos internacionales, así también, por el interés de las autoridades de Gobierno, en el segundo semestre del año 2001, se iniciaron las gestiones relacionadas con la preparación del Programa Nacional de lucha contra la Desertificación y la Sequía. Las actividades tendientes a la formulación del Programa, iniciaron con la contratación de la empresa responsable de ejecutar las tareas necesarias, que permitieran contar con el documento para presentarlo en la siguiente reunión de la convención a celebrarse en Suiza, en el mes de octubre del año 2001. Como parte del proceso metodológico para la preparación del Programa, además de revisar lo ejecutado, se realizaron talleres a nivel regional (en el interior del país) y un taller nacional con el propósito de contar con el concurso de diferentes instituciones y organizaciones no gubernamentales vinculadas a la problemática.

2. METODOLOGÍA

El proceso metodológico seguido para la preparación del Programa de Acción Nacional de Lucha Contra la Desertificación y la Sequía, tomó en cuenta los aspectos siguientes:

2.1 REVISIÓN DOCUMENTAL

Esta actividad consistió en revisar la información existente en diferentes fuentes de información, tales como Centros de Documentación, Bibliotecas, Oficinas de instituciones de Estado y empresas consultoras, Organizaciones no gubernamentales y otras entidades. Entre la información se localizó la siguiente:

- Documentos que abordan la desertificación y/o la sequía en el país, en la región y a nivel mundial.
- Leyes, reglamentos y otras disposiciones legales.
- Bases de datos en forma convencional escrita o en forma digital.
- Mapas en formato convencional (papel) o en formato digital en programas de SIG.
- Documentos que tipifican las características biofísicas y socioeconómicas de diferentes regiones del país.

2.2 CONSULTAS A INSTITUCIONES Y PROFESIONALES EXPERTOS

Con el propósito de conocer opiniones y ampliar la información colectada para completar el marco institucional, se visitó a diferentes dependencias relacionadas con la temática.

2.3 ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN

Esta parte comprendió el estudio y análisis de la información existente, de tal forma que se practicara una actualización de la situación o diagnóstico de la problemática referente a la desertificación y la sequía en el país.

Recopilación de información temática digital sobre características biofísicas y socioeconómicas a nivel nacional. Se solicitó información digital de la base de datos elaborada por ESPREDE -MAGA, la cual se encuentra a escala 1/250,000.

De acuerdo a criterios preestablecidos, entre ellos los de la Convención de las Naciones Unidas de Lucha Contra la Desertificación, se seleccionaron las capas temáticas para el análisis espacial de desertificación y sequía a nivel nacional. La referencia de los mapas digitales consultados se presenta en el cuadro 1.

2.3.1 Análisis espacial

A través de la selección de los mapas temáticos, se procedió al análisis apoyado por El Sistema de Información Geográfica -ARCVIEW-. El procedimiento fue el siguiente:

A. Análisis espacial para definir o delimitar zonas del país amenazadas por desertificación y susceptibles a sequías:

a. Con base en los criterios de la Convención de Naciones Unidas de Lucha contra la desertificación, el grupo consultor procedió a la delimitación de las zonas amenazadas por desertificación a nivel nacional. Sobre la base de datos digital proveniente de ESPREDE-MAGA, se seleccionaron los mapas y datos alfanuméricos siguientes:

- Mapa de Zonas de Vida
- Mapa de Precipitación pluvial (media anual)
- Base de datos alfanumérica de Evapotranspiración Potencial Anual.

Cuadro 1. Mapas digitales consultados, para el análisis de información biofísica y socioeconómica.

No.	Mapa	Fuente	Formato	Escala original
1	Zonas de Vida	ESPREDE - MAGA	Vector	1:600,000
2	Precipitación media anual	ESPREDE - MAGA	Raster	1:250,000
3	Estaciones meteorológicas del INSIVUMEH	ESPREDE - MAGA	Vector	1:250,000
4	Evapotranspiración media anual	Interpolación de la Base de datos alfanumérica del INSIVUMEH proporcionado por ESPREDE - MAGA	Grid	1:250,000
5	Geología	ESPREDE - MAGA	Vector	1:500,000
6	Cuencas hidrográficas	ESPREDE - MAGA	Vector	1:250,000
7	Municipios	ESPREDE - MAGA	Vector	1:500,000
8	Uso de la Tierra	ESPREDE - MAGA	Vector	1:250,000
9	Capacidad de Uso de la tierra	ESPREDE - MAGA	Vector	1:250,000
10	Taxonomía de suelos	ESPREDE - MAGA	Vector	1:250,000
11	Balance Hídrico	Precipitación menos Evapotranspiración	Grid	1:250,000
12	Departamentos	ESPREDE - MAGA	Vector	1/250,000
13	Intensidad de uso de la tierra	ESPREDE - MAGA	Vector	1/250,000
14	Densidad Poblacional	Base de datos alfanumérica de INE - SEGEPLAN	Vector de municipios	1:250,000
15	Índices de Pobreza	Base de datos alfanumérica generada por SEGEPLAN	Vector de municipios	1:250,000

Fuente: MAGA. 2001. Base de Datos Digital de la República de Guatemala a escala 1:250,000

b. Para obtener la distribución de Evapotranspiración Potencial Anual a nivel Nacional se utilizó la extensión "Spatial Analyst" de ARCVIEW, interpolando los datos alfanuméricos de las estaciones del INSIVUMEH, base de datos ESPREDE - MAGA. La interpolación de Evapotranspiración se adecuó con base al Mapa "Grid" de Precipitación Media Anual.

- c. Se delimitaron las zonas del país amenazadas por desertificación con base en el criterio de la Convención de las Naciones Unidas. El criterio es el siguiente:
- La relación Precipitación y Evapotranspiración se encuentra entre 0.05 - 0.65 en zonas áridas, semiáridas y subhúmedas secas.
 - De acuerdo al mapa de Zonas de Vida de Guatemala, entran en esta categoría el Monte Espinoso Subtropical me-S, el bosque seco Subtropical bs-S y el bosque húmedo Subtropical templado (bh-S (t)).
- d. Utilizando la extensión "Spatial Analyst" de ARCVIEW, se realizó la división del mapa en formato Grid de Precipitación media Anual/Evapotranspiración Potencial Anual (índice de aridez) a nivel nacional. Luego se reclasificó la imagen intermedia resultante para obtener las zonas cuya relación de precipitación/evapotranspiración corresponde al rango 0.05 - 0.65.
- e. El mapa resultante de esta operación se corrigió con el mapa de Zonas de Vida, adecuando algunas áreas faltantes y eliminando otras. A la vez se reclasificó el mapa en áreas de amenaza alta y amenaza baja, en función del índice de aridez y las características bioclimáticas de las distintas zonas de vida.

B. Mapa de zonas susceptibles a sequía

En cuanto al mapa de Zonas susceptibles a sequías, se adoptó el mapa generado por el Proyecto ESPREDE (MAGA 2001), sobre la base de la cartografía a escala 1/250,000. Este mapa clasifica la susceptibilidad a la sequía, en las siguientes categorías:

- Alta susceptibilidad
- Baja susceptibilidad
- Mediana susceptibilidad
- Sin susceptibilidad a sequía

C. Sobreposición de información temática y cuantificación de áreas

- a. El análisis de los productos finales se realizó con los siguientes mapas temáticos.
- Zonas de vida
 - Geología
 - Cuencas hidrográficas
 - Municipios
 - Uso de la tierra
 - Capacidad de uso de la tierra
 - Taxonomía de Suelos
 - Datos poblacionales
 - Intensidad de uso de la tierra
- b. Con el apoyo del "Geoprocessing" de ARCVIEW se cortaron temas de interés para evaluar áreas y ponderar datos biofísicos y socioeconómicos.
- c. Se sobrepusieron capas de temas para realizar una descripción biofísica y socioeconómicas, así como los análisis posteriores con el grupo consultor.

2.3.2 Edición de mapas

La edición del producto final de desertificación y sequía se realizó a través de ARCVIEW en el cual se definió la leyenda para cada producto.

2.4 REALIZACIÓN DE TALLERES DE CONSULTA

Se planificaron dos talleres de consulta, el primero de ellos en la región mas grande y en donde los problemas tanto de desertificación como de sequía son mas evidentes; el segundo taller de consulta, se llevó a cabo en la ciudad capital de Guatemala, tratando de contar con la participación de las instituciones y organismos que desarrollan funciones relacionadas con el ambiente y que tuvieran vinculación con la problemática de la Desertificación y Sequía.

En los talleres de consulta, con una duración de un día cada uno de ellos, se invitó a representantes de instituciones diversas, entre ellas, de los gobiernos locales tales como los Alcaldes y Gobernadores, Técnicos delegados de organismos de Estado como el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales, el Ministerio de Agricultura Ganadería y Alimentación, CONRED, INSIVUMEH, INAB, ICTA, delegados de las Universidades del país. También se hicieron invitaciones a representantes del sector privado, en donde se incluyó a empresarios de hidroeléctricas, de la industria del cemento, del sector turístico, Proyectos de desarrollo rural y ONG.

En los eventos, se sometió a consideración de los participantes, inicialmente el análisis de las causas y naturaleza de la problemática y las medidas que podrían contribuir a la solución, la posible participación de las entidades y organizaciones locales y regionales. En el taller nacional, se presentó la primera propuesta del Programa de Acción Nacional contra la Desertificación y la Sequía –PROANDYS-, a efecto que se analizara y se plantearan ideas que pudieran consolidar el Programa y que se formularan recomendaciones que pudieran hacer operativas las actividades que se proponían.

Participaron en los eventos programados, un total de cincuenta y seis (56) personas, entre las cuales se pueden incluir profesionales, técnicos, funcionarios de Estado, delegados de Organizaciones no gubernamentales, representantes el sector de la mujer, Universidades y otras personas que se interesaron por la problemática.

2.5 REDACCIÓN FINAL DE LA PROPUESTA DEL PROGRAMA DE ACCIÓN NACIONAL

El equipo consultor de la Empresa de Servicios Ambientales, con base a la información colectada y a los análisis efectuados de la misma, en primera instancia generó productos parciales, los cuales fueron posteriormente sometidos a consideración en los talleres de consulta. Finalmente se integraron los aportes a la propuesta final del PROANDYS.

En el desarrollo de la integración de la información y la redacción del informe, se sostuvieron reuniones periódicas, así también fueron practicadas supervisiones y revisión de los documentos por parte de personal técnico del Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales.

3. SITUACIÓN POLÍTICO INSTITUCIONAL EN GUATEMALA

3.1 POLÍTICAS Y ESTRATEGIAS NACIONALES

Las Estrategias y Prioridades se han establecido con base en los planes y/o políticas de desarrollo sustentable guatemalteco; así, la Gestión Ambiental Nacional se enmarque en los planteamientos definidos por la Agenda 21 Nacional, la Alianza Centroamericana para el Desarrollo Sostenible (ALIDES), el Plan de Acción Ambiental Nacional, los Acuerdos de Paz suscritos en 1996 y la Política Ambiental Nacional. (CONAMA 2,000).

3.1.1 La Agenda 21 Nacional

De manera general define alcanzar los propósitos siguientes: 1. Fortalecer las bases que promuevan la implementación de un modelo de desarrollo sostenible, articulando los escenarios económico, social, político, cultural y ambiental. 2. Incorporar el componente ambiental en planes, programas y proyectos nacionales con una interpretación multisectorial 3. Fortalecer la participación y las capacidades de gestión de las entidades gubernamentales, no gubernamentales y organizaciones locales municipales en el proceso hacia el desarrollo sostenible 4. Prevenir y mitigar la contaminación ambiental en todas sus manifestaciones.

Por otro lado, plantea los siguientes elementos estratégicos para su implementación, 1. Identificación de actores y grupos de interés en problemas específicos que afecten el ambiente y el desarrollo sostenible. 2. Análisis de la problemática nacional en forma multisectorial y participativa para identificar áreas prioritarias a nivel regional y local. 3. Formulación participativa de planes, programas y proyectos de corto, mediano y largo plazo. 4. Incorporación de los aspectos ambientales en las políticas de planificación del país. 5. Proveer los lineamientos generales de acción para fortalecer la capacidad de gestión de los diferentes actores de la sociedad a nivel nacional, regional, municipal y local.

3.1.2 La Alianza Centroamericana para el Desarrollo Sostenible (ALIDES)

En 1994 los presidentes centroamericanos aprueban la Alianza Centroamericana para el Desarrollo sostenible, que persigue transformar, con el apoyo complementario de la comunidad internacional, a la región en un modelo de desarrollo sostenible para todo el planeta. Una región donde el respeto a la vida en todas sus manifestaciones, el mejoramiento permanente de la calidad de vida, el respeto a la vitalidad y diversidad de nuestra tierra, la paz, la democracia participativa, el respeto a la diversidad cultural de los pueblos del área centroamericana, son los principios que regirán el futuro.

Una de las bases de la Alianza Centroamericana para el Desarrollo Sostenible la constituye el manejo sostenible de los recursos naturales y mejora de la calidad ambiental. El agotamiento y deterioro de la base renovable de los recursos naturales es un problema para el desarrollo futuro en Centroamérica. La contaminación del agua, el aire y la tierra se han incrementado rápidamente en la región y probablemente continúe si no se reorientan los procesos actuales de desarrollo e industrialización. La principal amenaza radica en la pérdida de bosques y la disminución y deterioro de los caudales y calidad del agua, lo que a su vez es una de las causas principales de enfermedad y muerte en las poblaciones. La demanda de bienes y servicios implica el uso de recursos de todo tipo, aún en condiciones marginales.

3.1.3. El Plan Nacional de Acción Ambiental:

El Plan de Acción Ambiental elaborado en 1995, con la visión de formular planes, programas y proyectos que involucren a toda la población a fin de propiciar la interrelación del manejo de los recursos naturales y el medio ambiente coherentes con el desarrollo económico y social.

El Plan identifica como principales problemas ambientales los siguientes:

1. Deterioro de los Recursos Naturales terrestres: deforestación, deterioro del recurso suelo, reducción de recursos hídricos y pérdida de la biodiversidad.
2. Deterioro de los Recursos costero-marinos: sobre exportación y explotación desordenada del recursos pesquero, pérdida del bosque manglar y contaminación del agua en la región de producción costero-marino.

3.1.4 Los Acuerdos de Paz:

Tres acuerdos son los que mencionan con mayor protagonismo los recursos naturales y el ambiente estos son:

a. Acuerdo para el reasentamiento de poblaciones desarraigadas por el enfrentamiento armado.

Este acuerdo menciona desde la fijación de sus principios el desarrollo sostenible, sustentable y equitativo, se refiere a los criterios para la selección de tierra: al potencial agroecológico, precio, sostenibilidad de los recursos naturales renovables y servicios existentes. Estos criterios relacionan específicamente la producción con el manejo sostenible de los recursos.

En relación a la ejecución de los proyectos también se combinan aspectos que tienen que ver con el desarrollo agrícola sostenible, el ordenamiento territorial, la utilización de los recursos naturales en función de su potencial titulación y derechos sobre la tierra y el agua, usufructo y planificación de los recursos naturales, e infraestructura de saneamiento.

b. Acuerdo sobre la identidad y derecho de los pueblos indígenas:

En este acuerdo se fortalece y amplían los aspectos relacionados con el ambiente y los recursos naturales, en lo relacionado a la ciencia y la tecnología se menciona la necesidad de promover innovación tecnológica y el principio ético de conservación del ambiente. En lo referente a la tierra, se contempla la necesidad de administrar de manera sostenible los recursos naturales, ya que de ella dependen bajo una concepción propia de la población indígena.

c. Acuerdo sobre aspectos socioeconómica y situación agraria:

Es el acuerdo donde se menciona con mayor insistencia los aspectos relacionados con el medio ambiente y los recursos naturales, desde un principio se menciona la necesidad de impulsar una estrategia integral que incluya : tenencia de la tierra, uso de los recursos naturales renovables, sistemas y mecanismos de crédito, procesamiento y comercialización; legislación agraria y seguridad jurídica, relaciones laborales, asistencia técnica y capacitación; sostenibilidad de los recursos naturales y organización de la población rural.

En cuanto al fondo de tierras se plantea la promoción del acceso a la propiedad y uso sostenible de los recursos naturales. Así mismo el desarrollo de planes de reordenamiento territorial y la aplicación de criterios de sostenibilidad económica y ambiental. Se plantea la creación de jurisdicción agraria y ambiental dentro del organismo judicial, mediante la emisión de una ley correspondiente.

En relación al acceso de los recursos naturales se plantea que para el año 1999 se deberán haber otorgado a pequeños y medianos campesinos legalmente organizados, en concesiones el manejo de 100,000 hectáreas distribuidas entre áreas protegidas, ecoturismo, protección de fuentes de agua y otras actividades compatibles con el uso potencial y sostenible de los recursos naturales.

También se establece la promoción y apoyo al sector privado y organizaciones comunitarias de base en proyectos de manejo y conservación de recursos naturales a través de incentivos, subsidios directos localizados o mecanismos de financiamiento en condiciones blandas y se apunta a la búsqueda de la cooperación Internacional.

Derivado de este marco indicador de los diferentes lineamientos que en materia de ambiente y recursos naturales deben observarse en la búsqueda de un modelo de desarrollo sostenible coherente con el desarrollo económico y social del país, se han planteado y en algunos casos se implementan las políticas, estrategias, planes y programas siguientes:

3.1.5 Política Social 2000-2004

a. Educación

El objetivo planteado es el de transformar el sistema educativo nacional en el marco del proceso de reforma educativa y del pacto de gobernabilidad, a fin de aumentar la cobertura y mejorar la calidad de los servicios.

b. Empleo

Dentro de los objetivos planteados para este sector en la política social 2000-2004 encontramos: promover dentro de un marco de legalidad y equidad el incremento del nivel general de empleo; proporcionar a los trabajadores oportunidades de capacitación técnica y formación profesional, facilitando el incremento del empleo en el sector formal de la economía.

c. Promoción de la mujer

Se tiene como objetivo el garantizar a la mujer las condiciones de igualdad en materia económica, política, social y cultural.

d. Grupos vulnerables

Se plantea brindar atención y protección a los grupos vulnerables de la población: niñez, juventud, adultos mayores y personas con discapacidad, para fortalecer y potenciar sus capacidades, tomando en cuenta la realidad pluricultural y multilingüe del país, en el marco de una gestión descentralizada y coordinada interinstitucional e intersectorialmente.

e. Agropecuario

El objetivo planteado en la Matriz de Política Social 2000-2004 para el sector Agropecuario es el siguiente: fortalecer las capacidades individuales y sociales de la población rural para superar los problemas relacionados con aspectos productivos y organizativos.

f. Medio Ambiente

Se plantean los siguientes objetivos:

- Garantizar la conservación y aprovechamiento sostenible de la riqueza natural y cultural, a través de una estructura descentralizada, desconcentrada y participativa de la gestión ambiental.
- Desarrollar en la población guatemalteca una cultura de respeto al medio ambiente que de sostenibilidad a los esfuerzos de conservación, uso y manejo sostenido de los recursos naturales.
- Garantizar los recursos materiales suficientes para la gestión ambiental, incrementando los recursos financieros existentes para el medio ambiente, orientándolos hacia las prioridades nacionales en el sector.
- Lograr la protección jurídica eficiente y eficaz de los recursos naturales, a través del fortalecimiento de las instituciones y mecanismos encargados de la vigilancia y la pronta aplicación de las normas y leyes en materia de medio ambiente.
- Garantizar la conservación y aprovechamiento sostenible de la riqueza natural de Guatemala.

- Lograr la conservación, uso y manejo sostenido de los recursos hídricos del país.
- Garantizar el uso sostenible de la tierra, de acuerdo a su capacidad productiva, valorización económica y sociocultural.
- Contribuir con la utilización sostenida de las fuentes de energía en el país.
- Reducir los niveles de contaminación en los elementos ambientales agua, aire, suelo, audial, visual y otros.

Cabe mencionar que ante la ausencia de una **POLÍTICA NACIONAL AMBIENTAL**, el Comité de Ambiente y Recursos Naturales (órgano público de coordinación interinstitucional para la gestión ambiental, que está presidido por el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales e integrado por INAB, CONAP, Ministerio de Agricultura, y Plan de Acción Forestal para Guatemala) ha elaborado una propuesta de Política que se basa en el respeto a los procesos de políticas ya existentes, tales como la elaboración y seguimiento de la Estrategia Nacional de Uso Sostenible y Conservación de la Biodiversidad, la Política Nacional Forestal y los consensos sociales alcanzados en el marco del Plan de Acción Hídrico, entre otros. Dicha propuesta será la base para: (i) orientar e integrar las políticas temáticas sobre biodiversidad, bosques, agua, energía renovable, vulnerabilidad ambiental y contaminación, e (ii) identificar las prioridades de inversión pública para el próximo quinquenio. (MARN / FIPA (USAID/IRG), 2001)

g. Energía

Uno de los objetivos planteados en la matriz de gobierno 2000-2004 es el de promover la generación de electricidad a través de fuentes nuevas y renovables, impulsando proyectos de generación a través de fuentes de energía no convencionales (geotérmica, eólica y solar).

3.1.6 Política forestal de Guatemala (GUATEMALA. MAGA, PAFG, INAB, CONAP. 1999)

La política forestal de Guatemala se define como: "el conjunto de principios, objetivos, marco legal e institucional, líneas de política, instrumentos y situación deseada, que el Estado declara, con el propósito de garantizar la provisión de bienes y servicios de los bosques (naturales o cultivados) para el bienestar social y económico de sus pobladores. Adicionalmente establece las orientaciones de comportamiento y actuación, que con el propósito de alcanzar los objetivos o situación deseada, deben observar los diferentes actores del sector forestal".

Los principios de la política son los siguientes: Oferta de bienes y servicios ambientales para la sociedad; ordenamiento territorial en tierras rurales; sostenibilidad en el uso del recurso forestal; conservación de la biodiversidad; participación equitativa, corresponsabilidad y empresarialidad; competitividad productiva; estabilidad en la normativa.

El objetivo general de la política forestal es "incrementar los beneficios socioeconómicos de los bienes y servicios generados en los ecosistemas forestales y contribuir al ordenamiento territorial en tierras rurales, a través del fomento del manejo productivo y de la conservación de la base de recursos naturales, con énfasis en los forestales y los recursos asociados como la biodiversidad, el agua y los suelos; incorporando cada vez más la actividad forestal a la economía del país en beneficio de la sociedad guatemalteca".

Los objetivos específicos de esta Política Nacional son los siguientes:

- ❖ Fortalecer la conservación de áreas silvestres dentro y fuera del SIGAP y de ecosistemas forestales especiales, zonas de recarga hídrica y sitios relevantes por su biodiversidad, para asegurar una adecuada base de recursos genéticos y productivos, par el presente y el futuro.
- ❖ Revalorizar el valor económico de los bosques naturales, incorporándolos a la actividad productiva, propiciando mejores condiciones de vida a los beneficiarios de estos ecosistemas y contribuyendo a reducir el avance de la frontera agropecuaria y sus efectos ambientales negativos.

- ❖ Recuperar áreas de vocación forestal a través de mecanismos de restauración forestal y mejorar la productividad del sector fomentando la silvicultura de plantaciones con fines productivos competitivos.
- ❖ Contribuir a la restauración de la base productiva en tierras de vocación forestal a través del fomento de sistemas agroforestales y silvopastoriles, incrementando la disponibilidad de una fuente energética renovable.
- ❖ Contribuir al aumento de la competitividad del sector forestal, a través de sistemas de información, incremento de la productividad, búsqueda de mercados para los productos forestales y el fomento de la integración bosque-industria, asegurando la demanda de los productos forestales.
- ❖ Fomentar la inversión pública y privada en la actividad forestal, propiciando la creación de nuevos empleos rurales y el mejoramiento de la competitividad del sector.

3.1.7 Plan de Acción Hidrobiológico

Es importante observar que el término "desertificación" no aparece considerado como tal en el contexto mencionado. Sin embargo, los conceptos y principios de la prevención, mitigación y control del agotamiento y la degradación de los recursos naturales, principalmente el agua, el suelo y el bosque sí son considerados prioritariamente en los diferentes instrumentos antes descritos.

3.1.8 Plan de Mitigación de emisiones y aumento de absorciones de gases de efecto invernadero. Cambio Climático. (GUATEMALA. MARN. 2001.)

En el año 2001, este Plan de Mitigación se encuentra planteado como documento de trabajo y está en fase de revisión. El Plan incluye la identificación y puesta en operación de mecanismos técnicos y financieros que reduzcan las emisiones de gases de efecto invernadero, aumenten la oferta forestal, revaloricen las funciones económicas y ambientales del bosque y atenúen los impactos negativos que un cambio climático pueda tener en los recursos forestales del país.

Se plantean los siguientes principios del plan: protección y conservación de biodiversidad; ordenamiento del uso del suelo con base en su uso potencial; apoyar la administración pública, privada y comunal de recursos naturales; reducir la pérdida de cobertura forestal por cambio de uso de la tierra; incentivar la repoblación forestal para producción y protección; fomentar la reforestación y el manejo forestal; promover el manejo sostenible de los bosques como mecanismos para lograr su protección y conservación.

Los *Objetivos Ambientales* del plan de mitigación incluyen el favorecer la protección y conservación de bosques naturales y demás reservas de biodiversidad y de germoplasma para mantener el balance natural de los ecosistemas nacionales; además persiguen asegurar la obtención de los servicios ambientales que los bosques proveen a través de su manejo racional y sostenible.

Los *Objetivos Económicos* del plan de mitigación consideran integrar la mayor cantidad de bosques naturales y plantaciones forestales a la producción de bienes económicos y servicios ambientales; asimismo buscan fortalecer los procesos productivos de los bosques tanto para producción de bienes como de servicios ambientales en tierras de vocación forestal.

Se plantean como *Objetivos Sociales* del plan de mitigación el facilitar el acceso de la población a la utilización de los recursos forestales bajo los principios de sostenibilidad ambiental y económica, así como fortalecer la organización social para el uso racional de los recursos forestales para obtener bienes y servicios ambientales y económicos.

Dentro del plan de mitigación, se contemplan *Objetivos Institucionales* para fortalecer las instituciones del Estado, en la administración de recursos forestales y de su uso sostenido; también se pretende estimular a las organizaciones sociales, instituciones estatales y no estatales, iniciativa privada, etc. en la gestión y administración de los recursos a su cargo.

3.1.9 Estrategia Nacional para la Conservación y el Uso Sostenible de la Biodiversidad de Guatemala

La Estrategia Nacional de Biodiversidad tiene como propósito *orientar, ordenar y coordinar las acciones de los actores principales relacionados con el manejo de la biodiversidad para lograr su uso sostenible y conservación.*

Sus objetivos específicos son los siguientes:

- ❖ Disminuir las presiones y amenazas sobre la biodiversidad.
- ❖ Fortalecer la capacidad de manejo para la conservación *in situ* de la biodiversidad.
- ❖ Aumentar el uso sostenible y valoración de las áreas silvestres, las especies silvestres y los recursos genéticos.

La visión de cómo debe ser la conservación y uso sostenible de la biodiversidad en Guatemala está definida por los principios fundamentales que se mencionan a continuación:

- Respeto a la vida en todas sus manifestaciones.
- Búsqueda del mejoramiento de la calidad de vida humana.
- Uso sostenible dentro de los límites de la vitalidad y diversidad de la tierra.
- Manejo integrado de la biodiversidad y todos sus componentes.
- Integración del ser humano con la naturaleza.
- Distribución equitativa de los beneficios derivados del uso de la biodiversidad.
- El bien común prima sobre el bien privado.
- Participación ciudadana en el manejo de la biodiversidad.
- Respeto a la pluriculturalidad y a la diversidad étnica.
- Actuación precautoria (la falta de conocimiento detallado no es excusa para no emprender acciones de conservación)
- Reconocimiento de las diferencias biofísicas, culturales y sociales.

Esta estrategia basa sus planteamientos en el diagnóstico de la problemática de biodiversidad. Se señala que *"para alcanzar la gestión sostenible de la biodiversidad es esencial abordar estos problemas fundamentales, por lo que la formulación de la Estrategia se basó en identificar acciones requeridas para atender a cada uno de ellos"*. Las acciones a las que se hace referencia se desarrollan en los siguientes grandes temas:

- **Institucionalidad y Estado de derecho: base para la gestión.** Incluye: Inclusión de la biodiversidad en la agenda de otros sectores. Institucionalidad para el manejo de la biodiversidad. Mecanismos financieros. Fortalecimiento de la aplicación de la justicia en la legislación ambiental.
- **Conservación in situ de la biodiversidad.** Contempla: Manejo bio-regional y Regiones de conservación. Derechos de propiedad y uso de la tierra y los recursos naturales. Apoyo al manejo de áreas de interés para la conservación y áreas protegidas. Consolidación del SIGAP.
- **Uso y valoración de las áreas silvestres.** Mediante: Desarrollo de mecanismos de compensación por servicios ambientales. Manejo de sitios naturales con valor cultural y espiritual. Áreas silvestres como reguladoras del recurso hídrico (mecanismos temporales de compensación para la protección de zonas prioritarias; desarrollo del marco institucional, legal y de políticas para el manejo del agua).

A través de la recreación y el turismo (desarrollo del marco institucional y normativo; identificación del potencial turístico y recreativo; apoyo a nuevos negocios en ecoturismo y recreación; recuperación de áreas protegidas turísticas). Para la mitigación de desastres naturales (desarrollo de planes de mitigación y adaptabilidad). Como sumideros de carbono (determinación del potencial de fijación de carbono y reconocimiento internacional; identificación y desarrollo de mecanismos de apoyo para la gestión de proyectos).

- **Uso y valoración de las especies silvestres:** Incluye: Estrategia para uso y valoración de la flora no maderable y la fauna silvestre (derechos de propiedad y uso sobre los recursos naturales; nuevos negocios basados en uso sostenible ex situ de flora silvestre; regularización del manejo ex situ de la fauna silvestre; investigación). Estrategia de uso y valoración de la flora maderable (manejo productivo sostenible de bosques naturales; recuperación de tierras de vocación forestal; diversificación de la producción y consumo de especies y productos maderables; modernización y ampliación de la industria y transformación primaria y secundaria). Ecosistemas acuáticos y recursos hidrobiológicos (manejo integrado de recursos hidrobiológicos y los ecosistemas relacionados; regímenes locales de manejo; fortalecimiento de la pesca a pequeña escala; investigación para el manejo sostenible de los recursos hidrobiológicos).
- **Uso y valoración de los recursos genéticos:** Contempla: Desarrollo de la institucionalidad. Derechos de propiedad y acceso del conocimiento y del material genético. Bioprospección y desarrollo de valor agregado de recursos genéticos silvestres. Conservación estratégica de recursos genéticos. Caracterización, evaluación y mejoramiento de recursos genéticos. Diversificación de mercados basados en la agrobiodiversidad subutilizada. Documentación y rescate de las prácticas y conocimiento tradicionales.
- **Conocimiento e información sobre la biodiversidad:** A través de: Conocimiento e investigación. Sistemas de información y monitoreo. Educación y capacitación.
- **Abordando la presión y las amenazas sobre la biodiversidad:** Contempla: Manejo de procesos amenazantes a las áreas silvestres. Transformación del área rural para el combate a la pobreza. Seguridad en la propiedad de la tierra. Política de población.
- **Conduciendo la implementación de la Estrategia:** Mediante: Gestión para la implementación de la Estrategia de Biodiversidad.

3.1.10 Política Nacional para el Desarrollo del Sistema Guatemalteco de Áreas Protegidas (SIGAP) Esta política se define como "La descripción del conjunto de principios, objetivos, marco legal e institucional, líneas de política, instrumentos y situación deseada, que el Estado declara, con el propósito de garantizar la provisión de bienes y servicios ambientales y la conservación de la diversidad biológica para el bienestar social y económico de sus pobladores".

El objetivo general de la política es mejorar la protección y la utilización sostenible del patrimonio natural y cultural del país, para coadyuvar a incrementar la calidad de vida de los guatemaltecos del presente y del futuro.

Algunos de los principios de la política de áreas protegidas son los siguientes: respeto a la vida en todas sus formas; oferta sostenible de bienes y servicios ambientales para la sociedad; ordenamiento territorial en tierras rurales; sostenibilidad en el acceso y uso de la biodiversidad.

3.2 CONTEXTO LEGISLATIVO Y REGLAMENTARIO

El sistema jurídico de la República de Guatemala, está regido por la Constitución Política o Carta Magna. A partir de ella existen leyes y reglamentos específicos que regulan las distintas actividades de los ciudadanos.

El Estado de Guatemala, a través de la Constitución Política, garantiza el respeto a la identidad cultural y el fomento de la conservación y protección del medio ambiente. Las siguientes leyes y reglamentos obedecen a esta política; cuyo espíritu prevalece en la firma de tratados y/o convenios internacionales.

3.2.1 Constitución Política de la República (Decretada el 31 de mayo de 1985, en vigencia a partir del 14 de enero de 1986) En los Artículos 1 y 2, la Constitución establece que el fin supremo del Estado es la realización del bien común, y como un deber del mismo garantizar la vida de sus habitantes. "Partiendo de estos dos señalamientos se puede incluir al Derecho Ambiental dentro del bien común" (Vásquez Dávila, 1996).

En los Artículos 39, 43, 44, 60 y 61, se hace referencia a garantías y derechos individuales. 64: Patrimonio natural. 65: Preservación y promoción de la cultura. 66: Protección a grupos étnicos. 96: Control de calidad de los productos. 97: Medio ambiente y Equilibrio Ecológico. 119: Obligaciones del Estado (incisos a y c). 121: Bienes del estado (recursos naturales renovables). 125: Explotación recursos naturales no renovables. 126: Reforestación. 128: Aprovechamiento de aguas, lagos y ríos.

3.2.2 Código de Salud. (Decreto 90-97)

El nuevo código de Salud publicado el 7 de noviembre de 1997, cuenta con un capítulo destinado a tratar la Salud y el Ambiente. Este documento en su artículo 76 establece la participación del Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social, en la formulación de políticas y estrategias, planes y proyectos orientados a la *"prevención y mitigación del impacto de desastres y calamidades públicas"*.

Otros artículos del Código de Salud, refieren a las regulaciones en la disposición de desechos sólidos y líquidos, incluso la prohibición de la tala de árboles de las riberas de cuerpos de agua (artículo 84).

3.2.3 Ley de Protección y Mejoramiento del Medio Ambiente (Decreto 68-86 y sus modificaciones según Decreto 90-2000).

La Ley de Protección y Mejoramiento del Medio Ambiente, se promulgó con el propósito de velar por el mantenimiento del equilibrio ecológico y la calidad del medio ambiente para mejorar la calidad de vida de los habitantes del país. Como organismo que vele por el cumplimiento de la Ley, se crea la Comisión Nacional del Medio Ambiente.

La Comisión nacional del Medio Ambiente, funciona hasta marzo de 2001, puesto que sus funciones fueron sustituidas con la creación del Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales, según lo establece el Decreto 90-2000.

3.2.4 Ley de Áreas Protegidas (Decreto 4-89, Reformada por los decretos 18-89, 110-96 y 117-97)

La Ley de Áreas Protegidas y sus modificaciones, establecen aspectos de mucho interés así:

- "La diversidad biológica, es parte del Patrimonio natural de los guatemaltecos y por lo tanto se declara de interés nacional su conservación por medio de áreas protegidas debidamente declaradas y administradas".
- En el artículo se establece la creación del sistema Guatemalteco de Áreas Protegidas (SIGAP)

3.2.5 Código Municipal (Decreto 58-88)

Los artículos del Código Municipal que pueden interpretarse con alguna relación en materia ambiental son: 2; El municipio en el Sistema Jurídico 4; Elementos que integran el municipio. 40; Áreas de competencia (incisos h y s). 56; Organización. 65; Alcalde Auxiliar. 67; Atribuciones. 112: Obligación de formular y ejecutar planes. 113; planes y uso del suelo.

3.2.6 Código Civil (Decreto 106 del Congreso de la República)

Existen algunos artículos aplicables al tema ambiental; 24; Responsabilidad civil 457; Bienes de uso público común y de uso especial. 458; Bienes nacionales de uso común 464: Derechos de propiedad, H) Código Penal (Decreto 17-73).

En el código penal se le da categoría de delito a infracciones cometidas en contra del ambiente, específicamente en el título X engloba los delitos contra la economía nacional, el comercio y la industria. (ver artículos del 344 al 347).

El manejo de la legislación ambiental se da a través de dos instancias; la judicial y la administrativa. La judicial es quien se encarga de aplicar la ley por medio del juzgado de Narcoactividad y delitos contra el Ambiente. Y la administrativa, quien dicta las políticas y reglamentos respectivos, en este caso y considerando el Decreto 90-2000, el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales es el órgano que dicta normas para garantizar el uso eficiente de los recursos, supervisar y aprobar los estudios ambientales; sus disposiciones son de carácter preventivo, regulador y de control. Depende directamente de la Presidencia de la República.

El Gobierno de la República de Guatemala ha suscrito convenios internacionales en material ambiental, entre los que destacan: convenio sobre protección del medio marino Gran Caribe (Decreto 32-89), Protocolo de Montreal sobre la capa de Ozono (Decreto 34-89), Acuerdo entre Guatemala y las Naciones Unidas para exploración de recursos naturales (Decreto 37-89), convenio constitutivo de la Comisión Centroamericana de Ambiente y Desarrollo -CCAD- (Decreto 12-90) y la Alianza Centroamericana para el Desarrollo Sostenible (suscrita por los presidentes de la República de Costa Rica, El salvador, Guatemala, Honduras, Nicaragua, Panamá y el Primer Ministro de Belice; en la ciudad de Managua, Nicaragua en Octubre de 1994).

3.3 CONTEXTO INSTITUCIONAL

Las instituciones pueden clasificarse de acuerdo a diversos criterios (Alvarado y Valle, 2000). El criterio de su función dentro del sistema de gestión ambiental es el primero e incluye lo siguiente:

- Entidades que formulan o administran políticas.
- Entidades proveedoras o procesadoras de recursos.
- Entidades que promueven y sostienen las relaciones del sistema.

El criterio de su ámbito es el segundo en mención y está dado por los siguientes niveles: Ámbito Nacional, Ámbito Regional del País y Ámbito Local.

3.3.1 Descripción general de Entidades que formulan o administran políticas

a. Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación (MAGA)

La base legal del MAGA es el Decreto Legislativo 114-97, Ley del Ejecutivo y el Acuerdo Gubernativo 278-98, Reglamento Orgánico Interno del MAGA. De acuerdo a su mandato, el MAGA tiene las siguientes atribuciones: responsabilizarse por la sostenibilidad de la agricultura, el ordenamiento territorial rural, el desarrollo de ventajas competitivas en el área rural y la estabilidad en producción alimenticia. El MAGA tiene a su cargo el consensuar y administrar políticas y estrategias que propicien el desarrollo sustentable del sector agropecuario, forestal e hidrobiológico. Esto lo busca mediante regulaciones claras y estables, acceso a recursos productivos, promoción de la empresarialidad, organización, competencia y modernización; todo esto basado en principios de subsidiariedad, transparencia, eficiencia y eficacia.

Para el Programa de Acción Nacional de Lucha contra la Desertificación y la Sequía (PROANDYS), es de particular importancia el papel del MAGA como formulador de políticas y coordinador sectorial, en el campo de la producción agrícola y pecuaria y su reciente orientación hacia producción forestal y agroforestal.

A partir de la reorientación estratégica del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación en 1998 se crearon nuevas estructuras y se definieron competencias institucionales, de las que cabe destacar: la existencia de una Unidad de Políticas con experiencia de desarrollo de un marco integrado de políticas sectoriales; una Unidad de Operaciones Rurales que concentra la implementación en el terreno; el establecimiento de una Unidad de Gestión para el Desarrollo dedicada al desarrollo de métodos y planificación; y una Unidad de Normas y Regulaciones como mecanismo de incidencia en el mercado agropecuario.

En la búsqueda de la desconcentración (y eventual descentralización) de funciones sustantivas de política se traduce en cuatro entidades semiautónomas: el Instituto Nacional de Bosques – INAB – dedicado a la política forestal, la Unidad Técnica Jurídica – UTJ-PROTIERRA – responsable de la política de regularización de la tenencia de la tierra, el Instituto de Ciencias y Tecnología Agrícola – ICTA – orientado al desarrollo y transferencia tecnológicos, y el Banco Rural – BANRURAL – como entidad financiera sectorial. Como se detalla más adelante, el MAGA cuenta con delegaciones en cada uno de los 22 departamentos de la República.

Habiéndose reducido, dentro de una lógica de subsidiariedad, las operaciones en terreno del Ministerio, se previó su articulación con organizaciones comunitarias de productores a través de la Red de Agentes de Desarrollo Agropecuario Sostenible, RADEAS. Finalmente, mucha de la intención operativa del Ministerio se traduce en convenios y proyectos de cooperación internacional.

Dentro de la Política Agraria y Sectorial definida en 1998 se estableció como población meta prioritaria del Ministerio a los grupos de productores agropecuarios de subsistencia, excedentarios y comerciales, tanto individuales como asociados. En dicho marco de política se definió que la asistencia directa al campesinado pobre de infrasubsistencia – que constituye un 37% de la población rural – era una actividad de combate a la pobreza que correspondía más a agentes tales como los Fondos Sociales que al Ministerio de Agricultura. Este enfoque ha sido revertido a raíz del cambio de gobierno en enero de 2000, retomándose acciones de trabajo del MAGA dirigidas al campesinado de infrasubsistencia, a través de la distribución de insumos para la agricultura.

En el nivel subnacional el MAGA tiene en funcionamiento 19 Coordinadoras Departamentales y tres Sub-coordinadoras Departamentales (Jalapa, Poptún y Totonicapán) con la función de traducir las políticas del MAGA en el ámbito departamental. Para ello, estas coordinadoras desarrollan actividades vinculadas con: Gestión de proyectos y planificación sobre demandas puntuales; Servicios técnicos y organización empresarial sobre demanda; Vigilancia epidemiológica fitosanitaria; Información estratégica; Seguimiento y evaluación institucional; Fortalecimiento de la participación a través de las RADEAS; Coordinación interinstitucional para movilizar recursos de proyectos.

b. Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales (MARN)

El Decreto Legislativo 90-2000 del Congreso de la República, al modificar el decreto 68-86, establece que al Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales (MARN) le corresponde formular y ejecutar las políticas relativas a su ramo: cumplir y hacer que se cumpla el régimen concerniente a la conservación, protección, sostenibilidad y mejoramiento del ambiente y los recursos naturales en el país y el derecho humano a un ambiente saludable y ecológicamente equilibrado, debiendo prevenir la contaminación del ambiente. Asimismo, tiene el mandato de disminuir el deterioro ambiental y la pérdida del patrimonio natural.

c. Consejo Nacional de Áreas Protegidas (CONAP)

La Base Legal de CONAP es la Ley de Áreas Protegidas, Decreto Legislativo 4-89. La misión de CONAP de acuerdo a la planificación estratégica conducida entre 1998 y 1999 es la de asegurar la conservación de niveles socialmente deseables de diversidad biológica a través de áreas protegidas y otros mecanismos *in situ* y *ex situ*, y mantener la generación de servicios ambientales para el desarrollo social y económico de Guatemala. Las competencias de la entidad se perfilan en torno a su experiencia en el desarrollo de políticas de protección de áreas y biodiversidad, y particularmente en el desarrollo de experiencias e instrumentos para la ejecución exitosa de modalidades de administración de áreas protegidas compartidas con organizaciones comunitarias y agentes privados.

CONAP tiene tres tipos de objetivos, que son los siguientes:

- *Ecológicos* (entre ellos, conservar áreas silvestres prioritarias, elevar el conocimiento sobre especies silvestres prioritarias, disminuir la amenaza y extinción de especies silvestres prioritarias).
- *Económicos* (destacan el aumentar la inversión en actividades productivas basadas en el uso sostenible de la biodiversidad, aumentar y evidenciar la participación en el PIB de actividades compatibles con la conservación de la biodiversidad, generación hídrica y energética y la estabilidad ambiental).
- *Sociales* (incluyen fortalecer valores y prácticas que propician la conservación, incrementar la capacidad de municipalidades, ONGs y organizaciones de usuarios para la conservación y el uso sostenible de especies silvestres y fortalecer espacios de participación ciudadana en la toma de decisiones sobre administración y manejo de áreas protegidas y biodiversidad). CONAP también busca consolidar una estructura organizacional apropiada al logro de la misión.

En el nivel regional, la estructura organizacional del CONAP incluye la Unidad de Conservación que es la responsable de la coordinación de las Oficinas Regionales, las que tienen como función principal brindar apoyo técnico para la administración de áreas protegidas. Estas Oficinas Regionales se distribuyen en el territorio nacional en concordancia con la distribución de regiones establecida por el SIGAP, a saber: Región Central que incluye a los departamentos de Guatemala, Sacatepéquez y Jalapa; Altiplano Central: Chimaltenango, Quiché y Sololá; Verapaces: Alta y Baja Verapaz; Altiplano Occidental: San Marcos, Huehuetenango, Quetzaltenango, Totonicapán; Costa Sur: Retalhuleu; Suchitepequez, Escuintla, Santa Rosa, Jutiapa; Nor Oriente: Progreso, Zacapa, Chiquimula, Izabal.

d. Instituto Nacional de Bosques INAB

La base Legal del INAB es la Ley Forestal, Decreto Legislativo 101-96. Es una entidad descentralizada con autoridad en materia forestal del sector público agrícola. La misión de INAB incluye lo siguiente: ejecutar y promover políticas forestales nacionales y facilitar el acceso a asistencia técnica, tecnología y servicios forestales a inversionistas, municipalidades, universidades, silvicultores y otros.

Las responsabilidades de INAB se concentran en la administración y control forestal, así como en el manejo productivo de bosques fuera de áreas protegidas, la ampliación de cobertura forestal por plantaciones puras, la protección y conservación de ecosistemas forestales estratégicos (recarga hídrica), la incorporación del árbol al paisaje agrícola y el fomento a la ampliación y modernización del parque industrial de transformación primaria y secundaria.

INAB ejecuta programas diversos entre los que destacan los de fomento, protección, administración, promoción, investigación, fortalecimiento institucional, producción y gobierno local. Cabe mencionar el Programa de Incentivos Forestales –PINFOR–, el cual promueve y paga de manera directa incentivos financieros a propietarios de tierras dedicadas a la reforestación. Alvarado y Valle (2000) señalan que las municipalidades participan en PINFOR como garantes de los propietarios no titulados de tierras de vocación forestal.

El apoyo del Plan de Acción Forestal para Guatemala contribuyó al diseño novedoso de la estructura y financiamiento organizacional del INAB que, a diferencia de otras entidades del sector público, le dan un amplio margen de autonomía para la toma de decisiones y de contratación. Ello le ha permitido la consecución sostenida de sus objetivos de política y la conformación de un cuerpo técnico profesional sólido. Además de su sede central, el INAB cuenta con delegaciones en 9 regiones forestales y 32 subregiones.

En el nivel regional del país las instancias del INAB más cercanas a las municipalidades son sus delegaciones regionales y sub-regionales. Señalan Alvarado y Valle (2000) que estas delegaciones son débiles en materia de recursos humanos y financieros para corresponder a las demandas de la ejecución de la política forestal. La entidad apoya la creación de las Oficinas Forestales Municipales dentro de la estructura administrativa de las municipalidades. Dichas oficinas se integran con Técnicos Forestales Municipales y Técnicos Forestales Comunitarios.

3.3.2 Descripción general de Entidades Involucradas como Instrumentos Financieros de Implantación de Políticas. (Alvarado & Valle, 2000)

a. Fondo de Inversión Social – FIS –

El Fondo de Inversión Social fue establecido mediante el Decreto Ley 13-93, con el mandato de transferir capacidades a la sociedad civil local, especialmente comunidades rurales, para promover y facilitar el desarrollo en tres dimensiones: a) crecimiento económico sostenible, b) equidad social y c) democracia plena. El FIS es responsable de la ejecución de fondos nacionales y de cooperación internacional en proyectos de combate a la pobreza y de limitación de riesgo social. Tomando en cuenta proyectos de los sectores de Agua y Saneamiento, Medio Ambiente, Transporte y Agropecuarios. La proporción de inversión del FIS en proyectos de manejo de los recursos naturales ha aumentado en los últimos 5 años, tanto en términos absolutos como relativos.

b. Fondo Nacional para la Paz FONAPAZ

El FONAPAZ fue creado por el acuerdo Gubernativo 408-91 y 244-92 para la ejecución de programas y proyectos destinados a la solución de problemas de la población afectada por la confrontación interna, y para orientar, coordinar y supervisar los esfuerzos que, en beneficio de dicha población, realizan Ministerios de Estado, entidades públicas, ONG's, iglesias y cooperativas. Una parte considerable de su trabajo se ha desarrollado a través de convenios con municipalidades. Las municipalidades y comunidades organizadas constituyen su principal clientela, lo que ha evidenciado la necesidad de mejorar los mecanismos de ejecución con estas entidades. Tomando en cuenta los sectores de Agua y Saneamiento, Medio Ambiente, Transporte, y Producción, Empleo e Ingresos, el FONAPAZ también ha mostrado un incremento importante de inversión en sectores relacionados al manejo de recursos naturales en los últimos 5 años.

c. Fondo de Solidaridad para el Desarrollo Comunitario (FSDC)

Este Fondo fue creado a través del Decreto Legislativo 87-92 para la promoción y desarrollo de comunidades en los 22 departamentos y sus municipios, tanto urbanos como rurales. Para su ejecución utiliza la estructura del Sistema de Consejos de Desarrollo Urbano y Rural, regional, departamental y municipal. Entre sus prioridades está la construcción de obras de infraestructura en las comunidades del país a través de la conjunción de aportes financieros y en especie de municipalidades y comunidades y aportes financieros del Fondo. Las inversiones en los sectores de Agua y Saneamiento, Energía Eléctrica, Transporte y Agropecuario han constituido una parte importante del trabajo del FSDC desde su inicio.

d. Fondo Guatemalteco del Medio Ambiente (FOGUAMA)

El FOGUAMA tiene base legal es el Acuerdo Gubernativo 195-97, como instrumento financiero de políticas adscrito a la CONAMA, con el mandato de apoyar en forma integral y multisectorial el financiamiento de proyectos de desarrollo ambiental sostenible, que tiendan a la protección y uso racional de los recursos naturales y culturales de la nación, para mejorar la calidad de vida del guatemalteco, captar y canalizar recursos del Estado, organismos internacionales, donaciones y otras fuentes de financiamiento interno y externo, para la protección y mejoramiento del medio ambiente.

3.3.3 Otras entidades de gobierno implantadoras de políticas. (Alvarado & Valle, 2000)

a. Delegaciones Departamentales de SEGEPLAN

En concordancia con su función de articulador de las acciones de las entidades del sector público con presencia en los Departamentos del país, el trabajo de estas delegaciones presta especial atención al funcionamiento del Consejo de Desarrollo Urbano y Rural –CDUR-. Para el efecto desarrolla un rol de Asistencia técnica de planificación y seguimiento de políticas y proyectos y de comunicación e información intersectorial, interinstitucional y entre niveles de gobierno.

b. El Fondo de Tierras

El Fondo de Tierras (FONTIERRAS), fue creado mediante el Decreto Legislativo 29-99 para cumplir con los compromisos adquiridos en los Acuerdos sobre Aspectos Socioeconómicos y Situación Agraria e Identidad y Derechos de los Pueblos Indígenas en materia de regularización de tenencia de tierras. Inicia operaciones en enero de 2000, con un mandato que se extiende al apoyo crediticio para la compra y entrega de fincas a campesinos y la regularización de la tenencia, completando el trámite de expedientes ya presentados ante el antiguo Instituto Nacional de Transformación Agraria (INTA). Ello se traduce en objetivos de Facilitar el acceso a la tierra en propiedad al campesinado pobre; promover el acceso al financiamiento de la compra de tierras, con especial atención a las mujeres; y Coordinar con otras entidades estatales las inversiones complementarias al acceso a la tierras.

Aunque sujeto al Ministerio de Agricultura a través de la participación del Ministro como Presidente de su Consejo Directivo, se trata de una entidad descentralizada de alcance nacional. Su presencia e infraestructura son mínimas en los departamentos del Altiplano Occidental. El Fondo de Tierras no es un ente de mediación en conflictos, por lo que sus intervenciones se limitan al caso de regularización de tierras en las que no existen posiciones encontradas entre posibles tenedores. Sin embargo, en el caso del Altiplano es frecuente la circunstancia de tierras en conflicto entre antiguos propietarios no documentados – incluyendo poblaciones retornadas que abandonaron sus tierras por el enfrentamiento armado en las décadas pasadas – y nuevos ocupantes de las mismas. A ello se agrega la complejo sociocultural que agregó el desarrollo del retorno de refugiados de diversas adscripciones étnico-culturales a una misma área geográfica.

3.3.4 Entidades involucradas en el uso de recursos naturales.

a. *Fundación para el Desarrollo Rural (FUNRURAL)*

El funcionamiento de esta fundación fue aprobado por el Ministerio de Gobernación en 1994. Es una entidad integrada por empresarios agrícolas que fue creada para institucionalizar la participación de la caficultura del país como un actor de desarrollo socioeconómico, con privilegio de la inversión social en el área rural de Guatemala.

Los ejes temáticos de FUNRURAL los ejecuta en 20 de los 22 departamentos del país, y corresponden a una perspectiva de incremento de la productividad del sector con enfoque de desarrollo humano. Dichos ejes son: Ingreso y empleo, Salud y Educación. Destaca, en este último, la ejecución de actividades relacionadas con el tema ambiental. Derivado de los ejes de trabajo FUNRURAL mantiene relaciones de coproducción con el Ministerio de Salud mediante la ejecución de los siguientes programas: Centros Asistenciales, Puestos de Salud, SIAS y Farmacias Comunitarias. Igualmente colabora con el Ministerio de Educación a través del Programa de Becas para niñas del área rural, Escuela Rural Activa y Juntas Escolares. Así también colabora con Organizaciones no Gubernamentales, Agencias de Cooperación y otros proyectos ejecutados en el país.

b. *Asociación Gremial de Exportadores de Productos No Tradicionales (AGEXPRONT)*

La AGEXPRONT es una entidad de representación gremial de diversos grupos de exportadores nacionales, fundada en 1982 para *“promover el crecimiento de las exportaciones basadas en la competitividad, contribuyendo así al desarrollo económico de Guatemala en forma sustentable”*. Actualmente agrupa representaciones de exportadores agrícolas, de vestuario y textiles, artesanías, muebles de madera, recursos hidrobiológicos – especialmente de pesca –, y manufacturas.

Una de las cuatro principales estructuras de la Asociación es la División de Desarrollo, cuya misión es *“promover la participación creciente de AGEXPRONT en los procesos de desarrollo integral del país, involucrando al pequeño y mediano productor en el proceso de exportación*. Esto lo hace a través del incremento de la capacidad exportable de Pequeños y Medianos Empresarios. Cuenta para ello con recursos propios de la AGEXPRONT, y recursos de cooperación externa del BID, USAID, el Gobierno de Holanda, la cooperación técnica alemana (GTZ) y la Unión Europea.

3.3.5 Entidades involucradas en el análisis y conservación de recursos naturales. (Alvarado & Valle, 2000)

a. *Asociación de Investigación y Estudios Sociales (ASIES)*

La ASIES es una Organización No Gubernamental dedicada al análisis y diseño de políticas. Desde hace más de 15 años ha tenido un papel preponderante en la formulación e implementación de políticas sociales y económicas en Guatemala, tanto a través de la formulación de estudios y propuestas, como de la participación de ex-miembros suyos como funcionarios en los diversos equipos de gobierno. ASIES ha iniciado la investigación de problemas diversos en materia ambiental.

b. *Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales (FLACSO)*

La Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales es una entidad internacional y no gubernamental dedicada a la investigación y formación/capacitación, con sedes regionales y nacionales, en cuenta la de Guatemala. La unidad responsable de estas iniciativas es el Programa de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible de FLACSO.

Este es un programa de nivel regional centroamericano, con sede regional en Guatemala. Cuenta con alrededor de 15 personas. Para el desarrollo del trabajo en esta materia, FLACSO ha recibido apoyo financiero de Holanda, Austria, los proyectos ALA de la Unión Europea y GTZ. Formalmente sus vínculos con la institucionalidad pública se han establecido en el ámbito local y descentralizado, aunque sí han tenido contacto con el PAF-G, así como la participación de técnicos del INAB y otras entidades en el desarrollo de sus actividades de formación e investigación.

c. Plan de Acción Forestal para Guatemala (PAF-G)

El Plan de Acción Forestal para Guatemala es una iniciativa en el contexto del Ministerio de Agricultura, cuyo propósito es analizar la problemática forestal en el país, asesorar y proponer acciones concretas de abordaje contra la degradación del bosque, protección de la biodiversidad y las cuencas relevantes. Operando con fondos del gobierno de los Países Bajos, administrados por la FAO, el Plan entró en su segunda fase, con una duración de 3 años, a partir de julio 1999. Además, el Plan actúa como secretaría técnica del Comité de Recursos Naturales que encabeza el Ministerio de Agricultura.

3.3.6 Entidades involucradas como instrumentos de monitoreo de políticas.

a. Procuraduría del Medio Ambiente de la Procuraduría General de la Nación

Esta es una unidad administrativa de la Procuraduría General de la Nación, creada en marzo de 1993 por la Presidencia de la República, y encargada de asesorar y representar legalmente al Estado Guatemalteco en materia de Medio Ambiente. De acuerdo a su mandato institucional debe atender denuncias de daño ambiental en la totalidad de los departamentos del país. Su estructura administrativa está concentrada en la ciudad de Guatemala, tratándose de una unidad pequeña, conformada por siete personas: dos abogados, cuatro auxiliares jurídicos y una secretaria. Carece de un presupuesto propio y son notorias las limitaciones de equipos (por ejemplo computadoras y vehículos) para soportar su trabajo. Según información proporcionada por funcionarios de la entidad, a partir de 1996, la unidad ha empezado un proceso de legitimación ante sus usuarios basada en la efectividad de sus intervenciones.

Existe dentro de esta Procuraduría una iniciativa denominada instancia multisectorial para el control social ambiental. Dicha instancia implica la integración de representantes de entidades nacionales con presencia en el nivel subnacional y municipal para ejercer control sobre el área de su competencia, a saber: Autorización (Municipalidades), seguridad (Gobernación Departamental), saneamiento (Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social), Delitos (Ministerio Público), Tributación (Ministerio de Finanzas), Derechos Humanos y menores en riesgo (Procuraduría de Derechos Humanos).

b. Fiscalía de Delitos contra el Ambiente del Ministerio Público

Es esta una Fiscalía de Sección del Ministerio Público, en dependencia directa de Fiscal General de la Nación. Fue creada en el marco de la creación del Ministerio Público por la Presidencia de la República. Su función es investigar, perseguir y acusar delitos de acción pública en materia de Medio Ambiente. De acuerdo al mandato institucional debe dar cobertura a la totalidad de los departamentos del país. Su estructura administrativa está concentrada en la ciudad de Guatemala. Las asignaciones presupuestarias obedecen a la formulación del presupuesto general del Ministerio Público. Las entidades del sector ambiental se relacionan con la Fiscalía a través de la presentación de denuncias y especialmente por la emisión de dictámenes técnicos acerca de los delitos investigados por la misma Fiscalía, que constituyen elementos probatorios en los procesos jurídicos encaminados por la entidad.

3.3.7 Las municipalidades guatemaltecas

Las municipalidades constituyen el nivel inferior de la división administrativa del Estado (Art. 224 de la Constitución Política). Son instituciones autónomas de derecho público, con plena potestad para “elegir sus autoridades, obtener y disponer de sus recursos y atender los servicios públicos locales, el ordenamiento territorial de su jurisdicción y el cumplimiento de sus fines propios” (Art. 253). Sus autoridades – la corporación o concejo municipal, compuesto por el Alcalde, los Síndicos y los Concejales – son electas directamente a través de voto popular.

Los bienes y recursos financieros municipales incluyen su territorio y los ingresos derivados de la facultad municipal de recaudación a través de: rentas sobre el usufructo de sus bienes, tasas sobre los servicios públicos o administrativos locales, impuestos fijados por los arbitrios, contribuciones por mejoras y por el cobro de multas diversas.

También la transferencia del 10% del Presupuesto General de Ingresos Ordinarios del Estado, junto con el monto de la proporción de algunos impuestos que el Congreso manda transferir a los municipios. Estas transferencias les permiten disponer de recursos financieros destinados a la inversión la cual aún cuando no privilegia como destino los proyectos de medio ambiente, incluye algunos relacionados con agua potable, drenajes, trenes de aseo y construcción de rastros. Como una constante, las municipalidades presentan una escasa capacidad de recaudación lo que les hace supeditar sus ingresos a las transferencias del 10% del presupuesto de la nación (de manera ordinaria la transferencia se ha hecho en cuatro entregas trimestrales a lo largo de un año. De manera reciente el acuerdo gubernativo 86 -2,000 modificó el artículo respectivo del reglamento de la Ley de Consejos de Desarrollo y dispuso que la entrega se hará de manera mensual, bimensual o, como máximo plazo, de manera trimestral) y otras transferencias derivadas de algunos impuestos.

3.3.8 Instituciones proveedoras de recursos

a. Instituto de Fomento Municipal INFOM

Según su Ley Orgánica el INFOM es una Institución estatal, autónomo, con personería jurídica y con patrimonio propio creada para promover el desarrollo de los municipios a través de asistencia técnica y financiera. Así mismo entre las responsabilidades de la institución relacionadas con políticas de recursos naturales destaca la responsabilidad de gestión de las políticas, estrategias y acciones de ejecución del sector agua potable y saneamiento, lo que condujo durante la anterior administración de gobierno, al traslado de la Unidad Ejecutora del Programa de Acueductos Rurales UNEPAR, el Proyecto de Agua y Saneamiento del Altiplano PAYSA y el proyecto Agua Fuente de Paz, como instancias adscritas al INFOM. En adición el INFOM canaliza abundantes recursos financieros hacia las municipalidades.

3.3.9 Rasgos relevantes de las instituciones Promotoras y Soportes de Relaciones

a. Asociación Nacional de Municipalidades –ANAM-

Según sus estatutos la Asociación Nacional de Municipalidades de la República de Guatemala ANAM, está integrada por las 330 corporaciones municipales legalmente establecidas en la República, organizadas en Asamblea Nacional, Junta Directiva y Secretaría Ejecutiva (En octubre de 1999 fue creado por el Congreso Nacional de la República el municipio número 331 denominado La Tinta. A la fecha no ha sido electa su corporación municipal). De acuerdo a su mandato esta asociación debe propiciar el fortalecimiento y desarrollo de la gestión municipal a través de actividades que buscan favorecer el régimen de autonomía municipal establecido en la Constitución Política de la República de Guatemala. En complemento a lo anterior, también gestiona la participación de agencias nacionales e internacionales de asistencia técnica y financiera, para impulsar el mejoramiento de los gobiernos municipales.

b. Asociación de Alcaldes y Autoridades indígenas –AGAAI-

Constituye una forma de asociación para la representación gremial de Alcaldes y autoridades indígenas creada en 1996 con el mandato de apoyar y asesorar a los “alcaldes electos por el gobierno de las alcaldías oficiales, regentadas por ciudadanos guatemaltecos indígenas”. Es una entidad autónoma, con personería jurídica a la cual adhieren Alcaldes de 46 municipios distribuidos en 10 departamentos del país

3.3 FINANCIAMIENTO DE LA CONVENCION

Según La Convención de las Naciones Unidas de Lucha contra la Desertificación y mitigación de los efectos de la sequía, en particular para África, en su artículo 20, 21 y el artículo 6 del anexo de aplicación regional para América Latina y el Caribe, indican los recursos y mecanismos financieros para los programas de acción de los países Partes desarrollados hacia los países Partes en desarrollo afectados:

3.4.1 Recursos financieros

Dada la importancia central de la financiación para alcanzar el objetivo de la Convención, todos los países partes teniendo en cuenta sus capacidades harán todos los esfuerzos posibles para asegurar que se disponga de suficientes recursos financieros para los programas de lucha contra la desertificación y mitigación de los efectos de la sequía.

Y para lograr lo objetivos de dichos programas indica que los países partes desarrollados, otorgando prioridad los países africanos más afectados y sin descuidar a otros países partes en desarrollo de otras regiones, como indica el artículo séptimo, se comprometen a lo siguiente:

- ❖ Movilizar los recursos financieros sustanciales, incluso en calidad de donaciones y prestamos en condiciones favorables, para apoyar la ejecución de los programas de lucha contra la desertificación y mitigación de los efectos de la sequía.
- ❖ Promover la movilización de recursos suficientes, oportunos y previsibles, incluyendo recursos nuevos y adicionales del Fondo para el Medio Ambiente Mundial para los gastos adicionales convenidos de las actividades de lucha contra la desertificación relacionadas con las cuatro esferas de acción de este fondo.
- ❖ Facilitar mediante la cooperación internacional la transferencia de tecnologías, conocimientos y experiencias.
- ❖ Investigar en cooperación con los países partes en desarrollo afectados, métodos novedosos e incentivos para movilizar y encauzar los recursos, incluso los que proceden de fundaciones, ONG's y entidades del sector privado, en particular los canjes de la deuda y otros medios novedosos que permitan incrementar los recursos financieros para reducir la deuda externa de los países Partes en desarrollo afectados, particularmente los africanos, sin descuidar los de otras regiones.

Los países Partes en desarrollo afectados, teniendo en cuenta sus capacidades, se comprometen a movilizar suficientes recursos financieros para la aplicación de sus programas de acción nacionales. Al movilizar recursos financieros, los países partes procurarán utilizar plenamente y mejorar cualitativamente todas las fuentes y mecanismos de financiación nacionales, bilaterales y multilaterales, recurriendo a consorcios, programas conjuntos y financiación paralela, y procurarán que participen fuentes y mecanismos de financiación del sector privado, incluidos los de ONG's.

Para tener los recursos financieros necesarios los países Partes en desarrollo afectados y luchen contra la desertificación y mitiguen los efectos de la sequía, las Partes acuerdan lo siguiente:

- ❖ Que racionalizarán y fortalecerán la gestión de los recursos ya asignados para luchar contra la desertificación y mitigar los efectos de la sequía, utilizándolos de manera más eficaz y eficiente, evaluando sus éxitos con indicadores de desarrollo e identificando sus limitaciones. Para eliminar los obstáculos que impiden su utilización efectiva y reorientando los programas, si fueran necesarios, bajo un criterio integrado y a largo plazo.
- ❖ En el ámbito de los órganos directivos de las instituciones y servicios financieros y fondos multilaterales, incluido los bancos y fondos regionales de desarrollo, darán la debida prioridad y prestarán la debida atención al apoyo a los países Partes en desarrollo afectados, en particular los de África, para llevar a cabo actividades que faciliten la aplicación de la Convención, en particular los programas de acción que estos países emprendan en el marco de los anexos de aplicación regional.
- ❖ Examinar las formas de reforzar la cooperación regional y subregional para apoyar los esfuerzos que se emprendan en el ámbito nacional.

Se alienta a otras Partes a que faciliten, a título voluntario, conocimientos, experiencia y técnicas relacionadas con la desertificación y/o recursos financieros a los países Partes en desarrollo afectados.

La plena aplicación por los países Partes en desarrollo afectados, especialmente los africanos, de sus obligaciones en virtud de la Convención, se verá facilitada por el cumplimiento de los países Partes desarrollados de sus obligaciones según la Convención, incluidas en particular las relativas a recursos financieros y a transferencia de tecnología. Los países Partes en desarrollo deberán tener plenamente en cuenta en el cumplimiento de sus obligaciones que el desarrollo económico y social y la erradicación de la pobreza son las principales prioridades de los países Partes en desarrollo afectados, en particular los Africanos.

3.4.2 Mecanismos financieros

La Conferencia de las Partes promoverá la disponibilidad de mecanismos financieros y alentará a esos mecanismos a que traten de aumentar en todo lo posible la disponibilidad de financiación para que los países Partes en desarrollo, en particular los africanos, puedan aplicar la Convención. Con este fin, la Conferencia de las Partes considerará la adopción, entre otras cosas, de enfoques y políticas que:

- Facilitar el suministro de la necesaria financiación a los niveles nacional, subregional, regional y mundial, para las actividades que se realicen en cumplimiento de las disposiciones pertinentes de la Convención.
- Fomentar modalidades, mecanismos y dispositivos de financiación sobre la base de fuente múltiples, su evaluación y compatibilidad con lo dispuesto en el artículo 20.
- Proporcionar regularmente a las Partes interesada, así como a organizaciones intergubernamentales y ONG's pertinentes, información sobre fuentes disponibles de fondos y sobre criterios de financiación.
- Facilitar el establecimiento, según corresponda, de mecanismos como fondos nacionales de lucha contra la desertificación, incluidos los que entrañan la participación de ONG's, a fin de canalizar, de manera rápida y eficiente, recursos financieros para acciones en el ámbito local en los países Partes en desarrollo afectados.
- Reforzar los fondos y los mecanismos financieros existentes a nivel subregional y regional, en particular los africanos, para apoyar más eficazmente la aplicación de la Convención.

La Conferencia de las Partes alentará también, por conducto de diversos mecanismos del sistema de las Naciones Unidas y por conducto de instituciones multilaterales de financiación, el apoyo a escala nacional, subregional y regional de las actividades que permitan a los países Partes en desarrollo cumplir sus obligaciones demandantes de la Convención.

Los países Partes en desarrollo afectados utilizarán y, cuando sea necesario, establecerán y/o reforzarán los mecanismos nacionales de coordinación integrados en los programas de desarrollo nacionales, que aseguren el uso eficiente de todos los recursos financieros disponibles. Recurrirán también a procesos de participación, que abarquen a ONGs, grupos locales y el sector privado, a fin de obtener fondos, elaborar y ejecutar programas y asegurar que grupos de nivel local tengan acceso a la financiación.

Con el objeto de aumentar la eficacia y eficiencia de los mecanismos financieros existentes, por la presente se establece un Mecanismo Mundial destinado a promover medidas para movilizar y canalizar hacia los países Partes en desarrollo afectados recursos financieros sustanciales, incluida la transferencia de tecnología, sobre la base de donaciones y/o préstamos en condiciones favorables u otras condiciones análogas. Este Mecanismo Mundial funcionará bajo la dirección y orientación de la Conferencia de las Partes y será responsable ante ésta.

En su primer período ordinario de sesiones, la Conferencia de las partes identificará la entidad que ha de ser organización huésped del Mecanismo Mundial. La Conferencia de las Partes y la organización que ésta identifique deberán convenir determinadas modalidades que aseguren, entre otras cosas, que el Mecanismo Mundial:

- Identifique y haga un inventario de los programas pertinentes de cooperación bilateral y multilateral de que se dispone para la aplicación de la Convención.
- Preste asesoramiento a las Partes, a su solicitud, en lo que respecta a métodos innovadores de financiación y fuentes de asistencia financiera, y la manera de mejorar la coordinación de las actividades de cooperación a nivel nacional.
- Suministre a las Partes interesadas y a las organizaciones intergubernamentales y ONGs pertinentes información sobre las fuentes disponibles de fondos y sobre las modalidades de financiación, para facilitar la coordinación entre dichas Partes.
- Informe sobre actividades a la Conferencia de las Partes, a partir de su segundo período ordinario de sesiones.

En su primer período de sesiones, La Conferencia de las Partes deberá adoptar con la entidad que haya identificado como organización huésped del Mecanismo Mundial, las disposiciones apropiadas para el funcionamiento administrativo de dicho Mecanismo, sobre la base, en lo posible, de los recursos presupuestarios y los recursos humanos existentes. En su tercer período ordinario de sesiones, la Conferencia de las Partes examinará las políticas, modalidades de funcionamiento y actividades del Mecanismo Mundial responsable ante ella de conformidad con el párrafo 4, teniendo en cuenta las disposiciones del artículo 7. Sobre la base de este examen, estudiará y adoptará las medidas pertinentes.

3.4.3 Recursos y Mecanismos financieros de aplicación Regional para América Latina y El Caribe

De conformidad con la Convención, en particular los artículos 20 y 21, y de acuerdo a su política de desarrollo nacional, en el marco del mecanismo de coordinación previsto en el artículo 7 de este anexo los países afectados de la región, individual o conjuntamente:

- Adoptarán medidas para racionalizar y fortalecer los mecanismos de provisión de fondos a través de la inversión pública y privada que permitan alcanzar resultados concretos en la lucha contra la desertificación y en la mitigación de los efectos de la sequía.
- Determinaran los requerimientos de cooperación internacional para complementar sus esfuerzos nacionales.
- Promoverán la participación de instituciones de cooperación financiera bilateral y/o multilateral, con el fin de asegurar la aplicación de la Convención.

4.CONTEXTO BIOFÍSICO Y SOCIOECONÓMICO PRELIMINAR DE ZONAS AMENAZADAS POR DESERTIFICACIÓN Y SUSCEPTIBLES A SEQUÍAS

4.1 UBICACIÓN GEOGRÁFICA Y GEOPOLÍTICA

4.1.1 Información por departamento de zonas del país con amenaza de *Desertificación*.

La ubicación geográfica de las zonas del país amenazadas por desertificación se presenta en el Mapa de áreas amenazadas por desertificación (Fig. 1).

Cuadro 2. Superficie aproximada (Km²) por departamento con amenaza de desertificación.

Departamento con amenaza de desertificación	Superficie (Km ²) con amenaza alta de Desertificación	Superficie (Km ²) con amenaza baja de Desertificación	Superficie (Km ²) con amenaza de Desertificación	Superficie departamental amenazada por desertificación (en %)
Baja Verapaz	393	1067	1460	51
Chimaltenango	15	203	218	11.7
Chiquimula	517	790	1307	54.2
El Progreso	1018	491	1509	82.1
Escuintla	125	360	485	10.8
Guatemala	200	267	467	21.1
Huehuetenango	487	1340	1827	24.8
Izabal	24	1	25	0.3
Jalapa	280	518	798	39.2
Jutiapa	629	315	944	28.4
Quetzaltenango	-	127	127	6.0
Quiché	49	1262	1311	18
Retalhuleu	106	130	236	13.9
San Marcos	15	411	426	12.0
Santa Rosa	75	47	122	3.8
Suchitepéquez	86	63	149	6.2
Totonicapán	-	78	78	7.2
Zacapa	1111	551	1662	61.4

Estimado a partir de: MAGA. 2001. Base de datos digital de la República de Guatemala. Escala 1:250,000.

Los datos totales de superficie aproximada (Km²) del país con amenaza por Desertificación se presentan a continuación.

- ◆ Superficie aproximada (Km²) de zonas de la República de Guatemala con Amenaza Alta de Desertificación **5,130 Km²**
- ◆ Superficie aproximada (Km²) de zonas de la República de Guatemala con Amenaza Baja de Desertificación **8,021 Km²**
- ◆ Superficie total aproximada (Km²) de zonas de la República de Guatemala con Amenaza Alta y Baja por Desertificación **13,151 Km²**

Con la información anterior, se estima que más del 12% del territorio de la República de Guatemala está **amenazado por la desertificación**, de los cuales el 4.7 % corresponde a zonas con Amenaza Alta por Desertificación y el 7.4 % a zonas con Amenaza Baja por Desertificación.

En los Cuadros 3 y 4 se presenta la información de los municipios del país amenazados por desertificación.

Cuadro 3. Departamentos y municipios de la República de Guatemala que presentan áreas con Amenaza Baja de Desertificación.

Región del país con Amenaza Alta de Desertificación	Departamento y porcentaje de superficie con Amenaza Alta de Desertificación	Municipios con Amenaza Alta de Desertificación
Región Nor-Oriental	Chiquimula (32.8%)	Camotán, Jocotán, Chiquimula, San Juan Ermita, San José La Arada, Olopa, San Jacinto, Quetzaltepeque, Ipala y Concepción Las Minas
	El Progreso (26.7%)	San Agustín Acasaguastlán, Morazán, San Cristóbal Acasaguastlán, El Júcaro, Guastatoya, Sanarate, San Antonio La Paz y Sansare
	Zacapa (20.4%)	Gualán, Río Hondo, Teculután, Zacapa, Usumatlán, Estanzuela, La Unión, Huité, Cabañas y San Diego
	Izabal (0.0%)	Los Amates
Región Sur-Oriental	Jalapa (25.5%)	San Pedro Pinula, Jalapa, San Luis Jilotepeque, Mataquescuintla, San Manuel Chaparrón y Monjas
	Jutiapa (9.5%)	Agua Blanca, Santa Catarina Mita, Asunción Mita, Jalpatagua, Atescatempa, Comapa y Conguaco
	Santa Rosa (1.5%)	Taxisco, Chiquimulilla y Guazacapán
Región Norte	Baja Verapaz (37.2%)	Cubulco, San Miguel Chicaj, Rabinal, Salamá, San Jerónimo, El Chol y Granados
Región Metropolitana	Guatemala (12.1%)	Chuarrancho, San José del Golfo, San Pedro Ayampuc, Palencia y Guatemala
Región Central	Chimaltenango (10.9%)	Tecpán Guatemala, San Martín Jilotepeque, San José Poaquil, Santa Apolonia, Comalapa y Santa Cruz Balanyá
	Escuintla (8.0%)	Tiquisate, Nueva Concepción y La Gomera
Región Sur-Occidental	San Marcos (11.6%)	Concepción Tutuapa, San Miguel Ixtahuacán, Sipacapa, Tejutla, Comitancillo, Río Blanco y Ocos
	Retalhuleu (7.7%)	Retalhuleu y Champerico
	Totonicapán (7.3%)	Momostenango, Santa Lucía La Reforma y San Bartolo Aguas Calientes
	Quetzaltenango (6.0%)	San Carlos Sija, Cabricán y Huitán
	Suchitepéquez (2.6%)	Santo Domingo Suchitepéquez y San Lorenzo
Región Nor-Occidental	Huehuetenango (18.2%)	Nentón, San Sebastián Coatán, Jacaltenango, Santa Ana Huista, San Miguel Acatán, San Antonio Huista, La Democracia, Concepción Huista, La Libertad, San Pedro Necta, Santiago Chimaltenango, Cuilco, Aguacatán, San Idelfonso Ixtahuacán, Colotenango, Tectitán, Santa Bárbara, Huehuetenango y Malacatancito
	Quiché (17.3%)	Uspantán, Chicamán, Cunén, San Andrés Sajcabaja, Sacapulas, Canillá, San Pedro Jocopilas, San Bartolomé Jocotenango, Zacualpa y Joyabaj

Estimado a partir de: MAGA. 2001. Base de datos digital de la República de Guatemala a Escala 1:250,000.

Cuadro 4. Departamentos y municipios de la República de Guatemala que presentan áreas con Amenaza Alta de Desertificación.

Región del país con Amenaza Alta de Desertificación	Departamento y porcentaje de superficie con Amenaza Alta de Desertificación	Municipios con Amenaza Alta de Desertificación
Región Nor-Oriental	El Progreso (55.4%)	San Agustín Acasaguastlán, Morazán, San Cristóbal Acasaguastlán, El Jicaro, Guastatoya, Sanarate, San Antonio La Paz y Sansare
	Zacapa (41.1%)	Gualán, Río Hondo, Teculután, Zacapa, Usumatlán, Estanzuela, La Unión, Huité, Cabañas y San Diego
	Chiquimula (21.5%)	Camotán, Jocotán, Chiquimula, San Juan Ermita, San José La Arada, San Jacinto, Quetzaltepeque, Ipala y Concepción Las Minas
	Izabal (0.3%)	Los Amates
Región Sur-Oriental	Jutiapa (18.9%)	Agua Blanca, Santa Catarina Mita, El Progreso, Jutiapa, Asunción Mita, Yupiltepeque y Atescatempa
	Jalapa (13.8%)	San Pedro Pinula, Jalapa, San Luis Jilotepeque, San Manuel Chaparrón y Monjas
	Santa Rosa (2.4%)	Taxisco, Chiquimulilla y Guazacapán
Región Norte	Baja Verapaz (14.0%)	Cubulco, San Miguel Chicaj, Rabinal, Salamá, San Jerónimo, El Chol y Granados
Región Metropolitana	Guatemala (9.1%)	Chuarancho, San Raymundo, San Juan Sacatepéquez, San José del Golfo, San Pedro Ayampuc y Chinautla
Región Central	Chimaltenango (0.8%)	San Martín Jilotepeque
	Escuintla (2.8%)	Tiquisate, Nueva Concepción, La Gomera, San José e Iztapa
Región Sur-Occidental	Retalhuleu (6.2%)	Retalhuleu y Champerico
	Suchitepéquez (3.6%)	Cuyotenango, Santo Domingo Suchitepéquez y San Lorenzo
	San Marcos (0.4%)	Ocós
Región Nor-Occidental	Quiché (0.7%)	Sacapulas, Joyabaj y Pachalum
	Huehuetenango (6.6%)	Nentón, Jacaltenango, Santa Ana Huista, San Miguel Acatán, San Antonio Huista, La Democracia y Aguacatán

Estimado a partir de: MAGA. 2001. Base de datos digital de la República de Guatemala. Escala 1:250,000.

Del análisis de los Cuadros 2, 3 y 4 se establece que **18 departamentos** de la República de Guatemala (el 82% del total de departamentos) tienen áreas amenazadas por desertificación.

Los departamentos que presentan mayores proporciones de superficie (%) con amenaza de desertificación son los siguientes: *El Progreso (82%), Zacapa (61%), Chiquimula (54%), Baja Verapaz (51%), Jalapa (39%), Jutiapa (28%) y Huehuetenango (24%)*. Por otro lado, considerando los datos de superficie aproximada (Km²) del Cuadro 2, se observa que los valores más altos de superficie se encuentran en los departamentos de *Huehuetenango, Zacapa, El Progreso, Baja Verapaz, Quiché, Chiquimula y Jutiapa*.

Los anteriores datos de superficie afectada (Km²), hacen referencia, en términos generales, a que la amenaza de desertificación en Guatemala destaca en las regiones Nor Oriental, Sur Oriental, Norte y Nor Occidental del país. Sin embargo, cabe señalar que el Nor-Oriente y Sur-Oriente del país (destacando Zacapa, El Progreso, Chiquimula, Jutiapa y Jalapa), concentran más del 48% de las zonas amenazadas (amenaza alta y baja) por desertificación.

4.1.2 Información por departamento de zonas del país con alta y media susceptibilidad a Sequías.

Con base en la información de MAGA (2001), se presenta la ubicación geográfica de zonas del país susceptibles a sequía (Figura 2).

Cuadro 5. Superficie aproximada (Km²) por departamento con zonas de Alta y Media Susceptibilidad a Sequías.

Departamento con zonas de Alta y Media Susceptibilidad a Sequías	Superficie departamental aproximada (Km ²) con zonas de Alta y Media Susceptibilidad a Sequías	Proporción (%) de la superficie departamental con zonas de Alta y Media Susceptibilidad a Sequías
Alta Verapaz	901	8.4
Baja Verapaz	1906	66.5
Chiquimula	1490	61.8
El Progreso	904	49.2
Escuintla	2604	57.8
Guatemala	116	5.3
Huehuetenango	894	12.1
Izabal	3590	47.7
Jalapa	637	31.3
Jutiapa	2182	65.6
Petén	26010	72.3
Quetzaltenango	510	23.9
Quiché	1123	15.4
Retalhuleu	1211	71.2
San Marcos	848	23.9
Santa Rosa	1394	44
Suchitepéquez	866	36.2
Totonicapán	169	15.7
Zacapa	2075	76.7

Fuente: MAGA, 2001. Base de datos digital de la República de Guatemala a Escala 1:250,000. Mapa de zonas susceptibles a sequías.

Los datos totales de superficie aproximada (Km²) del país con zonas Susceptibles a Sequía se presentan a continuación.

- ◆ Superficie aproximada (Km²) de zonas de la República de Guatemala con Alta y Media Susceptibilidad a Sequías* **49,430 Km²**
- ◆ Superficie total aproximada (Km²) de zonas de la República de Guatemala con Alta, Media y Baja Susceptibilidad a Sequías **95,313 Km²**

Tomando en cuenta la información presentada por MAGA (2001) en cuanto al fenómeno de las sequías, puede observarse que más del 87.5% del territorio de la República de Guatemala presenta **susceptibilidad a sequías**. Por otro lado se observa que las zonas a considerar dentro del PROANDYS (zonas de Alta y Media Susceptibilidad a Sequías) ocupan aproximadamente 45.4% de la superficie territorial del país. En el cuadro 6 se presentan los municipios del país que poseen zonas con alta y media susceptibilidad a sequías.

* Dados los criterios de la Convención de Naciones Unidas de Lucha contra Desertificación (1999), se han tomado las zonas de Alta y Media Susceptibilidad a Sequía como aquellas de interés para el PROANDYS.

Cuadro 6. Departamentos y Municipios de la República de Guatemala que presentan zonas con alta y media susceptibilidad a sequía.

Región del país y superficie aproximada (Km²) con zonas de Alta y Media Susceptibilidad a Sequías	Departamento con zonas de Alta y Media Susceptibilidad a Sequías	Municipios con Zonas de Alta y Media Susceptibilidad a Sequías
Región Nor-Oriental 8,059 Km ²	Chiquimula	Camotán, Jocotán, Chiquimula, San Juan Ermita, San José La Arada, Olopa, San Jacinto, Quetzaltepeque, Ipala y Concepción Las Minas
	El Progreso	San Agustín Acasaguastlán, Morazán, San Cristóbal Acasaguastlán, El Júcaro, Guastatoya, Sanarate y San Antonio La Paz
	Izabal	Puerto Barrios, Livingston, El Estor, Morales y Los Amates
	Zacapa	Gualán, Río Hondo, Teculután, Zacapa, Usumatlán, Estanzuela, La Unión, Huité, Cabañas y San Diego.
Región Sur-Oriental 4,213 Km ²	Jalapa	San Pedro Pinula, San Luis Jilotepeque, San Manuel Chaparrón y Monjas.
	Jutiapa	Agua Blanca, Santa Catarina Mita, Jutiapa, Asunción Mita, Yupiltepeque, Jalpatagua, Atescatempa, Comapa, El Adelanto, Zapotitlán, Jerez, Conguaco, Moyuta y Pasaco.
	Santa Rosa	Pueblo Nuevo Viñas, Oratorio, Santa María Ixhuitán, Taxisco, Chiquimulilla, Guazacapán y San Juan Tecuaco
Región Norte 2807 Km ²	Alta Verapaz	Chisec, Fray Bartolomé de las Casas, Cobán, Senahú, Panzós, San Cristóbal Verapaz, Santa Cruz Verapaz, Tucurú, Tamahú y Tactic.
	Baja Verapaz	Cubulco, San Miguel Chicaj, Purulhá, Rabinal, Salamá, San Jerónimo, El Chol y Granados.
Región Metropolitana 116 Km ²	Guatemala	Churranchito, San José del Golfo y San Pedro Ayampuc
Región Central 2,604 Km ²	Escuintla	Escuintla, Santa Lucía Cotzumalguapa, Tiquisate, Nueva Concepción, Guanagazapa, La Democracia, Masagua, La Gomera, San José e Iztapa
Región Sur-Occidental 3,604 Km ²	Quetzaltenango	San Carlos Sija, Cabricán, Huitán, Sibilia, Coatepeque y Génova.
	Retalhuleu	San Andrés Villa Seca, Santa Cruz Muluá, Retalhuleu y Champerico.
	San Marcos	Tacaná, Concepción Tutuapa, San Miguel Ixtahuacán, Sipacapa, Tejutla, Comitancillo, Río Blanco, San Lorenzo, San Antonio Sacatepéquez, Pajapita, Ayutla y Ocos.
	Suchitepéquez	Cuyotenango, Mazatenango, Santo Domingo Suchitepéquez, San Lorenzo, San José El Ídolo y Río Bravo
	Totonicapán	Momostenango, Santa Lucía La Reforma y San Bartolo Aguas Calientes.
Región Nor-Occidental 2,017 Km ²	Huehuetenango	Nentón, Chiantla, Cuilco, Aguacatán, San Idelfonso Ixtahuacán, Tectitán, San Gaspar Ixchil, Santa Bárbara, Huehuetenango y Malacatancito.
	Quiché	Uspantán, Chicamán, Cunén, San Andrés Sajcabajá, Sacapulas, Canillá, San Pedro Jocopilas, San Bartolomé Jocotenango y Zacualpa
Región Petén 26,010 Km ²	Petén	Melchor de Mencos, Flores, San José, San Andrés, La Libertad, San Benito, Santa Ana, Dolores, San Francisco, Sayaxché, Poptún y San Luis.

Fuente: MAGA. 2001. Base de datos digital de la República de Guatemala a Escala 1:250,000. Mapa de zonas susceptibles a sequías.

Del análisis de los Cuadros 5 y 6, se establece que **19 departamentos** de la República de Guatemala (el 86% del total de departamentos) presentan zonas con Alta y Media Susceptibilidad a sequías (Nota: cabe mencionar, que la información de MAGA (2001) para zonas del país con Alta, Media y Baja Susceptibilidad a Sequías involucra los 22 departamentos de Guatemala).

Los departamentos que presentan mayores proporciones de superficie (%) con zonas de Alta y Media Susceptibilidad a Sequías son los siguientes: *Zacapa (76.7%), Petén (72.3%), Retalhuleu (71.2%), Baja Verapaz (66.5%), Jutiapa (65.6%) y Chiquimula (61.8%)*. Considerando los datos de superficie aproximada (Km²) del Cuadro 4, se observa que los valores más altos de superficie se encuentran en los departamentos de *Petén, Izabal, Escuintla, Jutiapa, Zacapa, Baja Verapaz y Chiquimula*.

Los valores de superficie afectada (Km²) presentados en los Cuadros 5 y 6, hacen referencia, en términos generales, a que las zonas del país de Alta y Media Susceptibilidad a Sequías destacan en las regiones Petén, Nor-Oriental, Sur-Oriental y Sur-Occidental de Guatemala. Sin embargo, del mapa de zonas susceptibles a sequías del MAGA (2001) (Figura 2), puede observarse que las regiones Petén y Sur-Occidente del país presentan zonas con *mediana* susceptibilidad a sequías, mientras que en las regiones Nor-Oriental y Sur-Oriental del país, además de presentar zonas de *mediana* susceptibilidad al fenómeno, concentran aquellas de *alta* susceptibilidad a sequías.

4.1.3 Análisis de la ubicación geográfica y geopolítica de los fenómenos de Desertificación y Sequía en Guatemala

En puntos anteriores se presentó la ubicación geográfica y geopolítica de zonas del país con amenaza de desertificación y susceptibles a sequías. Se ha hecho mención a información sobre superficie aproximada (en kilómetros cuadrados), regiones, departamentos y municipios del país que presentan zonas afectadas por desertificación y sequía, definidas con los criterios de la Convención de las Naciones Unidas de lucha contra la desertificación (1999).

Los Cuadros 2 al 6 y Figuras 1 y 2, muestran que las zonas de alta susceptibilidad a sequías, así como aquellas amenazadas por desertificación, se concentran en las regiones *Nor-Oriental y Sur-Oriental* del país. En el país, la amplitud de las zonas de alta y media susceptibilidad a sequías es mayor a la de las zonas amenazadas por desertificación.

Analizando la información digital del espacio de ambos fenómenos, puede observarse que las zonas de alta y media susceptibilidad a sequías coinciden con más del 76% de la superficie de amenaza de desertificación, y que el traslape es mayor en la región Oriental del país. En otras palabras, las zonas amenazadas por desertificación que a su vez presentan alta y media susceptibilidad a sequía incluyen más de 10,011 Km² de superficie, aproximadamente.

Este análisis indica que es el Oriente del país, el área geográfica con mayor incidencia de los fenómenos, tanto en su magnitud (alta y media susceptibilidad a sequía y alta y baja amenaza de desertificación) como en la superficie del territorio que se ve afectada. Esta información coincide con aquella señalada en estudios como los de Castañeda (1997), Curruchiche & Lanuza (1998), MARN (2001), Proyecto Cambio Climático, Centella & Herrera y asociados (1999, 2000), Proyecto Cambio Climático & CONFORSA (1999).

La presentación del contexto biofísico y socioeconómico de zonas amenazadas por desertificación y de zonas de alta y media susceptibilidad a sequías se realiza de la siguiente forma: al describir lo que corresponde a zonas amenazadas por desertificación se está describiendo simultáneamente las zonas de alta susceptibilidad y algunas de media susceptibilidad a sequías. Por esta razón, la información para sequías se complementa con la correspondiente descripción de zonas de mediana susceptibilidad a sequías, fuera de zonas con amenaza de desertificación.

4.2 SITUACIÓN BIOCLIMÁTICA

4.2.1 Zonas de vida

De las zonas de vida de Holdridge descritas por De la Cruz (1982) para el país, siete coinciden con los criterios de la Convención de las Naciones Unidas de Lucha contra la Desertificación, para zonas semiáridas y sub-húmedas secas. Las siete zonas de vida son: *Bosque Seco Subtropical*, *Bosque Seco Tropical*, *Monte Espinoso Subtropical*, *Bosque Húmedo Subtropical (cálido)*, *Bosque Húmedo Subtropical (templado)*, *Bosque Húmedo Montano Bajo Subtropical* y *Bosque Húmedo Montano Subtropical*. Estas son las siete zonas de vida del sistema Holdridge presentes en zonas de alta y baja amenaza de desertificación.

Para las zonas del país que presentan alta y media susceptibilidad a sequías, además de las zonas de vida mencionadas anteriormente se encuentran las siguientes: *Bosque muy húmedo Montano Bajo Subtropical*, *Bosque Muy húmedo Subtropical (cálido)*, *Bosque muy húmedo Subtropical (frío)*, *Bosque Pluvial Montano Bajo Subtropical* y *Bosque Muy húmedo Tropical*. No obstante, dadas las condiciones bioclimáticas de estas zonas de vida, no serán descritas pues no corresponden con las condiciones de zonas problema consideradas por la Convención de Naciones Unidas (1999). Esta evidencia hace reflexionar que debe revisarse con mayor detalle la zonificación por susceptibilidad a sequías de MAGA (2001).

4.2.2 Clima

a) Clima de zonas amenazadas por desertificación y de alta y media susceptibilidad a sequías

Las zonas con amenaza de desertificación y un buen porcentaje de aquellas con alta y media susceptibilidad a sequía, corresponden a zonas semiáridas y sub-húmedas secas del país, de acuerdo a los criterios de la Convención de Naciones Unidas (1999). Esto quiere decir que son zonas con índice de aridez* comprendido entre los valores 0.20 a 0.50 (para zonas semiáridas) y 0.50 a 0.65 (para zonas subhúmedas secas). De acuerdo con la información presentada por MAGA (2001), los valores de precipitación, temperatura y evaporación promedio anual, para las zonas de interés, con amenaza de desertificación y susceptibles a sequías, son los siguientes:

El grado de aridez o su tendencia indica la vulnerabilidad de la misma a las variaciones climáticas y a las presiones que ejercen las actividades humanas. Solo una pequeña porción relativamente pequeña del territorio presenta áreas con climas semiáridos o subhúmedos secos. Esta zona se encuentra básicamente confinada al Valle del Motagua y es considerada como una de las zonas más secas de Centro América. El resto del país está representado por climas húmedos (MARN, 2001).

Según Proyecto Cambio Climático, Centella A., Herrera y Asociados (2000) el comportamiento de los futuros cambios indica que la ETP será mayor que la actual de acuerdo con el escenario que se analice. Los valores de la ETP están en correspondencia con las proyecciones de la temperatura según la ecuación de Hargreaves. Los resultados también indican que se esperaría un mantenimiento de las áreas semiáridas o una expansión de las mismas, aún y considerando proyecciones de un modelo a futuro en el que se estiman incrementos de precipitaciones. El hecho de que la extensión de las áreas susceptibles a los proceso de aridez pueda ser igual o significativamente mayor, indica la necesidad de evaluar detalladamente los impactos sobre los recursos naturales y sociales de esas regiones. Al aumentar la extensión espacial la vulnerabilidad de estos territorios se verá incrementada también ante la variabilidad del clima.

* El índice de aridez es la relación entre la Precipitación Pluvial media anual y la Evapotranspiración Potencial media anual.

Cabe citar que tanto para la zona con amenaza de desertificación como para las zonas de alta y media susceptibilidad a sequías, la información climática es escasa, especialmente por unidad de área, lo que no permite profundizar en el análisis; asimismo hace falta información de la precipitación en años poco lluviosos, lo cual puede impactar a largo plazo en la selección de la vegetación (Castañeda, 1997).

Según la información proporcionada por De la Cruz (1982) y la Base de datos digital de Guatemala (MAGA, 2001), se pueden señalar las características climáticas de las zonas de vida presentes en zonas amenazadas por sequía y susceptibles a sequías; dicha información es la siguiente:

- El clima de la zona de vida *Monte Espinoso Subtropical* se define como de días claros en la mayor parte del año y de escasa precipitación anual, que generalmente se presenta durante los meses de agosto a octubre y es de 400 a 600 mm anuales. La ETP puede estimarse en promedio de 130% mayor a la cantidad de lluvia total anual.
- Del *Bosque Seco Tropical* se señala que posee un clima de días claros y soleados durante los meses en que no llueve (de diciembre a febrero). La época de mayor lluvia corresponde especialmente al período comprendido entre los meses de junio y septiembre. La precipitación en esta zona de vida es de alrededor a 1,300 mm anuales, con una biotemperatura media anual de 24°C. La ETP es de alrededor de 1.25.
- El clima del *Bosque Seco Subtropical* se caracteriza por poseer días claros y soleados durante los meses en que no llueve y parcialmente nublados durante la época de enero-abril. La precipitación de esta formación varía entre 500 mm y 1,000 mm y como promedio total anual 855 mm. La biotemperatura media anual para esta zona oscila entre 19°C y 24°C. La ETP es de alrededor de 1.5.
- Para el *Bosque Húmedo Subtropical (templado)* el período en que las lluvias son más frecuentes es de mayo a noviembre, variando en intensidad según la situación orográfica. La precipitación oscila entre 1,100 a 1,349 mm como promedio total anual. La biotemperatura media anual varía entre 20 y 26°C. La relación de ETP es de alrededor de 1.0
- El *Bosque Húmedo Subtropical (cálido)* presenta un patrón de lluvias que va de 1,200 a 2,000 mm al año. En la parte norte, la lluvia va de 1,160 a 1,700 mm al año. La biotemperatura es de 27 °C aproximadamente para el sur y de 22 °C para la zona norte. La ETP puede estimarse en promedio de 0.95.
- De la zona *Bosque Húmedo Montano Bajo Subtropical*, se sabe que el patrón de lluvias varía entre 1,057 y 1,588 mm con un promedio de 1,344 mm de precipitación anual. La biotemperatura va de 15 a 23°C. La ETP puede estimarse en promedio de 0.75

MAGA (2001) menciona que las zonas susceptibles a sequías han sido definidas con base en el modelamiento espacial de diferentes mapas climáticos, tomando en cuenta los criterios respecto al número de meses secos, balance anual, brillo solar, precipitación mínima promedio y temperatura máxima anual. Así, para la zona de Alta susceptibilidad a Sequías se tiene que posee más de 9 meses secos, déficit o balance anual de 400 mm, brillo solar mayor a 2500 horas/sol/año, precipitación mínima promedio menor de 1500 mm y temperatura máxima anual mayor a 30°C.

c) *Elementos de cambio climático* (MARN. 2001; Proyecto Cambio Climático-CONFORSA. 1999; Proyecto Cambio Climático, Centella, Herrera y Asociados. 1999 y 2000)

De acuerdo a proyecciones futuras, Proyecto Cambio Climático (MARN, 2001), plantea los siguientes escenarios de cambio climático para Guatemala:

- *Escenario Central de Cambio Climático (normal)*: Se basa en las proyecciones del escenario central de cambio climático, cuya sensibilidad climática manifiesta aumentos de la temperatura y evapotranspiración (ETP) en la región Norte (Petén, Izabal y las Verapaces), en el valle del Motagua y en toda la región sur oriental del país. La precipitación muestra una disminución leve en la región del valle del Motagua y altiplano oriental con una proyección al altiplano central (Guatemala, Sacatepéquez y Chimaltenango).

- *Escenario húmedo de mucho cambio (optimista)*: Indica aumento en la precipitación (aproximadamente el 6%) y aumento de 2 grados centígrados de la temperatura; el aumento de temperatura tiene mayor incidencia en la región Oriental, Norte y Sur oriental del país. También la Costa sur tiene cambios significativos en las temperaturas mientras que el Altiplano occidental se ve menos afectado. El aumento en la precipitación es más evidente en la boca costa del Pacífico y Altiplano central y occidental.
- *Escenario seco de mucho cambio (pesimista)*: Indica un fuerte aumento de la temperatura (3.5 grados centígrados) asociado a una alta sensibilidad climática en combinación con una reducción de la precipitación (30%). La disminución de la precipitación es a nivel nacional, pero más sentida en el valle del Motagua, en el oriente del país, pasando por el Altiplano central hasta la Sierra de los Cuchumatanes.

4.2.3 Ecosistemas Naturales Controlados en zonas amenazadas por desertificación y de alta susceptibilidad a sequías

De acuerdo con Castañeda (1997), en la zona semiárida del país no se detecta ningún sistema natural maduro sin intervención humana, sino solamente aquellos denominados Ecosistemas Naturales Controlados. Dichos ecosistemas son usados como fuente de energía (leña), alimento, madera para pequeña industria, como fuente de plantas medicinales y ornamentales, como lugares de caza y áreas extensivas de pastoreo de ganado vacuno y caprino. Los sistemas pecuarios utilizan en gran medida el pastoreo en los sistemas naturales controlados.

Desde el punto de vista florístico, la zonas semiáridas de Guatemala, presentan diversidad de comunidades arbóreas; fisonómicamente, presenta pocos sitios con características de semiaridez, especialmente en aquellos sitios disturbados. La vegetación tiene la fisonomía de bosque bajo espinoso (familias Mimosaceae, Fabaceae, Caesalpinaceae y Cactaceae) y de especies que tienen la apariencia o fisonomía de espinosas, con diferentes estructuras punzantes o urticantes (familias Teophrastaceae, Zigophyllaceae, Euphorbiaceae y Urticaceae) que juntas representan casi el 50% de la composición vegetal de la zona semiárida. Además, el 70% de las especies dominantes en las diferentes comunidades vegetales son espinosas, tales como subín (*Acacia farnesiana*), zarza (*Mimosa platycarpa*), manzanote (*Pereskia autumnalis*), asociaciones de cactáceas y leguminosas y brasil (*Haematoxylon brasiletto*).

Debido a lo pronunciado de la estación seca, la vegetación es decidua. A mediados de octubre se observa la rápida defoliación, sin presentar cambios en coloración del follaje, y a inicios de mayo, aún sin establecerse fuertemente la época lluviosa, se inicia la formación del follaje. Es remarcable la presencia de manzanote (*Pereskia autumnalis*), pertenece al único género con hojas, no suculento, y más primitivo de la familia Cactaceae; dicha especie es componente importante en rodales algo maduros de la zona semiárida de Guatemala. (Castañeda, 1997).

Los diferentes ríos que descienden de las sierras y que desembocan en el río Motagua forman ecosistemas con vegetación en sus orillas (aproximadamente 30 metros por cada lado) muy diferente a la de la zona muy seca, proveniente de los diferentes bosques (secos, húmedos y pluviales) de la parte alta; ello provoca que se conformen diferentes ecosistemas naturales controlados en la riveras de los ríos. Las especies que más se encuentran son las siguientes: *Andira inermis*, *Albizia longepedata*, *Cecropia peltata*, *Ceiba pentandra*, *Ceiba aescutifolia* (HBK), *Pithecolobium dulce*, *Ficus spp.*, *Sabal mexicana*, *Tabebuia rosea*, *Thouinidium decandrum*, *Gliricidia sepium* y otras. En menor grado, las quebradas (corrientes de invierno) también conforman una vegetación diferente, especialmente de bosque seco.

El reconocimiento general permite detectar que el modelo más común de sucesión ecológica está dado por comunidades herbáceas durante los primeros tres años que luego son sustituidas por comunidades arbustivas de subin (*Acacia farnesiana*), zarza (*Mimosa platycarpa*) y brasil (*Haematoxylon brasiletto*). Las comunidades arbóreas pioneras están dominadas por yaje (*Leucaena diversifolia*) o comunidades mixtas de cactáceas, mimosáceas, cesalpináceas y fabáceas (*Lemaireocereus-Nopalea-Acacia-Leucaena-Cesalpinia*); luego sigue la siguiente sucesión: caraño (*Juliana adstringens*), manzanote (*Pereskia autumnalis*), comunidades mixtas de palo jiote (*Bursera-Gyrocarpus-Juliana*) y roble de montaña (*Bucida macrostachya*).

Castañeda (1997) ha señalado para las zonas semiáridas del país, las siguientes comunidades que representan diferentes etapas de desarrollo sucesional o etapas serales:

- Comunidades herbáceas: se encuentran en campos cultivados abandonados o en áreas deforestadas. Predominan las siguientes especies: *Setaria liebmanni*, *Blechnum brownei*, *Sclerocarpus phyllocephalus*, *Isocarpa oppositifolia*, *Teramnus labialis* y *Haplophyton cinereum*. Existe abundancia de conejos (*Silvilagus brasiliensis*), tacuazines (*Didelphis marsupialis*; *Didelphis virginiana*; *Marmosa sp.*), ratones (*Liomys salvini*; *Otodylomys phyllotis*; *Perymyscus stirtoni*; *Sigmodon hispidus*); asimismo abundan diferentes serpientes y lagartijas.
- Comunidades arbustivas: Sustituyen a las comunidades herbáceas y aunque tienen varias especies vegetales se distinguen dos cuyos dominantes son subín (*Acacia farnesiana*) y zarza (*Mimosa platycarpa*). Algunos de sus componentes son las siguientes especies: *Lemaireocereus eichlamii*, *Mammillaria eichlamii*, *Cephalocereus maxonii*, *Malpighia pumcifolia*, *Cassia biflora*, *Cnidoscolus tubulosus*, *Capparis incana*, *Bursera schlechtendalii* y *Acacia indsii*. Estas comunidades vegetales sirven de hábitat a animales específicos, como las tortolitas (*Scardafella inca*; *Columbina passerina*) pero también sirven de refugio y para la obtención de alimento para muchos animales de las comunidades herbáceas y arbóreas; además son utilizadas para extracción de leña.
- Comunidades forestales: Se identificaron las siguientes comunidades forestales de zonas semiáridas: a) roble de montaña (*Bucida macrostachya*); b) caraño (*Juliana adstringens*); c) yaje (*Leucaena diversifolia*); d) manzanote (*Pereskia autumnalis*); e) mixta de cactáceas y leguminosas (*Lemaireocereus-Nopalea-Acacia-Leucaena-Cesalpinia*); f) brasil (*Haematoxylon brasiletto*); mixta de palo jiote (*Bursera simarrouba* con *Gyrocarpus americanus* y *Juliana adstringens*)

En estos sistemas naturales controlados están representadas no menos de 50 familias con 165 especies. En las comunidades de yaje (*Leucaena diversifolia*) y roble de montaña (*Bucida macrostachya*) se detectó que las familias más diversas son Mimosaceae (8.2%), Fabaceae (8.2%), Asteraceae (7.55%), Caesalpinaceae (5.7%), Cactaceae (5.7%), Euphorbiaceae (5.0%) y Poaceae (3.4%). Las comunidades están constituidas por cinco estratos verticales bien definidos, distribuidos en términos relativos así: especies arbóreas con un 32.7%, especies arbustivas con un 23.3%, especies herbáceas con 30.8%, lianas con 7.5% y epífitas con 5.7%.

4.3 RECURSOS HÍDRICOS

4.3.1 Situación de los recursos hídricos en zonas amenazadas por desertificación y de alta y media susceptibilidad a sequías

El aprovechamiento de los recursos hídricos en Guatemala ha sido muy escaso y variado; unido a esto la información que se maneja en los diferentes subsectores es mínima y en la actualidad el conocimiento del recurso es limitado, ya que la mayoría de las estaciones que conformaban la red hidrometeorológica nacional no están siendo operadas. Este fenómeno se empezó a manifestar a principios de la década de los años 80. En lo referente a la información de los diferentes usos que se le dan al recurso hídrico, en la mayoría de casos no se cuenta con estadísticas actualizadas (Basterrechea, 1999).

a. Agua potable y Saneamiento:

En el informe de Gobierno 1996-2000, se expresa que la cobertura de agua potable en el país, tanto con agua superficial como subterránea, es la siguiente: área rural 55%, área metropolitana 90% y área urbana del interior del país 100%. En el sector saneamiento, la cobertura es la siguiente: área rural 60.5%, área metropolitana 70% y área urbana del interior 100% (Basterrechea, 1999).

MARN (2001) reporta que en los municipios amenazados por desertificación y susceptibles a sequías, el servicio de agua potable en las cabeceras municipales es atendido por las municipalidades, cubriendo el 78% de la población asentada en el área urbana, mientras que el 22% de la población se aprovisiona de pozos artesanos, nacimientos y/o arroyos cercanos a sus vivienda. En las aldeas y caseríos de estas zonas, el 39.7% de su población cuenta con abastecimiento de agua generalmente sin ningún tratamiento; el 60.3% de las familias rurales obtienen el agua de ríos, lagos y manantiales generalmente contaminados.

b. Riego

En la primera fase de formulación del Plan Maestro de Riego y Drenaje se hizo una identificación de áreas con déficit de lluvia, tomando como base las estaciones seca (noviembre-abril) y húmeda (mayo-octubre), elaborándose con base a información de estaciones meteorológicas, un mapa de isolíneas de evapotranspiración potencial (isopletas) para cada época. (MAGA, SECRETARÍA DE RECURSOS HIDRÁULICOS, FAUSAC, CONAMA, COLEGIO INGENIEROS AGRÓNOMOS. 1996).

Se indican los siguientes valores de déficit promedio anual de lluvia en milímetros para zonas de desarrollo de riego: Litoral del Pacífico 800mm; Oriental 900 mm; Atlántica 300 mm; Centro Norte 700 mm; Centro Occidental 500 mm; Boca Costa 300 mm; Central 650 mm; Nor-occidente 600 mm; Petén Sur 300 mm; Petén Norte 400 mm. Se observa cómo estas áreas corresponden a las zonas amenazadas por desertificación y alta y medianamente susceptibles a sequías.

De acuerdo a cifras identificadas en la primera fase del Plan Maestro de Riego y Drenaje, Guatemala cuenta con un área total regable de 26,223 km². Para las zonas afectadas por desertificación y sequía según los criterios de la Convención de Naciones Unidas (1999), los datos de áreas totales regables por zonas de desarrollo son los siguientes: Litoral del Pacífico 6,350 km²; Oriental 1,238 km²; Atlántica 2,409 km²; Central Norte 1,806 km²; Centro Occidental 690 km²; Boca Costa 1,806 km²; Central 467 km²; Nor occidente 567 km²; Petén Sur 5,408 km²; Petén Norte 5,482 km². (MAGA, SECRETARÍA DE RECURSOS HIDRÁULICOS, FAUSAC, CONAMA, COLEGIO INGENIEROS AGRÓNOMOS. 1996).

Por otro lado, Basterrechea (1999) señala que a nivel nacional, el área susceptible a ser regada es de 1.5 millones de hectáreas; indica que para 1999 el área bajo riego era de 125,000 hectáreas (8% del área potencial), de las cuales el 20% corresponde a proyectos ejecutados por el Gobierno y el 80% a proyectos ejecutados por la iniciativa privada. Se observa por tanto, la magnitud de la demanda de riego y cómo ésta no ha sido satisfecha, lo cual es de particular trascendencia para las zonas afectadas por desertificación y susceptibles a sequía.

De acuerdo con NACIONES UNIDAS EN GUATEMALA (1999), en zonas con amenaza a desertificación y de alta susceptibilidad a sequías de la región Oriental del país, las grandes empresas agrícolas han acaparado el uso del agua para riego, como sucede con las meloneras en Zacapa; se señala que mientras los campesinos estén vedados del derecho al agua y no se destinen mayores inversiones a conservación y manejo del bosque, será difícil asegurar la sostenibilidad de los servicios ambientales.

c. Energía

De acuerdo con la Comisión Nacional de Energía, la energía producida por hidroeléctricas es del 64% y por termoeléctricas del 36%, pero se está manifestando una tendencia a nivel de los países de la región de que en el futuro, la producción de energía llegue a tener un esquema en el que la producción de energía según la fuente, se invierte (Basterrechea, 1999).

d. Pesca

Se señala que la actividad de pesca en Guatemala es más de tipo artesanal que industrial. Las personas que dependen de esta actividad son unas 17,000 a nivel artesanal, y unas 1,000 a nivel industrial en el país (Basterrechea, 1999).

4.3.2 Información de Cuencas Hidrográficas Amenazadas por Desertificación y de Alta y Media Susceptibilidad a Sequías

Cuadro 7. Superficie aproximada (Km²) de las cuencas hidrográficas de la República de Guatemala que poseen zonas con Amenaza de Desertificación.

Nombre de la Cuenca hidrográfica con zonas amenazadas por desertificación	Superficie aproximada (km ²) de la cuenca con Amenaza Alta de Desertificación	Superficie aproximada (km ²) de la cuenca con Amenaza Baja de Desertificación	Superficie total aproximada (km ²) de la cuenca con Amenaza de Desertificación	Superficie de la cuenca con Amenaza de Desertificación (en %)
Río Achiguate	19	-	19	1
Río Acomé	17	75	92	11
Río Coyolate	30	108	138	8
Río Cuilco	-	604	604	26
Río Grande de Zacapa	980	883	1863	75
Río Los Esclavos	26	24	50	2
Río Madre Vieja	14	77	91	10,3
Río María Linda	33	-	33	1
Río Motagua	2215	2102	4317	34
Río Nahualate	61	159	220	11
Río Naranjo	7	16	23	2
Río Nentón	370	330	700	47
Río Ocosito	92	147	239	12
Río Olopa	-	3	3	1
Río Ostúa Güija	749	372	1121	50
Río Paso Hondo	35	3,0	38	8
Río Paz	3	153	156	9
Río Pojóm	-	64	64	7,2
Río Samalá	30	-	30	2
Río Salinas	295	2543	2838	24
Río Selegua	114	331	445	29
Río Sis-Icán	34	2	36	4
Río Suchiate	8	4	12	1,2

Estimado a partir de: MAGA. 2001. Base de datos digital de la República de Guatemala. Escala 1:250,000.

De los datos presentados en el Cuadro 7, cabe destacar que son veinte (20) las cuencas hidrográficas (el 60% del total de cuencas de los ríos del país) que presentan zonas con amenaza de desertificación. No todas las cuencas hidrográficas citadas en el Cuadro 7 están afectadas en iguales proporciones de su superficie; como se observa existen algunas cuencas hidrográficas que destacan por la superficie de zonas amenazadas por desertificación, y entre ellas las siguientes: *Río Motagua (4317 km²), Río Salinas (2838 km²), Río Grande de Zacapa (1863 km²), Río Ostúa Güija (1121 km²), Río Nentón (700 km²), Río Cuilco (604 km²).*

Cuadro 8. Superficie aproximada (Km²) de las cuencas hidrográficas de la República de Guatemala que poseen zonas de alta y media susceptibilidad a Sequías.

Nombre de la Cuenca hidrográfica con zonas amenazadas por desertificación	Superficie aproximada (km ²) de la cuenca con zonas de Alta y Media Susceptibilidad a Sequías	Superficie de la cuenca con zonas de alta y media susceptibilidad a sequías (en %)
Río Achiguaté	360	26.7
Río Acomé	606	75.1
Río Cahabón	229	9.3
Río Coyolate	483	29.3
Río Cuilco	1164	50.8
Río Grande de Zacapa	1987	80.3
Río Hondo	2910	99.8
Río La Pasión	3800	32.2
Río Los Esclavos	604	26.3
Río Madre Vieja	238	26.9
Río María Linda	791	30.9
Río Mopán Belice	3446	70.5
Río Motagua	5689	45
Río Nahualate	622	32.1
Río Naranjo	126	9.9
Río Ocosito	1176	56.7
Río Olopa	7	2.3
Río Ostúa Güija	1253	56.2
Río Paso Hondo	634	88.1
Río Paz	1276	72.6
Río Polochic	618	21.5
Río Salinas	3514	29.2
Río Samalá	373	25.2
Río San Pedro	14237	99.9
Río Sarstún	348	17.5
Río Selegua	63	4.1
Río Sis-Icán	485	52.2
Río Suchiate	36	3.4
Río Temash	1	1.4
Río Usumacinta	1777	59.6

Estimado a partir de: MAGA. 2001. Base de datos digital de la República de Guatemala a Escala 1:250,000. Mapa de zonas susceptibles a sequías.

De los datos presentados en el Cuadro 8, cabe destacar que son treinta (30) las cuencas hidrográficas que presentan zonas de Alta y Media susceptibilidad a sequías (aproximadamente el 79% del total de cuencas del país). Dentro de las cuencas hidrográficas que destacan por los altos

valores de superficie aproximada de zonas susceptibles a sequía encontramos las siguientes: *Río San Pedro (14,237 Km²), Río Motagua (3,446 Km²), Río La Pasión (3,800 Km²), Río Salinas (3,514 Km²), Río Mopán Belice (3,446 Km²), Río Hondo (2,910 km²), Río Grande de Zacapa (1,987 Km²)*. Puede observarse que la mayor proporción de las cuencas hidrográficas con zonas susceptibles a sequías se encuentran en la vertiente del Atlántico y la del Golfo de México, presentando más alta amenaza y susceptibilidad en el Oriente del país.

4.4 SUELOS Y TIERRAS

4.4.1 Taxonomía de suelos de zonas amenazadas por desertificación y de alta y media susceptibilidad a sequías.

Cuadro 9. Orden y Suborden según Clasificación Taxonómica de Suelos de zonas con Amenaza de Desertificación.

Orden y Suborden según clasificación taxonómica de suelos	Superficie aproximada (Km ²) de zonas amenazadas por desertificación	Superficie con amenaza de desertificación según clasificación taxonómica de suelos (en %)
Inceptisoles. Usteps	3923	29.8
Entisoles. Orthents	3079	23.4
Vertisoles. Usterts	1296	9.9
Alfisoles. Ustalfs	1206	9.2
Entisoles. Psamments	900	6.8
Mollisoles. Udolls	543	4.1
Mollisoles. Aquolls	466	3.5
Otros suelos	400	3
Andisoles. Ustands	336	2.6
Mollisoles. Ustolls	202	1.5
Entisoles. Fluvents	167	1.3
Mollisoles. Rendolls	103	0.8
Ultisoles. Ustult	100	0.8
Vertisoles. Aquerts	89	0.7
Andisoles. Udands	78	0.6
Andisoles. Vitrands	61	0.5
Inceptisoles. Udepts	68	0.5
Inceptisoles. Aquepts	67	0.5
Ultisoles. Udult	61	0.5
Alfisoles. Udalfs	6	0.1

Estimado a partir de: MAGA. 2001. Base de datos digital de la República de Guatemala. Escala 1:250,000.

En cuanto a las zonas amenazadas por desertificación, el Cuadro 9, demuestra que más del **53%** de la superficie amenazada posee suelos que están distribuidos entre los dos siguientes tipos según clasificación taxonómica de suelos: suelos del Orden Inceptisoles (suborden Usteps) y suelos del Orden Entisoles (suborden Orthents).

Cuadro 10. Orden y Suborden según Clasificación Taxonómica de Suelos de zonas de Alta y Media Susceptibilidad a Sequías.

Orden y Suborden según clasificación taxonómica de suelos	Superficie aproximada (Km ²) con zonas de Alta y Media Susceptibilidad a sequías	Superficie con zonas de alta y media susceptibilidad a sequías según clasificación taxonómica de suelos (en %)
Vertisoles. Uderts	10487	21.2
Entisoles. Orthents	7109	14.4
Inceptisoles. Usteps	4883	9.9
Mollisoles. Rendolls	4009	8.1
Inceptisoles. Udepts	3407	6.9
Entisoles. Psamments	2408	4.9
Ultisoles. Udult	2299	4.6
Vertisoles. Aquerts	2193	4.4
Alfisolos. Udalfs	2163	4.4
Alfisolos. Ustalfs	2088	4.2
Alfisolos. Aqualfs	1517	3.1
Vertisoles. Usterts	1350	2.7
Mollisoles. Udolls	1258	2.5
Inceptisoles. Aquepts	1103	2.2
Mollisoles. Ustolls	762	1.5
Otros suelos	545	1.1
Ultisoles. Ustult	386	0.8
Andisoles. Udands	365	0.7
Andisoles. Ustands	358	0.7
Entisoles. Fluvents	335	0.7
Mollisoles. Aquolls	193	0.4
Ultisoles. Humult	84	0.2
Andisoles. Vitrands	52	0.1
Ultisoles. Aquult	72	0.1
Andisoles. Aquands	4	0.01

Estimado a partir de: MAGA. 2001. Base de datos digital de la República de Guatemala a Escala 1:250,000. Mapa de zonas susceptibles a sequías.

Analizando la información del Cuadro 10, se sabe que para las zonas con Alta y Media susceptibilidad a Sequías, los suelos que ocupan más del 45.5% de la superficie susceptible son los siguientes: suelos del Orden Vertisoles (suborden Uderts), suelos del orden Entisoles (suborden Orthents) y suelos del Orden Inceptisoles (suborden Usteps).

Realizando una comparación de los Cuadro 9 y 10, puede observarse que existe coincidencia en la clasificación taxonómica de los suelos de las zonas con mayor proporción (%) de superficie amenazada por desertificación y susceptible a sequías.

De acuerdo con MAGA (2001) las características y lineamientos generales de manejo de estos suelos son las siguientes:

- ❖ Los **Inceptisoles del Suborden Usteps** son suelos que están secos entre 90 y 180 días del año en su interior. Por ende presentan deficiencia de humedad. Este tipo de suelos se encuentran localizados en las regiones con menor lluvia, requieren de la aplicación suplementaria de agua para producción de más de una cosecha de cultivos por año.
- ❖ Los **Entisoles del Suborden Orthents** se caracterizan por poseer profundidad variable, aunque la mayoría son poco o muy poco profundos. Estos suelos están ubicados generalmente, en áreas de fuerte pendiente, aunque existen también en áreas de pendiente

moderada a suave, en donde se han originado a partir de deposiciones o coluviamientos gruesos y recientes. Dentro de los "lineamientos generales de manejo" de los **Entisoles del Suborden Orthents**, es necesario mencionar que estos son los entisoles menos apropiados para actividades agrícolas, sobre todo cuando están en superficies inclinadas, pues entre sus limitaciones están: la poca profundidad efectiva, en muchos caso la pedregosidad interna y los afloramientos rocosos. Se hace referencia a que si estos suelos han perdido su cubierta natural, pueden ser aptos para producción forestal o sistemas agroforestales.

- ❖ Los **Vertisoles del Suborden Uderts** son suelos muy arcillosos que se caracterizan por no estar secos por más de 90 días en su interior. Se sabe que poseen un adecuado contenido de humedad la mayor parte del año y que controlando sus limitantes físicas se pueden considerar suelos con alto potencial.

Ante la evidencia respecto a la taxonomía de suelos de zonas de alta y media susceptibilidad a sequías, sobre todo ante la alta proporción de suelos del orden Vertisoles y suborden Uderts, se hace necesario considerar que un conocimiento con mayor detalle de las características de sitio, permitiría afinar de mejor manera la zonificación que propone MAGA (2001).

4.4.2 Capacidad de Uso de la Tierra de Zonas Amenazadas por Desertificación y con Alta y Media Susceptibilidad a Sequías

Cuadro 11. Clasificación de Tierras por Capacidad de Uso según la metodología de USDA, para zonas amenazadas por desertificación.

Tipo de Capacidad de Uso de la Tierra en Zonas con Amenaza de Desertificación	Superficie aproximada (Km2) de zonas con Amenaza Alta de Desertificación	Superficie aproximada (Km2) de zonas con Amenaza Baja de Desertificación	Superficie aproximada (Km2) de zonas con Amenaza de Desertificación	Superficie con amenaza de desertificación según capacidad de uso de la tierra (en %)
Tierras con aptitud agrícola con pocas limitaciones (Categorías de Capacidad de Uso I y II)	256	412	668	5
Tierras con aptitud agrícola con moderadas a fuertes limitaciones (Categorías de Capacidad de Uso III y IV)	1241	453	1694	13
Tierras de aptitud no agrícola (Categorías de Capacidad de Uso V a VIII)	3628	7154	10782	82

Estimado a partir de: MAGA. 2001. Base de datos digital de la República de Guatemala. Escala 1:250,000.

Del análisis del Cuadro 11, se ha extraído la información siguiente:

- **5%** de las tierras amenazadas por desertificación tienen aptitud agrícola con pocas limitaciones.
- **13%** de las tierras amenazadas por desertificación tienen aptitud agrícola con moderadas a fuertes limitaciones.
- **82%** de las tierras amenazadas por desertificación no tienen aptitud agrícola.

Se observa entonces que la mayor proporción de tierras en zonas amenazadas por desertificación, no tienen aptitud agrícola, mientras que aquellas que pueden utilizarse para agricultura con pocas, moderadas a fuertes limitaciones, no superan el 18% del total de la superficie amenazada.

Cuadro 12. Clasificación de Tierras por Capacidad de Uso según la metodología de USDA, para zonas del país alta y medianamente susceptibles a sequías.

Tipo de Capacidad de Uso de la Tierra en Zonas con Amenaza de Desertificación	Superficie aproximada (Km ²) de zonas con Alta y Media Susceptibilidad a Sequías	Superficie con Alta y Media Susceptibilidad a Sequías según capacidad de uso de la tierra (en %)
Tierras con aptitud agrícola con pocas limitaciones (Categorías de Capacidad de Uso I y II)	5,639	12
Tierras con aptitud agrícola con moderadas a fuertes limitaciones (Categorías de Capacidad de Uso III y IV)	17,787	36
Tierras de aptitud no agrícola (Categorías de Capacidad de Uso V a VIII)	25,829	52

Estimado a partir de: MAGA. 2001. Base de datos digital de la República de Guatemala a Escala 1:250,000. Mapa de zonas susceptibles a sequías.

Del análisis del Cuadro 12, se ha extraído la información siguiente:

- **12%** de las tierras amenazadas por desertificación tienen aptitud agrícola con pocas limitaciones.
- **36%** de las tierras amenazadas por desertificación tienen aptitud agrícola con moderadas a fuertes limitaciones.
- **52%** de las tierras amenazadas por desertificación no tienen aptitud agrícola.

De esta manera, se sabe que más del 50% de las tierras en zonas de alta y media susceptibilidad a sequías, no tienen aptitud agrícola, mientras que aquellas que pueden utilizarse para agricultura con pocas limitaciones, no superan el 12% del total de la superficie alta y medianamente susceptible a sequía.

4.4.3 Uso de la Tierra año 2000, de zonas amenazadas por desertificación y con alta y media susceptibilidad a sequías

Cuadro 13. Uso de la tierra del año 2000 para zonas del país amenazadas por desertificación.

Categoría de uso de la tierra en zonas con Amenaza de Desertificación	Superficie aproximada (km ²) de zonas con Amenaza Alta de Desertificación	Superficie aproximada (km ²) de zonas con Amenaza Baja de Desertificación	Superficie aproximada (km ²) de zonas con Amenaza de Desertificación	Superficie con amenaza de desertificación según tipo de uso de la tierra (en %)
Agricultura limpia anual	2399	3479	5878	44.16
Matorrales (guamil) con altura de 0.5 a 1.5 m	1584	1184	2768	20.8
Bosque de Coníferas	113	1647	1760	13.22
Hierbazal	314	440	754	5.66
Arbustos con altura de 1.5 a 5 m (incluye bosque secundario y regeneración)	338	303	641	4.82
Agricultura perenne	62	351	413	3.1
Bosque de Latifoliadas	22	273	295	2.22
Humedal con bosque (incluye bosque de mangle)	144	79	223	1.68
Pastos cultivados	124	62	186	1.4
Bosque Mixto	29	124	153	1.15
Humedal con pastos y/u otra vegetación	91	36	127	0.95
Áreas construidas	19	13	32	0.24
Horticultura y ornamentales (incluye viveros)	17	3	20	0.15
Lagos, lagunas y otros	14	2	16	0.12
Arena y/o playa	16	0	16	0.12
Reservorios (Incluye presas para generación de electricidad y para riego)	0	14	14	0.11
Industria (comprende industria grande y pequeña)	8	1	9	0.07
Transporte (aeropuertos, puertos, otros)	2	0	2	0.02
Áreas de extracción de material (canteras, minas descubiertas)	2	0	2	0.02
Servicios (cementerios, hospitales, bases militares, parques, otros)	1	0	1	0.01

Estimado a partir de: MAGA. 2001. Base de datos digital de la República de Guatemala. Escala 1:250,000.

Del análisis del cuadro 13, puede observarse que destacan los siguientes usos de la tierra dada su mayor proporción de superficie amenazada respecto al resto: Agricultura limpia anual (44.16%), Matorrales con altura de 0.5 m a 1.5 m (20.8%), Bosque de coníferas (13.22%), Hierbazal (5.66%).

El resto de categorías de uso de la tierra del año 2000 para zonas amenazadas por desertificación, corresponden a porcentajes inferiores al 5%, por lo que se evidencia que el uso de la tierra se concentra en las cuatro categorías mencionadas previamente (agricultura limpia anual, matorrales de baja altura, hierbazal y bosque de coníferas).

Cuadro 14. Uso de la tierra del año 2000 para zonas del país con alta y media susceptibilidad a sequías

Categoría de uso de la tierra en zonas de Alta y Baja Susceptibilidad a Sequías	Superficie aproximada (km ²) con zonas de Alta y Baja Susceptibilidad a Sequías	Superficie con zonas de alta y baja susceptibilidad a sequías (en %)
Agricultura limpia anual	13147	26.6
Bosque de latifoliadas	12698	25.7
Humedal con bosque (Incluye bosque de mangle)	3888	7.9
Pastos cultivados	3756	7.6
Matorrales (guamil) con altura de 0.5 a 1.5 m	3424	6.9
Hierbazal	2714	5.5
Humedal con pastos y/u otra vegetación	2397	4.9
Arbustos con altura de 1.5 a 5m. (Incluye bosque secundario y regeneración)	2324	4.7
Agricultura perenne	2112	4.3
Bosque de coníferas	2014	4.1
Lagos, Lagunas y otros	343	0.7
Arena y/o playa	220	0.5
Rocas Expuestas incluye áreas erosionadas	121	0.2
Bosque mixto	112	0.2
Áreas construidas	72	0.2
Horticultura y Ornamentales (Incluye Viveros)	25	0.1
Reservorios (incluye presas para generación de electricidad y para riego)	14	0.03
Industria (comprende industria grande y pequeña)	7	0.01
Áreas de extracción de material (canteras, minas descubiertas)	6	0.01
Servicios (cementeros, hospitales, bases militares, parques, otros)	5	0.01
Transporte (aeropuertos, puertos, otros)	3	0.01

Estimado a partir de: MAGA. 2001. Base de datos digital de la República de Guatemala a Escala 1:250,000. Mapa de zonas susceptibles a sequías.

A partir de los datos del cuadro 14, puede observarse que al igual que en zonas con amenaza de desertificación, en las zonas de alta y media susceptibilidad a sequías, la agricultura limpia anual destaca por ser la categoría de uso de la tierra con mayor proporción, siendo esta mayor al 26%. Otros valores de proporción tierra dada su mayor proporción de superficie amenazada respecto al resto: Bosque de latifoliadas (25.7%), Humedal con bosque (7.9%), Pastos cultivados (7.6%), Matorrales con altura de 0.5 m a 1.5 m (6.9%). El resto de categorías de uso de la tierra del año 2000 corresponden a porcentajes inferiores al 6%, por lo que se evidencia que el uso de la tierra se concentra en las cinco categorías mencionadas previamente (agricultura limpia anual, bosque de latifoliadas, humedal con bosque, pastos cultivados y matorrales de baja altura). Especial atención presenta la superficie de bosque de latifoliadas que se encuentra en las zonas de alta y media susceptibilidad descritas por MAGA (2001), sobre todo por la zona de Petén que se encuentra dentro de esta zonificación.

4.4.4 Intensidad de Uso de la Tierra en zonas amenazadas por Desertificación y con alta y media susceptibilidad a sequías

Cuadro 15. Intensidad de Uso de la tierra para zonas del país amenazadas por desertificación

Intensidad de uso de zonas con Amenaza Alta por Desertificación	Superficie (Km ²) de zonas con Amenaza Alta de Desertificación	Superficie (Km ²) de zonas con Amenaza Baja de Desertificación	Superficie (Km ²) de zonas con Amenaza de Desertificación	Superficie con amenaza de desertificación (en %) según intensidad de uso de la tierra
Áreas Urbanas	25	13	38	0.3
Cuerpos de Agua	15	19	34	0.3
Sobre utilizado	1673	3341	5014	38.2
Sub utilizado	2101	1965	4066	31
Uso Correcto	1305	2673	3978	30.3

Estimado a partir de: MAGA. 2001. Base de datos digital de la República de Guatemala. Escala 1:250,000.

Al analizar el Cuadro 15 y considerando la información de los Cuadros 9, 11 y 13, puede observarse que en las zonas con amenaza de desertificación, predomina el uso incorrecto de la tierra en función de sus características de suelo y la capacidad de uso de la tierra (USDA). Esto es claramente reflejado al observar que el uso correcto de la tierra en estas zonas, solamente corresponde a un 30.3% de la superficie amenazada, mientras más del 68% está distribuido entre las categorías de Sobre uso y Sub uso de la tierra.

Cuadro 16. Intensidad de Uso de la tierra para zonas del país con alta y media susceptibilidad a Sequías

Intensidad de uso de zonas con Alta y Media Susceptibilidad a Sequías	Superficie (Km ²) de zonas con Alta y Media Susceptibilidad a Sequías	Superficie con zonas de alta y media susceptibilidad a sequías (en %) según intensidad de uso de la tierra
Áreas Urbanas	88	0.2
Cuerpos de Agua	395	0.8
Sobre utilizado	9033	18.3
Sub utilizado	15787	32
Uso Correcto	24077	48.8

Estimado a partir de: MAGA. 2001. Base de datos digital de la República de Guatemala a Escala 1:250,000. Mapa de zonas susceptibles a sequías.

Respecto a la intensidad de uso de la tierra en zonas de alta y media susceptibilidad a sequías, en el Cuadro 16 puede observarse que más del 50% de las tierras no están siendo utilizadas correctamente; de esta proporción, al Sub Uso le corresponde un 32% de la superficie afectada.

A pesar de que en las zonas de susceptibilidad indicadas por MAGA (2001), existe una mayor proporción de tierras usadas correctamente, respecto a lo que corresponde para las tierras de zonas amenazadas por desertificación, el problema sigue estando presente, ante los valores altos de sub uso y sobre uso de la tierra. Esto refleja que en estas zonas del país existe ociosidad en ciertas tierras, a la vez de una sobre explotación de las mismas, al sub utilizarlas y sobre utilizarlas, respectivamente. La reflexión evidencia la falta de ordenamiento territorial en las áreas amenazadas por la desertificación, lo cual favorece el fenómeno de degradación de las tierras en zonas semiáridas y subhúmedas secas del país.

4.4.5 Propiedad y tenencia de la tierra

Las zonas amenazadas por desertificación y susceptibles a sequías presentan la problemática de tierras del país al que diversas entidades hacen referencia. Entre ellas, MINUGUA (2000) señala

que "tal como lo ha expresado el MAGA, la concentración, en menos del 1% de los productores, de casi el 75% de las mejores tierras de Guatemala y, por otro lado, la explotación por el 96% de los productores de un 20% de la tierra, configura una estructura agraria fuertemente polarizada". Por ello para entender la situación de la propiedad y tenencia de la tierra en zonas afectadas por desertificación y sequías, es necesario presentar el análisis de los compromisos relativos a la tierra en los Acuerdos de Paz, presentados por MINUGUA en el año 2000.

MINUGUA (2000) indica que el cumplimiento de los compromisos relativos a la tierra de los pueblos indígenas es aún insuficiente. Estima que es urgente: integrar en una política agraria nacional la dimensión de pluriculturalidad; desarrollar normas legales que faciliten la titulación y administración de las tierras de acuerdo con la normatividad consuetudinaria de las comunidades indígenas, y normar la titulación de tierras municipales o nacionales con clara tradición comunal. Es necesario también incorporar a la discusión la protección de la biodiversidad y gestión de recursos naturales, particularmente el agua, así como el impacto diferenciado que tienen sobre las mujeres indígenas las prácticas culturales relativas a la herencia de la tierra. Esto es indispensable para superar la grave situación de exclusión social, segregación étnica y pobreza crónica de la mayoría de los campesinos indígenas del país. Sin embargo se expresa la satisfacción por la inclusión del tema Tierra y Desarrollo rural entre los lineamientos prioritarios de los Lineamientos estratégicos para el cumplimiento de los Acuerdos de Paz 2000-2004, presentados por la Secretaría de la Paz; asimismo, destaca el positivo énfasis puesto en los derechos de tenencia de la tierra comunal indígena, la restitución de tierras asignadas arbitrariamente, la resolución expedita de los conflictos, la regularización de la tenencia, la legislación sobre tierras ociosas y la emisión de la Ley de Catastro.

Dentro del análisis respecto a la situación de los compromisos relativos a la tierra en los Acuerdos de Paz, MINUGUA (2000) expresa su preocupación por la falta de voluntad política que ha existido para cumplir los compromisos de los acuerdos relacionados con la tierra y el desarrollo rural. Principalmente, destaca la importancia de avanzar en el diseño e implementación de una estrategia integral de desarrollo rural, para lo cual es necesario avanzar en el cumplimiento compromisos en la temática de tierras; estos pueden guiar acciones con más detalle, a considerar a futuro en la implementación del PROANDYS en zonas afectadas por desertificación y susceptibles a sequías. Dichos compromisos señalados por MINUGUA (2000) son los siguientes:

- La promoción de las reformas legales necesarias para establecer un marco jurídico seguro, simple y accesible a toda la población con relación a la tenencia de la tierra.
- Equidad de género y promoción de acciones afirmativas que faciliten el acceso de las mujeres a la tierra en condiciones de equidad y sostenibilidad.
- Promulgación de una jurisdicción agraria y ambiental dentro del Organismo Judicial mediante la emisión de ley correspondiente por el Congreso de la República.
- Protección de tierras ejidales y municipales, en particular limitando estrictamente y de manera pormenorizada los casos en que se puedan enajenar o entregar por cualquier título a particulares.
- En cuanto a tierras comunales, normar la participación de las comunidades para asegurar que sean éstas las que tomen las decisiones referentes a sus tierras.
- La definición de fórmulas compensatorias en caso de litigios y reclamos de tierra y la restitución o compensación, según el caso, al Estado, las municipalidades, las comunidades o las personas cuyas tierras hayan sido usurpadas, o que con abuso de autoridad hayan sido adjudicadas de manera anómala o injustificada.
- El otorgamiento en el caso de litigios judiciales, de asesoría y asistencia legal gratuita a los campesinos y/o sus organizaciones que lo soliciten por parte de la CONTIERRA.
- La incorporación al patrimonio del FONTIERRAS de todas aquellas tierras previstas en la Ley, con especial énfasis en el departamento de Petén y en la Franja Transversal del Norte.
- Acelerar el proceso de regularización de tierras, poniendo especial cuidado en la conservación y gestión de los expedientes recibidos del INTA, ya que la pérdida de esa información, además

de contraria a los adecuados procedimientos administrativos, es lesiva para los intereses de los poseedores sin título.

- La asignación de recursos del presupuesto nacional al FONTIERRAS, para que le permitan enfrentar la magnitud de la demanda existente y la creación del Fondo de Garantía con el que podrán movilizarse recursos del sector privado para financiar la compra de tierras.
- El incremento de los recursos de la CONTIERRA, cuyas limitaciones presupuestarias le impiden una mayor incidencia en la disminución de la intensidad de los conflictos agrarios.
- La promulgación de la Ley de Registro de Información Catastral, la asignación de los recursos de contrapartida necesarios para que los proyectos de cooperación internacional y la movilización de recursos nacionales aseguren el mantenimiento y la sostenibilidad del catastro nacional.
- Establecer una nueva escala para el impuesto anual sobre tierras ociosas, que fije impuestos significativamente más altos a estas tierras y a las subutilizadas de propiedad particular.
- La promoción de la legislación y los mecanismos para la aplicación en consulta con las municipalidades, de un impuesto territorial en las áreas rurales de fácil recaudación por dichas municipalidades.

4.5 SITUACIÓN AGROPECUARIA

4.5.1 Ecosistemas agrícolas de zonas amenazadas por Desertificación y con Alta y Media Susceptibilidad a Sequías

En zonas amenazadas por desertificación, la agricultura limpia anual corresponde a más del 44% de las áreas amenazadas por desertificación (Cuadro 13). También destacan dentro del uso agrícola la agricultura perenne y la horticultura y ornamentales, categorías que de forma conjunta, superan ligeramente el 3% de las áreas con amenaza de desertificación. Para zonas de alta y media susceptibilidad a sequías la categoría de agricultura limpia anual ocupa el 26.6% de la superficie. Parte de las actividades agropecuarias de estas zonas incluyen pastos cultivados y agricultura perenne en cerca del 12% de la superficie afectada (Cuadro 14).

En las zona semiárida del país, los sistemas de producción bajo riego, cualquiera sea el tamaño o el origen, son mayoritarios los cultivos anuales, tales como tomate, melón, sandía, cebolla y chile pimiento y aún existen zonas dedicadas al cultivo de tabaco. Los sistemas agrícolas de plantas perennes o regadíos, ubicados en las riberas de los ríos, están plantados por especies arbóreas (zapotes, chicos, mangos, limones, palmas, pacayas) en su mayoría productoras de frutos, las cuales son sometidas a riego, y con un manejo de baja intensidad. En el límite superior de la zona, en las partes de algunos cerros, se logra más humedad por lo que se siembra maíz y frijol en invierno, y se le denomina cultivo temporal. (Castañeda, 1997).

Se sabe que en microrregiones especializadas de Oriente y el Norte Central del país, dentro de las zonas amenazadas por desertificación y susceptibles a sequías, se efectúa la producción agrícola destinada a mercados vecinos (NACIONES UNIDAS EN GUATEMALA, 1999).

De acuerdo con Castañeda (1997) los sistemas agrícolas de monocultivo anual aproximadamente ocupan el 24% de la zona semiárida; aunque hay diversidad de cultivos, los mayoritarios son melón, tabaco, tomate, sandía y chile pimiento. Aunque existe rotación de cultivos, no es deliberada sino más bien determina el mercado, de acuerdo a la demanda y a las condiciones de riesgo del agricultor. Las áreas de cada monocultivo anual son generalmente pequeñas, 2 a 5 hectáreas, por lo que a veces aparecen como mosaicos alternando con tomate, chile pimiento, pepino y otros; el cultivo que tiene extensiones más grandes y que además casi no tiene rotaciones a través de los años es el melón.

En la zona semiárida del país, los diferentes sistemas agrícolas son mutuamente dependientes, especialmente en lo que concierne a mano de obra. Los sistemas de producción de las unidades estatales y no estatales de riego se relacionan con el sistema de producción temporal, pues parte de la fuerza de trabajo utilizada en estos sistemas se utiliza en los sistemas bajo riego en época en

que los de temporal se encuentran en receso. Los sistemas de producción temporal incluyen cultivos de invierno (mayo a octubre) de maíz, frijol y sorgo. Hay dos épocas de cultivo: la primera de mayo a agosto, destinada generalmente a la producción de maíz, y una segunda, de agosto a noviembre, usualmente dedicada a frijol.

La evidencia demuestra que la agricultura destaca como uso de la tierra en zonas amenazadas por desertificación y susceptibles a sequías (pese a que desde 1995 el sector agropecuario fue sustituido por el sector comercial como principal componente del Producto Interno Bruto del país). Sin embargo, y para las zonas semiáridas y subhúmedas secas del país, considerando su contexto climático y el del recurso hídrico, puede deducirse que el déficit anual de precipitaciones es un factor limitante para la producción agropecuaria, por lo que los sistemas de riego se hacen necesarios para afrontar dicho déficit. Según Castañeda (1997), este problema es particularmente evidente en el valle del río Motagua.

La necesidad de riego en zonas semiáridas del país, propicia ciertas ventajas frente a zonas más húmedas del país, pues un sistema de riego permite planificar la cosecha en función de las exigencias del mercado; además el control de la humedad permite reducir la susceptibilidad a ciertas enfermedades fungosas de los cultivos, tales como tomate, tabaco y chile pimiento. Otra ventaja de los sistemas agrícolas de zonas semiáridas la constituye el hecho de que en la interacción entre condiciones climatológicas y edáficas (principalmente fertilidad del suelo), se puede generar mayor concentración de azúcares en la pulpa de algunos cultivos, especialmente melón y sandía, permitiendo mayor calidad de frutos para consumo local y exportación.

La problemática de la producción agrícola en zonas subhúmedas secas y semiáridas del país, es aún mayor si se considera la información respecto a la capacidad de uso de la tierra y a la taxonomía de suelos de dichas zonas (Cuadros 9, 10, 11 y 12), puesto que las prácticas agrícolas se realizan en suelos no aptos para la agricultura (evidencia de la degradación de las tierras no utilizadas adecuadamente). Según Castañeda (1997), algunos datos de rendimientos de maíz y frijol oscilan entre 1,800 a 2,000 y de 700 a 1000 Kg/Ha, respectivamente.

4.5.2 Ecosistemas Pecuarios de zonas amenazadas por Desertificación y con Alta y Media Susceptibilidad a Sequías

Para entender la magnitud de la actividad pecuaria en la zonas amenazadas por desertificación, algunos valores de superficie aproximada (Km²) del Cuadro 13, respecto a áreas que pueden utilizarse para tales fines, nos dan una noción; los valores para dichas zonas son los siguientes: Pastos cultivados (186 Km²), Hierbazal (754 Km²), Matorrales con altura de 0.5 a 1.5 m (2,768 Km²).

Del Cuadro 14 se extrae información respecto a áreas que pueden utilizarse con fines de producción pecuaria, para zonas de alta y media susceptibilidad a sequías. La información es la siguiente: Pastos cultivados (3,756 Km²), Hierbazal (2,714 Km²) y matorrales con altura de 0.5 a 1.5 m (3,424 Km²).

Como puede observarse la magnitud de la actividad pecuaria es diferente para las zonas amenazadas por desertificación respecto a la de las zonas de alta y media susceptibilidad a sequías. Sin embargo, referida la situación a la zona de alta susceptibilidad a sequías, la situación de la actividad pecuaria corresponde a aquella de las zonas amenazadas por desertificación.

Como señala Castañeda (1997), en la zona semiárida del país, la producción pecuaria no es una actividad económica muy importante, a excepción de dos aldeas de Teculután, sino más bien se realiza en forma extensiva: cerca de la casa se tienen algunos animales y cuando se trata de ganado vacuno lo pastorean en sistemas naturales controlados (áreas arbustivas o arbóreas); el ordeño se realiza en corrales que constituyen parte del sistema de vivienda. El ganado vacuno es

la explotación pecuaria de mayor relevancia. Un ejemplo de ello son las cifras siguientes: En el departamento de El Progreso se tiene reportado la existencia de 0.49 cabezas de ganado vacuno por kilómetro cuadrado, y para Zacapa (a excepción de zonas de la Fragua que presenta altos números de hatos de ganado) el dato es aún menor (0.22 Cab/Km²).

En la zona semiárida existen evidencias locales de desarrollo de ganadería de doble propósito, producción de leche y novillos para engorde. El manejo de los hatos se ejecuta de acuerdo a la época del año (disponibilidad de alimentos) en las áreas de pastoreo que suelen ser áreas abiertas sin ningún manejo y áreas de producción agrícola en descanso o después de levantada la cosecha. Asimismo existe una movilidad de los hatos hacia áreas del pie de monte en la época posterior al levantado de cosechas en las áreas de cultivo temporal. Generalmente se trabaja con una carga animal de 40 a 60 cabezas por caballería. Muy pocos agricultores complementan la alimentación de sus hatos con pasto de corte, utilizando sorgo forrajero u otra especie (Castañeda, 1997).

Las áreas de pastoreo son sistemas naturales controlados en diferentes etapas: áreas de producción agrícola en descanso, potreros de yaje o mixtos de cactáceas con mimosáceas, caesalpináceas y fabáceas o dominadas por otros árboles como manzanote, roble de montaña, etc.; en las diferentes comunidades hay una diversidad de plantas que constituyen su alimento, entre ellas algunas aromáticas de las familias Verbenaceae, Boraginaceae y otras que contribuyen a darle un olor aromático al queso seco, tradicional de la región oriental del país. De acuerdo con la información del Cuadro 8, el 1.4% de la superficie de zonas amenazadas por desertificación del país, corresponden a pastos cultivados.

4.6 RECURSOS GENÉTICOS

4.6.1 Situación de los Recursos Genéticos en zonas amenazadas por desertificación y con alta y media susceptibilidad a sequías

Para entender la riqueza genética de las zonas con amenaza de desertificación y susceptibilidad de sequía del país, es necesario mencionar nuevamente los datos siguientes: Las zonas con amenaza de desertificación y susceptibles a sequía, definidas con base en los criterios de la Convención de Naciones Unidas (1999), incluyen siete zonas de vida del sistema Holdridge (*Bosque Seco Subtropical*, *Bosque Seco Tropical*, *Monte Espinoso Subtropical*, *Bosque Húmedo Subtropical (cálido)*, *Bosque Húmedo Subtropical (templado)*, *Bosque Húmedo Montano Bajo Subtropical* y *Bosque Húmedo Montano Subtropical*). Para las zonas susceptibles a sequía también se encuentran las zonas de vida siguientes: *Bosque muy húmedo Montano Bajo Subtropical*, *Bosque Muy húmedo Subtropical (cálido)*, *Bosque muy húmedo Subtropical (frío)*, *Bosque Pluvial Montano Bajo Subtropical* y *Bosque Muy húmedo Tropical*; cabe recordar que estas últimas zonas de vida mencionadas, dadas sus condiciones bioclimáticas no corresponden con las condiciones de zonas problema consideradas por la Convención de Naciones Unidas (1999).

El potencial de biodiversidad en zonas amenazadas por desertificación y susceptibles a sequías puede entenderse recordando los valores de superficie aproximada (Cuadros 13 y 14) para matorrales de baja altura, arbustos (bosque secundario y regeneración), bosque de latifoliadas, bosque de coníferas, bosque mixto, lagos, lagunas, humedales, entre otros. Para las zonas amenazadas por desertificación, estas categorías de uso de la tierra ocupan una superficie aproximada cercana a los 6,000 Km², mientras que para las zonas de alta y media susceptibilidad a sequías ocupan una superficie aproximada de 27,200 Km².

Guatemala cuenta con aproximadamente 450 especies de árboles, incluyendo allí 17 especies de pinos, 9 especies de otras coníferas y 25 especies de robles. En su momento correspondiente, se describieron los ecosistemas naturales de las áreas amenazadas por desertificación; se citaban especies de flora no maderable de distintas familias (Fabáceas, gramíneas, orquídeas,

compuestas, cactáceas, entre otras). Asimismo se hacía referencia a especies de mamíferos, aves, reptiles y anfibios.

La importancia de los recursos genéticos radica en su valor propio como expresiones de vida y en su capacidad de satisfacer las necesidades de gran parte de la población rural debido a su accesibilidad, bajo costo y uso culturalmente aceptado. Para el país se reportan 706 especies de flora y 101 especies de fauna utilizadas. El uso de especies silvestres en las zonas amenazadas por desertificación y susceptibles a sequía tiende a acentuarse durante períodos de crisis económica, pasado a ser una de las estrategias de sobre vivencia de los estratos más pobres. Otros usos de los recursos genéticos en la zona, incluye aquellos con fines ceremoniales, festivos y artesanales, contribuyendo a mantener las múltiples expresiones e identidades culturales de los pueblos indígenas del país (CONAMA, 1999).

De acuerdo con CONAMA (1999) Guatemala es considerada como uno de los centros de origen y diversidad genética de muchas plantas cultivadas de importancia local y mundial. Los recursos genéticos y la agrobiodiversidad* nativas del área son el recurso primordial para la alimentación de la población afectada. Importante es hacer notar que los recursos genéticos nativos pueden contribuir aún más a la seguridad alimentaria a través de variedades silvestres para mejorar los materiales utilizados y por medio de muchas especies domesticadas poco utilizadas. Por ende, es importante mantener la variabilidad genética, pues permite la adaptabilidad, supervivencia y evolución ante condiciones adversas de las especies, así como porque brinda la opción de escoger las características deseables.

La Estrategia Nacional de Biodiversidad (CONAMA, 1999) hace referencia a un hecho notable para el desarrollo del PROANDYS, en el tema de los recursos genéticos, pues se indica que la reducción de las especies y variedades utilizadas en la agricultura, así como el surgimiento de los grandes monocultivos, hacen que la producción sea altamente vulnerable a plagas y enfermedades o a factores climáticos como las sequías.

4.6.2 Problemática de los Recursos Genéticos en zonas amenazadas por desertificación y con alta y media susceptibilidad a sequías

Basado en la información de CONAMA (1999), las *amenazas* de los recursos genéticos de la zona, podrían entenderse de la manera siguiente:

Es alarmante la situación de los recursos genéticos de las zonas amenazadas por desertificación y susceptibles a sequías, pues se sabe que a nivel nacional todas las especies de orquídeas, así como especies maderables valiosas están amenazadas; el 10% de las especies de vertebrados y todos los mamíferos mayores están reportados en peligro de extinción. La destrucción del hábitat de las especies silvestres por la pérdida y perturbación de áreas silvestres es la causa más importante de la extinción de las especies. La fragmentación de las áreas silvestres reduce la viabilidad genética de las especies, particularmente la de los grandes mamíferos.

El uso inadecuado por sobre aprovechamiento de los recursos genéticos de la zona mina la capacidad de regeneración de las especies utilizadas. Este desorden en el uso se debe a la pobreza y al aumento demográfico en comunidades que extraen los recursos genéticos, al incremento de demanda en mercados externos y al afán de extracción en sí. Esto lleva a reducir ostensiblemente la disponibilidad de los recursos para futuros usos.

En regiones del país como las amenazadas por desertificación y susceptibles a sequías, los recursos genéticos están siendo saqueados de manera indiscriminada, ante la ausencia de regulaciones en su uso. Al respecto, Castañeda (1997) hace referencia a que muchas de las comunidades arbustivas de zonas semiáridas son sometidas a presión por cacería

* Agrobiodiversidad se entiende como el conjunto de especies y sus variedades que forman parte de los sistemas de producción agrícola y pecuario.

mayoritariamente de subsistencia y pocas veces con propósitos deportivos, especialmente de conejos, mapaches y algunas aves. El caso más fuerte en estas zonas es el de la gran extracción de víboras de cascabel (*Crotalus durissus*), depredadas fuertemente por gente pobre y vendidas con propósitos medicinales, ante la demanda del mercado.

Interesante es el hecho de que el potencial de uso de las especies silvestres no se ha desarrollado completamente, pues el potencial de producción *ex situ* y exportación de especies ornamentales es poco aprovechado comparado con otros países que exportan bromelias y orquídeas basadas en materiales nativos de Guatemala. Se observa un uso limitado de plantas medicinales en las comunidades rurales, aunque su uso tiende a aumentarse.

La pérdida del material genético y del conocimiento de las técnicas de producción y de los mecanismos de comercialización tradicionales, conlleva la dependencia de material genético y especies foráneas. Una evidencia es el incremento de importación de semillas y la producción de híbridos mejorados; los agricultores dependen del abastecimiento externo de semillas, generalmente producidas por multinacionales, perdiendo su autosuficiencia.

De acuerdo con Castañeda (1997), en zonas semiáridas del país, algunas especies nativas están perdiendo su variabilidad debido a disminución numérica de sus poblaciones. Entre la flora están: loroco de cerro (*Fernaldia pandurata*), orquídeas (*Brassavola Nodosa*, *Encyclia adenocarpa*, *Laelia sp.* y *Oncidium cebolleta*); y regador (*Gyrocarpus americanus*); otras especies nativas del ecotono superior y en situación crítica son el pony (*Beucarnea sp.*) y jurgay (*Talisia olivaeformis*). Entre la fauna se encuentran: el coyote (*Canis latrans*), nutria o perro de agua (*Lutra anactema*), víbora de cascabel (*Crotalus durissus*), monstruo de gila o escorpión (*Heloderma horidum*), peretete (*Burhinus bistratus*) y algunos moluscos (denominados jutes), camarones y peces el río Motagua, no determinados. Hay muchas más especies endémicas, animales y vegetales, acuáticas y terrestres, pero se requiere más trabajo para hacer un inventario preciso. Además de las especies ya señaladas, existen otras que están perdiendo su variabilidad por reducción de sus poblaciones y entre ellas, se citan las siguientes especies o por lo menos sus ecotipos específicos: *Manihot gualanensis*, *Leucaena guatemalensis*, *Mimosa zacapana*, *Juliana adstringens*, *Nopalea guatemalensis* y *Nyctocereus guatemalensis*.

En cuanto a la problemática del *recurso forestal*, MARN (2001) indica que entre 1980 y 1990 se han perdido cerca de 57,000 ha/año; hace referencia a que el 78.5% de la deforestación es por agricultura migratoria, tumba y quema, 10% por ganadería y 0.5% por agricultura comercial y a que las actividades agropecuarias son responsables del 89% del cambio de uso del suelo. Por su parte, GEORECURSOS (1998) estima que dentro de las zonas con susceptibilidad media y alta a sequías, los departamentos de Petén, Alta Verapaz, Baja Verapaz y Quiché son las regiones del país con mayor cobertura forestal, pero no poseen prioridad dentro del presupuesto de la nación. Por otro lado, INAB reporta el mayor número de planes de manejo forestal registrados en zonas no incluidas en las amenazadas por desertificación y de alta y media susceptibilidad a sequías, como lo son los departamentos de Chimaltenango y Sacatepéquez. Con esta información puede inferirse que estas tierras del país afectadas por desertificación y susceptibles a sequías, en función de su vocación y de acuerdo a la realidad mencionada anteriormente, requieren su fortalecimiento en el ámbito forestal.

Según NACIONES UNIDAS (1999), si se mantienen los patrones del pasado, se esperan las tasas de deforestación más grandes del país en los departamentos de Guatemala y aquellos de la región Oriental y la Costa Sur, en donde recae sobre manera el problema de la alta amenaza a desertificación y alta susceptibilidad a sequías.

4.7 RECURSOS GEOLÓGICOS

4.7.1 Situación de los recursos geológicos en zonas amenazadas por desertificación y con alta y media susceptibilidad a sequías

Cuadro 17. Superficies aproximadas (Km²) de distintos materiales geológicos en zonas con amenaza de desertificación.

Material geológico / Superficies de zonas con amenaza de desertificación	Superficie (Km ²) de zonas con Amenaza Alta de Desertificación	Superficie (Km ²) de zonas con Amenaza Baja de Desertificación	Superficie total (Km ²) de zonas con Amenaza de Desertificación	Superficie con amenaza de desertificación (en %) según tipo de material geológico
Calizas, yesos y margas	485	738	1223	9.31
Formación Sepur. Sedimentos clásticos marinos.	—	6	6	0.05
Formación Subinal, Formación Todos Santos y Formación San Ricardo	355	216	571	4.35
Lutitas, Areniscas, Conglomerados y Filitas	32	379	411	3.13
Rellenos y cubiertas gruesas de cenizas de pómez de origen diverso	327	516	843	6.42
Filitas, Esquistos y Gneisses	1218	2272	3490	26.58
Granitos y Dioritas	215	744	959	7.3
Serpentinitas	260	503	763	5.81
Tobas, Coladas de lava, Material lahárico, Edificios volcánicos y Sedimentos volcánicos	959	1875	2834	21.58
Aluviones Cuaternarios	1269	763	2032	15.47

Estimado a partir de: MAGA. 2001. Base de datos digital de la República de Guatemala. Escala 1:250,000.

Analizando la información proporcionada en el Cuadro 17 puede observarse que los materiales volcánicos (tobas, coladas de lava, material lahárico, cenizas de pómez, edificios volcánicos y sedimentos volcánicos, entre otros) y los materiales metamórficos (filitas, esquistos y gneisses) ocupan una proporción mayor al 50% de la superficie de zonas amenazadas por desertificación. Otro detalle importante que surge del Cuadro 17 es que más del 15% del área amenazada por desertificación corresponde a Aluviones Cuaternarios, tal y como las terrazas aluviales del valle del Motagua y del Río Grande de Zacapa, en la región oriental del país.

Para las zonas de alta y media susceptibilidad a sequías, la información de los materiales geológicos (ver Cuadro 18, a continuación) indica que el 31.8% de ellos corresponden a calizas, yesos y margas, seguido de aluviones cuaternarios con un porcentaje de 29.6%. Estos datos son resultado de la interpretación de la información de MAGA para zonas de alta y media susceptibilidad a sequías, que incluyen un alto porcentaje del departamento de Petén, en donde parte del material geológico predominante es el mencionado con anterioridad.

Cuadro 18. Superficies aproximadas (Km²) de distintos materiales geológicos en zonas con alta y media susceptibilidad a sequías.

Material geológico / Superficies de zonas con amenaza de desertificación	Superficie total (Km ²) de zonas con Amenaza de Desertificación	Superficie con amenaza de desertificación (en %) según tipo de material geológico
Calizas, yesos y margas	15652	31.8
Aluviones Cuaternarios	14602	29.6
Formación Sepur. Sedimentos clásticos marinos.	6354	12.9
Filitas, Esquistos y Gneisses	3921	8
Tobas, Coladas de lava, Material lahárico, Edificios volcánicos y Sedimentos volcánicos	3945	8
Granitos y Dioritas	1326	2.7
Serpentinitas	1168	2.4
Rellenos y cubiertas gruesas de cenizas de pómez de origen diverso	825	1.7
Formación Subinal, Formación Todos Santos y Formación San Ricardo	556	1.1
Lutitas, Areniscas, Conglomerados y Filitas	508	1
Formaciones Cayo, Armas, Herreria, Bacalar, y White Marls	394	0.8

Estimado a partir de: MAGA. 2001. Base de datos digital de la República de Guatemala a Escala 1:250,000. Mapa de zonas susceptibles a sequías.

4.7.2 Situación minera de zonas amenazadas por desertificación y con alta y media susceptibilidad a sequías

Las operaciones mineras en Guatemala se realizan en casi todo el territorio nacional, sobre todo en la provincia fisiográfica volcánica y del complejo metamórfico, que juntos abarcan la mayor parte del territorio nacional, desde el cinturón volcánico del pacífico hasta la franja transversal del Norte (Guatemala. Ministerio de Energía y Minas, 1997).

De acuerdo con el Ministerio de Energía y Minas (1999) existen una cantidad de minerales y rocas industriales que pueden caracterizar la situación de la minería en el país. Dentro de aquellos *minerales o rocas que se explotan y/o se han explotado en el país* y que corresponden a zonas amenazadas por desertificación y/o susceptibles de sequía, se encuentran los siguientes:

Antimonio (Huehuetenango, Chiquimula, Guatemala); Arcilla (Chiquimula, Baja Verapaz); Arena sílica (Chimaltenango, Izabal); Arena y grava (Guatemala); Barita (Huehuetenango, Baja Verapaz, El Quiché); Bentonita (Chiquimula); Caliza (Guatemala, El Progreso); Caolín (Santa Rosa, Chiquimula, Quetzaltenango); Cobre (Chiquimula, Alta Verapaz, Izabal); Cromo (Izabal, Alta Verapaz, Jalapa); Cuarzo (Baja Verapaz, Guatemala, El Progreso, Zacapa); Escoria volcánica (Santa Rosa, Escuintla); Feldespato (Baja Verapaz); Hierro (Chiquimula); Jadeíta (Zacapa); Magnesio (Izabal, El Progreso); Mármol (Guatemala, Zacapa); Mica (Quiché, Baja Verapaz); Níquel, Cobalto (Izabal, Alta Verapaz); Oro (Chiquimula, Izabal); Plomo, plata, zinc (Huehuetenango, Chiquimula, Baja y Alta Verapaz); Pómez (Guatemala); Serpentina o mármol verde (El Progreso, Baja Verapaz, Zacapa); Talco (El Progreso); Tungsteno (Huehuetenango); Yeso (Alta Verapaz, Chiquimula, El Quiché).

Por otro lado dentro de los *minerales o rocas que existen en Guatemala y aún no se han explotado* cabe mencionar los siguientes: Asbesto (El Progreso); Azufre (Quetzaltenango, Santa Rosa); Carbón (Izabal, Chiquimula, San Marcos); Diatomita (Guatemala, Chiquimula, Jalapa, Zacapa, Quetzaltenango, Santa Rosa); Fluorita (Zacapa); Grafito (Chiquimula, Izabal, Quiché, Baja Verapaz); Mercurio (Huehuetenango, Quetzaltenango); Obsidiana (Guatemala, Baja Verapaz,

Izabal); Ópalo y Jaspe (Chiquimula, Zacapa, Izabal); Perlita (Chiquimula, Zacapa, El Progreso); Salgema (Alta Verapaz, Huehuetenango); Titanio (Costa Sur, San Marcos, Huehuetenango, El Progreso, Zacapa); Turmalina (Guatemala, Baja Verapaz, Quiché); Uranio (franja volcánica del país).

Todos estos datos reflejan el alto potencial minero de las zonas con amenaza de desertificación y susceptibles a sequía.

4.8 INFORMACIÓN GENERAL DE POBLACIÓN

4.8.1 Datos de población y de la situación socioeconómica de zonas amenazadas por Desertificación y con alta y media susceptibilidad a Sequías

Cuadro 19. Datos generales de población afectada por Zonas con Amenaza de Desertificación y de Alta y Media Susceptibilidad a Sequías.

Variables de población	Para zonas con Amenaza Alta de Desertificación	Para zonas con Amenaza Baja de Desertificación	Para zonas con Amenaza de Desertificación	Afectados por Amenaza de Desertificación a nivel nacional (en %)	Para zonas de Alta y Media Susceptibles a Sequías	Afectados por Susceptibilidad a Sequía a nivel nacional (en %)
Número total de habitantes	378,982	734,437	1,113,419	13.3	3,452,167	41.2
Número total de habitantes indígenas	82,425	304,937	387,362	11.1	1,275,767	36.5
Número total de habitantes no indígenas	288,354	411,394	699,748	15.0	2,099,169	45.1
Población estimada año 2000	492,598	933,324	1,425,922	13.0	4,488,308	41.0
Número de personas en estado de pobreza	198,130	451,776	649,906	14.8	2,145,194	48.9
Número de personas en estado de extrema pobreza	65,573	205,773	271,346	14.8	954,575	52.0

Estimado a partir de: INE & SEGEPLAN. 2001. Datos de población de la República de Guatemala.

Como puede observarse en el Cuadro 19, más del 13% de la población del país vive en zonas con amenaza de desertificación. Del total de habitantes de zonas amenazadas por desertificación, el 34.8% (más de 387,000 personas) son indígenas, el 58.4% (cerca de 650,000 personas) viven en estado de pobreza y el 24.4% (más de 270,000 personas) viven en estado de extrema pobreza.

En el análisis del Cuadro 19, puede encontrarse que más del 41% de la población del país vive en zonas con alta y media susceptibilidad a sequías. Del total de habitantes de la zona, aproximadamente el 37.0% (más de 1,275,700 personas) son indígenas, el 62.1% (más de 2,145,000 personas) viven en estado de pobreza y el 27.6% (más de 954,500 personas) viven en estado de extrema pobreza.

De acuerdo con estimaciones de NACIONES UNIDAS EN GUATEMALA (1999), en los departamentos con más del 25% de población indígena la tasa de crecimiento poblacional es del orden de 3.2% anual, mientras en los departamentos con menos de 25% de población indígena la tasa es de 2.6% anual. Considerando estas estimaciones y los porcentajes de población indígena en las zonas afectadas por desertificación y de alta y media susceptibilidad a sequías (Cuadro 19),

debe pensarse que, en general, para la zona afectada por desertificación y sequías la tasa de crecimiento tiende al orden del 3.2% anual. Estas cifras hacen pensar en el empuje demográfico de la población indígena y en el mantenimiento de su peso relativo en la población nacional.

Para Petén los municipios con los más altos valores de incremento poblacional para el período 1973 a 1994 son los siguientes: La Libertad con 1,090%, Sayaxché con 467%, Santa Ana con 414%, San Benito con 346% y San Andrés con 320%. Huehuetenango (con una población predominantemente rural) presenta un 72% de crecimiento poblacional, Guatemala región metropolitana 64%, Escuintla 40%, Izabal 49%. (NACIONES UNIDAS EN GUATEMALA, 1999).

Los datos del último censo de población indican que la población rural se conforma con una proporción de 52% indígena y un 48% no indígena, con mayor peso de los primeros en el Occidente y de los segundos en el Oriente y la Costa Sur (INE, 1996). Comparando estas cifras con los datos para zonas de desertificación y sequía puede decirse que estas zonas, a diferencia de la tendencia en la población rural del país, presentan una proporción mayor de población no indígena respecto a la población indígena; esto puede comprenderse dado que la zona con mayor amenaza por desertificación y susceptibilidad a sequías está ubicada en zonas con menor peso de población indígena, es decir, el Oriente del país.

No obstante, de acuerdo con NACIONES UNIDAS EN GUATEMALA (1999) existen zonas del país en donde la presencia no indígena se ha intensificado. Dentro de éstas se encuentran algunas de las amenazadas por desertificación y con alta y media susceptibilidad a sequías, como lo son el Oriente del país, zonas de Suchitepéquez y Retalhuleu y el área fronteriza con México de Huehuetenango. Por otra parte, dentro de las zonas afectadas por desertificación y sequía del país cabe mencionar que algunas de ellas, en los departamentos de Quiché y Quetzaltenango presentan áreas donde la presencia indígena se ha fortalecido.

Algunos departamentos de las zonas con mayor amenaza a desertificación y susceptibilidad a sequías, tales como El Progreso, Baja Verapaz y Zacapa destacan por presentar los más bajos números de pobladores económicamente activos del país (INE, 1996).

Se han presentado en el Cuadro 19, algunos datos generados para el PROANDYS, respecto al número de personas en estado de pobreza y en extrema pobreza en zonas afectadas por desertificación y sequía. Se observa que para zonas del país *amenazadas por desertificación*, cerca de 650,000 personas viven en estado de pobreza y cerca de 206,000 personas viven en estado de extrema pobreza, es decir, aproximadamente el 15% de las personas en estado de pobreza y extrema pobreza del país. Por otro lado, para zonas del país con alta y media susceptibilidad a sequías, más de 2,145,000 personas viven en estado de pobreza y más de 954,500 personas viven en estado de extrema pobreza; esto significa en zonas de alta y media susceptibilidad a sequías viven el 48.9% del total de personas en estado de pobreza del país y aproximadamente el 52% del total de personas en estado de extrema pobreza del país.

Estos datos llaman a la reflexión respecto a la difícil situación socioeconómica de la población de las zonas con mayor amenaza a desertificación y susceptibilidad a sequías.

Las apremiantes condiciones de vida de las zonas afectadas por desertificación y susceptibles a sequías, se reflejan en el fenómeno de migración hacia asentamientos precarios en la ciudad de Guatemala, de donde las mayores proporciones de migrantes para los años 1990, 1991 y 1992, provenían de las regiones del Sur-Occidente, Sur-Oriente y Nor-Oriente, que han cobrado importancia como centros de origen de las migraciones en las últimas décadas (Morán, 1997).

De acuerdo con MINUGUA (2000), la dedicación histórica de las escasas inversiones públicas a las zonas urbanas de mayor concentración y en las áreas donde ha prevalecido la agricultura de exportación contribuye a formar un paisaje donde las condiciones para el desarrollo rural son precarias. A ello se suma la escasez de empleo no agrícola, la degradación ambiental y la falta de acceso a los servicios sociales básicos para la población rural. La pobreza rural se agudiza ante la falta de cumplimiento de los compromisos relativos al acceso al crédito y a la protección de los derechos laborales de los trabajadores rurales, en especial el cumplimiento del pago del salario mínimo. Las transformaciones previstas en los acuerdos de paz tienden a la evolución integral de la sociedad guatemalteca hacia formas más equitativas de organización social y económica y hacia un desarrollo rural sostenible

Ante la presentación de todos estos datos de población que habita zonas amenazadas por desertificación y zonas de alta y media susceptibilidad a sequías, puede tenerse una idea de la magnitud del problema a nivel nacional respecto al número aproximado de personas afectadas por los fenómenos de desertificación y sequía en el país. Asimismo, son cifras que respaldan la trascendencia del PROANDYS en el mejoramiento de la calidad de vida de los pueblos indígenas y el combate a la pobreza, tal y como estipulan la Constitución Política de la República, los Acuerdos de Paz, ALIDES, entre otros.

4.8.2 Situación socioeconómica en el contexto de la Educación y la Salud en zonas amenazadas por Desertificación y con alta y media susceptibilidad a Sequías

Existen datos que permiten caracterizar la *EDUCACIÓN* en aquellos departamentos con mayor proporción de superficie amenazada por desertificación y susceptible a sequías (Cuadros 2 y 3); por ejemplo, el analfabetismo en porcentaje en 1998, para los departamentos en mención es así: Zacapa 29.2%, El Progreso 26.4%, Chiquimula 41.7%, Baja Verapaz 44.1%, Petén 35.8%, Jalapa 38.9%, Jutiapa 32.1%. Destaca El Progreso como uno de los departamentos con mayores logros de alfabetización en los últimos años de la década de los 90, y por otro lado Baja Verapaz como uno de los departamentos con mayor índice de analfabetismo del país (NACIONES UNIDAS EN GUATEMALA, 1999).

De las zonas mayormente afectadas por desertificación y susceptibles a sequías, para el período 1994 a 1998, en la temática educación, Baja Verapaz mostró los aumentos más limitados de asistencia a la educación primaria y superior, mientras Zacapa, Chiquimula y el Progreso mostraron los aumentos más limitados de asistencia a educación secundaria (NACIONES UNIDAS EN GUATEMALA, 1999).

En cuanto a la educación formal en la población femenina de zonas afectadas por desertificación y susceptibles a sequías, NACIONES UNIDAS (1999) señala que ésta ha tendido hacia el aumento en distintos niveles educativos, pero que esto no se refleja en los niveles y calidad de empleo al que ellas acceden, sobre todo porque la cobertura del ciclo diversificado es muy baja, por lo que la proporción de mujeres inscritas en este ciclo no incide grandemente en su participación en el mercado laboral.

En el tema *SALUD*, las zonas afectadas por desertificación y sequía del país presentan la tendencia general de enfermedades infecciosas como aquellas principales causas de muerte; esto refleja el mal estado de salud de la población de esas zonas, consecuencia del bajo nivel de vida, la escasa cobertura de programas de salud y saneamiento y la falta de nutrición apropiada. Entre los grupos que se encuentran parcialmente aislados del sistema de salud en estas zonas,

corresponden a personas repatriadas, desplazadas y etnias que habitan márgenes agrícolas (MARN, 2001).

Para comprender la problemática de salud en zonas amenazadas por desertificación y susceptibles a sequías, es necesario recordar algunos datos del saneamiento básico. Así, MARN (2001) reporta que en los municipios amenazados por desertificación y susceptibles a sequías, el servicio de agua potable en las cabeceras municipales es atendido por las municipalidades, cubriendo el 78% de la población asentada en el área urbana, mientras que el 22% de la población se aprovisiona de pozos artesanos, nacimientos y/o arroyos cercanos a sus vivienda.

En las aldeas y caseríos de estas zonas, el 39.7% de su población cuenta con abastecimiento de agua generalmente sin ningún tratamiento; el 60.3% de las familias rurales obtienen el agua de ríos, lagos y manantiales generalmente contaminados.

En cuanto a los desechos sólidos, la mayor parte de los municipios de las zonas afectadas, no cuentan con un adecuado tratamiento final de los mismos. La recolección pública de basura es deficiente en más del 85% de las cabeceras municipales y en el 100% de los poblados rurales; así, los desechos sólidos se depositan en calles y laderas, ríos y barrancos aledaños al centro poblado, generando con ello contaminación del aire, agua y suelo.

Respecto a la evolución de la desnutrición por región, NACIONES UNIDAS (1999), en las zonas con más alta amenaza por desertificación y susceptibilidad a sequías, se encuentra que para el período 1998-1999, aquellas ubicadas en Huehuetenango y Baja Verapaz presentan los porcentajes más altos en cuanto a desnutrición crónica y aguda. Por otra parte, para el período 1998-1999, en zonas más afectadas por desertificación y sequía, los departamentos de Huehuetenango, Zacapa, Chiquimula y El Progreso destacan por presentar de las mayores tasas del país en defunción de niños por mil nacidos vivos.

4.8.3 Índice de desarrollo humano en zonas amenazadas por Desertificación y con alta y media susceptibilidad a Sequías

El índice de desarrollo humano constituye una manera parcial de medir las opciones del desarrollo humano y se basa en indicadores de ingreso, de esperanza de vida y de educación (alfabetismo y asistencia a educación primaria, secundaria y universitaria). Así, para 1998, en zonas con amenaza de desertificación y alta susceptibilidad a sequías, las que presentan los valores más bajos de este índice son las del Nor-Occidente y Centro del país (Huehuetenango, Quiché, Alta Verapaz y Baja Verapaz). El principal desafío del desarrollo humano en Guatemala es mejorar la cobertura y la calidad de la educación (NACIONES UNIDAS EN GUATEMALA, 1999).

En cuanto al índice de desarrollo humano para la mujer, la tendencia a los valores más bajos es similar a lo indicado en el párrafo anterior. Las mayores disparidades entre hombres y mujeres se manifiestan en las diferencias de ingresos, siendo el Norte y Nor-Occidente del país las regiones con niveles particularmente bajos de educación y de ingreso de las mujeres.

5. ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN POLÍTICA, INSTITUCIONAL Y LEGAL, EN EL MARCO DE LA DESERTIFICACION Y LA SEQUÍA, REPÚBLICA DE GUATEMALA.

5.1 POLÍTICAS Y ESTRATEGIAS NACIONALES

Las diferentes instancias de Gobierno del país, han formulado y desarrollado un conjunto de políticas y estrategias nacionales en el marco ambiental; estas políticas, en gran medida han respondido a los movimientos y corrientes mundiales en esta materia, en otros casos cumpliendo con convenios y compromisos de carácter internacional. Algunas políticas se han traducido en la creación de Leyes y reglamentos en Materia Ambiental y/o la creación de instituciones o dependencias. Dentro del marco específico de la Desertificación y la Sequía, no existen políticas particulares definidas y expresas; sin embargo, el Estado de Guatemala es signatario de la “Convención de las Naciones Unidas de lucha contra la desertificación en los países afectados por la sequía grave o desertificación”, suscrito en París, en el año de 1994.

5.2 CONTEXTO LEGISLATIVO Y REGLAMENTARIO

Desde la Constitución Política de la República de Guatemala, se encuentran elementos que permiten relacionar la problemática de la Desertificación y la Sequía con el máximo instrumento legal del país, así aparece la declaratoria de interés nacional la conservación, protección y mejoramiento del patrimonio natural y de la nación -artículo 97-.

Otras Leyes tales como la Ley Forestal, Ley de Áreas Protegidas, el Código de Salud, Ley de Minería, el Código Municipal, Código Civil, tocan aspectos relativos al ambiente de manera global o bien algunos elementos específicos que podrían ser aplicados a las acciones de lucha contra la desertificación y la sequía. Sin embargo, quedan algunos vacíos para la regulación específica, de tal manera que los recursos hídricos y los suelos, así como las tierras, no cuentan con una Ley particular.

Sobre algunos reglamentos particulares, en el Título III del Decreto 68-86 Ley de Protección y Mejoramiento del Medio Ambiente (vigente), refiere la emisión de reglamentos del sistema atmosférico, del sistema hídrico y de los sistemas lítico y edáfico. Hasta el año 2001, se tuvo en vigencia por un período muy corto de tiempo, un reglamento de emisiones atmosféricas. Un reglamentos sobre emisión de aguas residuales ha sido publicado y se tiene en la actualidad como vigente.

La Ley de Protección y Mejoramiento del Medio Ambiente, en su artículo 16 (DE LOS SISTEMAS LITICO Y EDAFICO), el inciso "d", establece que *El Organismo Ejecutivo emitirá reglamentos relacionados con " la conservación, salinización, DESERTIFICACION Y ARIDIFICACION DEL PAISAJE, así como la pérdida de la transformación de la energía"*. Este inciso “d” del artículo 16 Decreto 68-86, ofrece un espacio para la regulación de los aspectos ambientales referentes al problema de la Desertificación en Guatemala, sin embargo la jerarquía legal se estima que es baja para la magnitud de la problemática.

La legislación relativa a los recursos hídricos del país, tal y como describe Colom (1999), *el subsistema legal de las aguas de Guatemala cuenta con disposiciones generales vigentes, pero no positivas con algunos criterios para ser aplicados conforme criterios obsoletos (1932 y 1962), con disposiciones sectoriales de uso que contemplan al recurso como una actividad accesoria a otra considerada como principal (energía, agricultura, salud); normativa incapaz de resolver los conflictos actuales entre usos competitivos y de controlar la contaminación.*

Sobre una Ley de Aguas, han existido diversos anteproyectos formulados y presentados ante el Congreso de la República, sin embargo se han quedado archivados en esa instancia por diferentes causas, entre ellas la falta de consenso de los diferentes sectores interesados por el tema, para su

discusión en el interior del Congreso. En 1996 y 1999 se realizaron dos Seminarios-Taller, bajo los nombres de “Situación actual y perspectivas para el aprovechamiento integrado y sustentable del recurso hídrico en Guatemala” y el otro evento se denominó “Ordenamiento del recurso hídrico en Guatemala, base para su aprovechamiento integrado y sustentable”. En estos eventos hubo amplia participación de los sectores de técnicos profesionales nacionales, y fueron muy enfáticos al recomendar que se hace imprescindible para el desarrollo del país, **la promulgación de una Ley General de Aguas.**

5.3 CONTEXTO INSTITUCIONAL

En el país, existe una diversidad de instituciones que incluyen aquellas de Estado (descentralizadas y centralizadas) y Organizaciones no Gubernamentales, y que poseen diferentes funciones y actividades, con diferentes ámbitos geográficos de acción. Algunas de las instituciones que de manera directa o indirecta están ligadas al campo ambiental son el Instituto Nacional de Bosques -INAB-, Ministerio de Energía y Minas, Instituto Nacional de Sismología, Vulcanología, meteorología e Hidrografía -INSIVUMEH-, Coordinadora Nacional para la Reducción de Desastres -CONRED-, Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación -MAGA-, Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social, Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales -MARN-, Instituto Nacional de ciencia y Tecnología Agrícolas -ICTA-, Consejo Nacional de Áreas Protegidas -CONAP-, quienes de manera directa o indirecta están ligadas al campo ambiental. Para citar tan solo un ejemplo, las instituciones ligadas a los recursos hídricos, son más de veinte.

En lo que se refiere a la Desertificación y la Sequía, no existe una instancia o dependencia que tenga una relación directa con la problemática, puesto que por su naturaleza toca de manera transversal a los diferentes sectores. El Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales como entidad del Estado guatemalteco que ha tomado la representación del país en los compromisos del Convenio de las Naciones Unidas, podría albergar una instancia administrativa para la coordinación de las acciones del Plan de Acción Nacional I contra la desertificación y la Sequía. – PROANDYS-

Al analizar la presencia institucional en las áreas mas criticas en cuanto a regiones amenazadas por la desertificación, puede decirse de una forma muy general, puesto que se necesita una evaluación oportuna, que se encuentran representadas la mayor parte de las instituciones relacionadas con la problemática en cuestión, sin embargo la cantidad de personal y los recursos asignados para el cumplimiento de sus funciones de manera global son muy escasos para atender la gran demanda de participación en actividades relacionadas con su naturaleza. Los Delegados o Coordinadores Departamentales o bien Directores Regionales en muchos casos tienen que desarrollar simultáneamente tareas de vigilancia y cumplimiento de los instrumentos legales, además de realizar actividades de promoción y prevención, Coordinación y finalmente las tareas administrativas como representantes de sus instituciones en la región o departamento.

6. PROGRAMA DE ACCIÓN NACIONAL DE LUCHA CONTRA LA DESERTIFICACIÓN Y LA SEQUÍA (PROANDYS)

6.1 ANTECEDENTES

6.1.1 Información General de la Convención de las Naciones Unidas de Lucha Contra la Desertificación (CCD)

En 1977 la Organización de las Naciones Unidas, reconociendo que la desertificación constituye un problema de carácter económico, social y ambiental que afecta a numerosos países en todas las regiones del mundo; aprobó un Plan de Acción de Lucha Contra la Desertificación (PACD), como parte de su Conferencia sobre Desertificación (CNUD). Sin embargo, hasta 1992 en la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo (CNUMAD), celebrada en Río de Janeiro, Brasil, exhortó a la Asamblea General para que estableciera un Comité Intergubernamental de Negociación (CIND) que preparara el texto de la Convención de Lucha contra la Desertificación en los Países Afectados por Sequía Grave y/o Desertificación, en particular para África. Es así como, luego de las negociaciones del CIND, se aprobó la Convención referida, el 17 de junio de 1994 en la ciudad de París, donde fue abierta para la firma los días 14 y 15 de octubre del mismo año.

La Convención tiene como objetivo luchar contra la desertificación y mitigar los efectos de la sequía en los países afectados por sequía grave o desertificación, en particular África, mediante la adopción de medidas eficaces en todos los niveles, apoyadas por acuerdos de cooperación y asociación internacionales, en el marco de un enfoque integrado acorde con La Agenda 21, para contribuir al logro del desarrollo sostenible en las zonas afectadas.

La consecución de este objetivo exige la aplicación, en las zonas afectadas, de estrategias integradas de largo plazo que resulten simultáneamente en el aumento de la productividad de las tierras, la rehabilitación, la conservación y el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales, todo ello con vías a mejorar las condiciones de vida, especialmente a nivel comunitario.

Para cumplir con los objetivos antes señalados, las partes de la convención habrán de guiarse, entre otras cosas por los principios siguientes:

- Los países partes deben garantizar que las decisiones relativas a la elaboración y ejecución de programas de lucha contra la desertificación y mitigación de los efectos de la sequía, se adopten con la participación de la población y de las comunidades locales y que, a niveles superiores, se cree un entorno propicio que facilite la adopción de medidas a nivel nacional, regional y local.
- Los países partes se basan en un principio de solidaridad y asociación internacional, mejorando la cooperación y la coordinación a nivel sub-regional, regional e internacional, para encauzar mejor los recursos financieros, humanos, de organización y técnicos a donde se necesiten.
- Los países partes deben fomentar, en un espíritu de asociación, la cooperación a todos los niveles del gobierno, las comunidades, las organizaciones no gubernamentales y los usuarios de la tierra, a fin de que se comprenda mejor el carácter y el valor de los recursos de tierras y de los escasos recursos hídricos en las zonas afectadas y promover el uso sostenible de dichos recursos.
- Los países partes desarrollados deben tener plenamente en cuenta las necesidades y las circunstancias especiales de los países partes en desarrollo afectados, en particular los países partes menos adelantados.

6.2 DEFINICIÓN DEL PROGRAMA DE ACCIÓN NACIONAL DE LUCHA CONTRA LA DESERTIFICACIÓN Y LA SEQUÍA -PROANDYS-

Es el conjunto de acciones nacionales que forman parte de la política nacional de desarrollo sostenible en el contexto de la Convención de las Naciones Unidas, encaminadas a enfrentar la desertificación y mitigar los efectos de la sequía, con medidas de recuperación de tierras degradadas y la restauración, prevención, conservación y manejo de ecosistemas naturales en las áreas semiáridas y subhúmedas, con el fin de mejorar el nivel de vida de las poblaciones directamente afectadas, en forma sostenible.

6.3 VISIÓN

Las zonas semiáridas y subhúmedas secas afectadas por procesos de desertificación y sequía en el país, en el mediano y largo plazo, estarán recuperando su capacidad productiva, su biodiversidad, su belleza escénica y el equilibrio de sus ecosistemas naturales, a través de la implementación y ejecución de un PROGRAMA DE ACCIÓN NACIONAL DE LUCHA CONTRA LA DESERTIFICACIÓN Y LA SEQUÍA, de manera que:

- La población cuente con mayor capacidad de ingreso económico,
- Las comunidades tengan mayor conciencia del valor que tienen los procesos funcionales y la estructura de los ecosistemas naturales,
- Los recursos naturales estén siendo aprovechados en forma sostenible,
- Las tierras degradadas estén en proceso de recuperación, para la incorporación en los procesos productivos, en forma directa o aprovechando los servicios ambientales.
- Las personas que habitan en las zonas afectadas, estén participando activamente en los procesos de desarrollo sostenible a nivel comunitario,
- Las comunidades asentadas en las áreas afectadas tengan una mejor calidad de vida.

6.4 MISIÓN

La misión principal del PROANDYS es la recuperación de las tierras degradadas por la desertificación y la sequía, la restauración, rehabilitación, conservación y manejo de los ecosistemas naturales y el desarrollo comunitario sostenible para el mejoramiento de la calidad de vida de la población.

El Estado de Guatemala y la Sociedad Civil, dedicarán esfuerzos conjuntos para la gestión de recursos, a nivel nacional e internacional, con la finalidad de hacer posible la operativización del PROGRAMA DE ACCIÓN NACIONAL DE LUCHA CONTRA LA DESERTIFICACIÓN Y LA SEQUÍA -PROANDYS-.

Las instancias locales, Gobiernos Municipales e instituciones públicas y privadas, buscarán los mecanismos que permitan estimular la participación activa de las comunidades afectadas por desertificación y sequía para lograr el desarrollo rural sostenible.

6.5 OBJETIVOS GENERALES DEL PROGRAMA

- Cumplir con el compromiso asumido por el Estado de Guatemala, al suscribir y ratificar la Convención de las Naciones Unidas de Lucha Contra la Desertificación y la Sequía.
- Establecer el conjunto de acciones nacionales necesarias que permitan enfrentar la desertificación y mitigar los efectos de la sequía, de tal forma que se logre la recuperación de las tierras degradadas, la rehabilitación, la restauración, la conservación y manejo de los ecosistemas naturales, así como, la promoción de la calidad de vida de la población afectada.

- Armonizar los objetivos del PROANDYS con los objetivos de las estrategias de biodiversidad y cambio climático, para permitir la complementariedad de esfuerzos en el desarrollo de actividades con un enfoque integral en el uso y manejo sostenible de los recursos naturales.

6.6 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Proponer acciones en el marco de las políticas públicas y el marco legal e institucional que permitan el establecimiento del programa en forma sostenible, a nivel nacional, regional y local.
- Establecer y diseñar a nivel nacional, regional y local, las medidas de recuperación de tierras degradadas y restauración, rehabilitación, conservación y manejo de ecosistemas naturales en las áreas afectadas por desertificación y sequía, para impulsar el desarrollo socioeconómico de las comunidades afectadas.
- Establecer un sistema de educación formal y no-formal que permita la formación de conciencia en la población sobre las acciones de lucha en el combate contra la desertificación y los efectos de la sequía en las zonas semiáridas y subhúmedas del país.
- Diseñar un programa de capacitación e información a través de la participación de instituciones y organizaciones públicas y privadas que se dediquen a la capacitación y a la información sobre tecnología de lucha contra la desertificación y la sequía.
- Establecer y diseñar a nivel nacional, regional y local, un sistema de alerta temprana que permita mitigar los efectos de la sequía en las áreas afectadas.
- Coordinar los objetivos del Programa de Acción Nacional de Lucha Contra la Desertificación y Sequía -PROANDYS-, con los objetivos de las estrategias, Biodiversidad y Cambio Climático, para evitar duplicidad de esfuerzos en el desarrollo de las mismas.

6.7 ESTRATEGIA

EL PROGRAMA DE ACCIÓN NACIONAL DE LUCHA CONTRA LA DESERTIFICACIÓN Y LA SEQUÍA basará su accionar en seis componentes que permitan la recuperación de tierras degradadas, la restauración, la rehabilitación, la conservación y manejo de ecosistemas naturales, con el fin de propiciar el desarrollo sostenible de la población que vive en estas condiciones.

6.8 COMPONENTES DEL PROGRAMA DE ACCIÓN NACIONAL DE LUCHA CONTRA LA DESERTIFICACIÓN Y LA SEQUÍA (PROANDYS)

6.8.1. Política Pública, Marco Legal e Institucional

Este componente consiste en la revisión y análisis de las políticas públicas y el marco legal e institucional del país, para determinar la situación actual en ese contexto, con el propósito de proponer las acciones que permitan el establecimiento del Programa de Acción Nacional de Lucha contra la Desertificación y la Sequía (PROANDYS) en forma permanente, a nivel nacional.

a. Estrategia

Para la viabilización e implementación de las acciones del programa se hace necesario que el Estado de Guatemala incluya en la política de desarrollo sostenible, la lucha contra la desertificación y mitigación de los efectos de la sequía. Lo anterior, se puede lograr creando el

fundamento legal e institucional específico, para la lucha contra estos fenómenos que obstaculizan el mejoramiento de la calidad de vida de la población, por el deterioro acelerado de los recursos naturales en las zonas afectadas.

b. Actividades

La Convención de Naciones Unidas de Lucha Contra la Desertificación y la Sequía en su artículo 5 sobre obligaciones de los Países Partes afectados, indica que se debe crear un entorno propicio, según corresponda, mediante el fortalecimiento de la legislación pertinente en vigor y, en caso de que ésta no exista, la promulgación de nuevas leyes y el establecimiento de políticas y programas de acción a largo plazo. En tal sentido se propone:

- ◆ Promover que las instituciones involucradas directamente en la problemática, definan, tipifiquen y estimen con mayor nivel de detalle, la magnitud de la desertificación y los efectos de la sequía en Guatemala. Así mismo establecer una zonificación para ordenar la intervención en áreas prioritarias.
- ◆ Proponer que el Estado de Guatemala declare de "Urgencia Nacional" la lucha contra la desertificación y la sequía en las zonas semiáridas y subhúmedas del territorio nacional.
- ◆ Promover la creación de un ente que coordine, con las instituciones directamente relacionadas, el desarrollo de las acciones del PROANDYS.
- ◆ Establecer los mecanismos que permitan viabilizar, retomar, replantear o reformular un anteproyecto de la Ley General de Aguas, a efecto que el Congreso de la República discuta y apruebe dicha Ley
- ◆ Fortalecer la política de ordenamiento territorial de tierras rurales, especialmente para las áreas semiáridas y subhúmedas del país.
- ◆ Reformular y proponer nuevamente ante el Congreso de la República, un anteproyecto de Ley de Conservación de Suelos y Tierras, en su defecto se sugiere un anteproyecto de Ley General de Tierras.

6.8.2 Conservación de Recursos Naturales

Este componente se refiere a las actividades que se deben implementar en las zonas afectadas por desertificación y sequía, que permitan propiciar el uso y manejo racional de los recursos: suelo, hídrico, bosque, vida silvestre (flora y fauna), atmósfera y minerales. Todo esto con el fin de viabilizar el desarrollo sustentable de las comunidades afectadas.

a. Estrategia

El uso y manejo sostenible de los recursos naturales es urgente, para controlar el proceso de degradación por desertificación y sequía. En tal sentido, deben implementarse medidas de carácter integral, de bajo impacto ambiental, que contribuyan a mejorar la calidad de vida de la población que vive en esas áreas.

b. Actividades para la conservación del recurso suelo

Hasta el momento no se tiene una ley o reglamento que regule el manejo y recuperación de suelos y tierras degradadas, como podría ser la Ley General de Suelos y Tierras.

El Plan Nacional de Acción Ambiental, reconoce que entre los principales problemas ambientales se encuentra el deterioro de los recursos terrestres como el deterioro del recurso suelo, la deforestación, la reducción del recurso hídrico y la pérdida de la biodiversidad. Además es importante mencionar que las municipalidades como gobiernos autónomos según la Constitución Política de Guatemala, tienen potestad, para disponer de sus recursos y atender los servicios

públicos locales, entre otras cosas. Así como también llevar a cabo el ordenamiento territoriales de su jurisdicción. Con esta base se plantea:

- ◆ Efectuar estudios de capacidad de uso de la tierra para determinar el uso y manejo de los suelos de acuerdo a su aptitud productiva.
- ◆ Promover tecnología que permita incrementar la resistencia del suelo contra los procesos erosivos: Control de erosión hídrica y eólica, a través del mejoramiento de la estabilidad del suelo, tomando en cuenta como unidad de acción la cuenca hidrográfica (macrocuena, subcuena, microcuena).
- ◆ Utilizar tecnología para disminuir el efecto de los agentes erosivos sobre el suelo: prácticas agronómicas y culturales, principalmente, la utilización de especies vegetales de usos múltiples, que permitan disminuir el impacto sobre el suelo de los agentes erosivos, y al mismo tiempo que incorporen materia orgánica al mismo, como ejemplo el caso de la leguminosas (familia poaceae), Prácticas mecánicas de conservación (acequias de ladera, barreras muertas, entre otras), prácticas de labranza de conservación (labranza mínima, siembra en contorno, subsolado, etc).
- ◆ Implementar tecnologías para la conservación de humedad del suelo: aplicación de mulch, labranza superficial, incorporación al suelo de residuos orgánicos (evitar la quema de los residuos de las cosechas), control de drenaje superficial.
- ◆ Utilizar tecnología para el manejo del agua de riego, que tienda a reducir el riesgo de salinización del suelo, regulación en la utilización de volúmenes de agua con altas concentraciones de sales, principalmente el agua subterránea.
- ◆ Promover la implementación de tecnología orgánica con la utilización de abonos y extractos vegetales en los cultivos que tengan potencial de exportación.
- ◆ Evitar el uso de agentes altamente contaminantes en los sistemas de producción agropecuaria.
- ◆ Recuperar suelos. altamente contaminados y que hayan perdido su potencial productivo provocado por el uso intensivo e indiscriminado de agroquímicos de amplio espectro en la producción agrícola.

c. Actividades para la conservación del recurso hídrico (superficial y subterráneo)

En la actualidad no se ha promulgado la Ley General de Aguas, lo único que existe es el Decreto Número 68-86, Ley de protección y mejoramiento del medio ambiente. Con base a esta Ley, se emitió el Reglamento de Agua Residuales en relación a la contaminación del recurso hídrico. El Código de Salud 90-97, en su artículo 80, indica que: *“El Estado, a través del Ministerio de Salud, en coordinación con las instituciones del sector, velarán por la protección, conservación, aprovechamiento y uso racional de las fuentes de agua para consumo humano”*.

Las instituciones que podrían participar en estas actividades son: MARN, Ministerio de Salud, MAGA, Municipalidades y ONG´s relacionadas con la temática. De acuerdo a lo anterior y a las recomendaciones del seminario-taller "Situación actual y perspectiva para el aprovechamiento integrado y sustentable del recurso hídrico en Guatemala" se propone lo siguiente:

- ◆ Inventariar y caracterizar el recurso hídrico para determinar el volumen disponible y la calidad, para los diferentes usos en áreas afectadas por la desertificación y la sequía.
- ◆ Planificar el manejo de los usos múltiples del agua haciendo énfasis en el consumo doméstico, riego, recreación, hidroelectricidad, etc.
- ◆ Promover tecnología para la captación, uso y manejo del agua superficial, para uso doméstico, riego y abrevaderos.
- ◆ Proponer tecnologías de optimización del consumo de agua para el servicio sanitario en el sector comercial, habitacional, de servicios públicos, etc. (por ejemplo, depósitos pequeños y

carga hidráulica mayor, mecanismos de regulación en las llaves de paso en lavabos), en áreas urbanas.

- ◆ Proteger las fuentes de agua (ríos y manantiales), para evitar que disminuyan sus caudales y la contaminación de los mismos.
- ◆ Crear mecanismos para que el FONADYS apoye a las municipalidades en la construcción de plantas de tratamiento de aguas servidas en las zonas semiáridas y subhúmedas secas.
- ◆ Promover el manejo integrado de cuencas hidrográficas con la participación de las instancias locales, sector privado y público, para garantizar la conservación de los recursos naturales, principalmente el hídrico.
- ◆ Promover el uso, manejo y conservación del agua subterránea, mediante el control racional de la utilización de pozos para riego y consumo humano.
- ◆ Promover e implementar tecnología para la captación “*in situ*” de agua de lluvia, recolectada a través de los techos de casas, principalmente para el consumo humano. Construcción de embalses en el terreno para uso agrícola y abrevaderos.
- ◆ Impulsar campañas de sensibilización para el uso eficiente del agua en las diferentes actividades que desarrolla la población.

d. Actividades para la conservación del recurso bosque

El fundamento legal para todas las actividades que se describen a continuación se encuentra en la Ley Forestal Decreto Legislativo Número 101-96, que entre sus considerandos indica: *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 producir bienes que coadyuven a satisfacer las necesidades de energía, vivienda y alimento; servicios que contribuyan a elevar el nivel de vida, el nivel económico, educación y recreación de las poblaciones, la protección de los recursos naturales y la fijación de carbono.* En la Estrategia Nacional de la Biodiversidad en su inciso 3.9 Desarrollo de planes de Mitigación y Adaptabilidad y subinciso 3.9.2 Manejo Sostenible y Reforestación de Cuencas Críticas, indica: *“Es indispensable asegurar la cobertura boscosa y el manejo de áreas críticas en cuencas hidrográficas. Que contribuye a reducir las condiciones de favorecen a los incendios y protege contra sequía y desertización”.*

Entre las instituciones directamente involucradas para viabilizar la puesta en marcha de las actividades siguiente, pueden ser: El INAB, MARN, MAGA, CONAP, Municipalidades y ONGs que se dediquen a la conservación y manejo de los recursos naturales principalmente el bosque. En consecuencia, se propone:

- ◆ Promover la utilización de especies nativas y exóticas de crecimiento rápido para establecer bosques dendroenergéticos (los cuales se enmarcan fundamentalmente en la producción eficiente y sostenible de madera para uso energético (variedades con altos rendimientos, tecnología de producción avanzada) y madera para construcciones rurales, en bosque comunales y/o astilleros municipales.
- ◆ Promover entre las comunidades y autoridades locales la implementación del manejo racional de los bosques naturales todavía existentes en el área.
- ◆ Retomar y promover la utilización de especies nativas forestales de las zonas semiáridas, ya evaluadas por el programa de MADELEÑA-CATIE-INAB, para usos múltiples.
- ◆ Promover la evaluación en campo de especies forestales de usos múltiples no maderables (comestibles, forrajeras y ornamentales de exportación).
- ◆ Crear incentivos que permitan la protección y conservación de los bosque naturales en las zonas semiáridas y subhúmedas.
- ◆ Crear mecanismos que permitan prevenir y controlar incendios forestales.

e. Actividades para la conservación de la vida silvestre

La Estrategia Nacional para la conservación y el uso sostenible de la Biodiversidad en su inciso de Manejo Bio-Regional y Regiones de Conservación, promueve el manejo del paisaje, compatibilizando los usos agrícolas, forestales y ganaderos con la conservación de la Biodiversidad. Las instituciones responsables para este caso serían: CONAP, MARN, MAGA e INAB y ONG's. En tal sentido se propone:

- ◆ Utilizar de forma racional la flora y fauna con potencial económico, especies resistentes a sequía para forestación, reforestación, forrajes, usos medicinales, seguridad alimentaria y ecoturismo.
- ◆ Promover la recuperación de la cubierta vegetal con especies nativas.
- ◆ Promover e incentivar la regeneración natural en tierras degradadas por la desertificación y sequía en las áreas semiáridas y subhúmedas.
- ◆ Establecer huertos familiares que incluyan plantas medicinales, plantas para seguridad alimentaria y ornamentales.
- ◆ Promover el control de la cacería de las especies nativas.
- ◆ Promover la conservación y reproducción de especies venenosas para producir sueros antivenenos.
- ◆ Incentivar la reproducción de especies nativas (iguanas, aves de rapiña, serpientes) para equilibrar las cadenas tróficas en los ecosistemas degradados en biodiversidad.
- ◆ Promover el ecoturismo de bajo impacto en tierras sin aptitud para agricultura, pastoreo y producción forestal.

f. Actividades para el mejoramiento de calidad atmosférica

El Decreto Número 90-97 Código de Salud, indica en su Artículo 74 que *“El Ministerio de Salud, el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales y las Municipalidades, deben establecer los criterios para los estudios de evaluación ambiental, orientados para determinar las medidas de prevención y mitigación necesarias, para reducir los riesgos potenciales a la salud derivados de desequilibrios en la calidad ambiental por procesos en el desarrollo industrial, urbanístico, agrícola, pecuario, turístico, forestal y pesquero”*. En tal sentido, se propone lo siguiente:

- ◆ Promover la fijación de carbono y producción de oxígeno, a través de especies vegetales de usos múltiples.
- ◆ Promover el aprovechamiento de la energía solar y/o eólica, para el uso de pequeños proyectos productivos (por ejemplo: energía eléctrica domiciliar, extracción de agua de pozo, miniriego y riego para invernaderos).
- ◆ Promover el uso de biocidas naturales en la producción agrícola, para el control de plagas y enfermedades.
- ◆ Establecer mecanismos para controlar algunos productos que tienen sustancias de Clorofluorcarbonados, los cuales pueden utilizarse con sustancia no aprobadas. El control debe estar orientado hacia las empresas que dan mantenimiento a los sistemas de aire acondicionado y refrigeración.

g. Actividades para el aprovechamiento de los minerales

Las actividades relacionadas con el aprovechamiento de los recursos minerales de las zonas semiáridas y subhúmedas del país, tienen el respaldo de la Ley de Minería de Guatemala (Decreto 48-87), principalmente en los artículos 6, 7, 16, 19 y 20. Con esta base se propone lo siguiente:

- ◆ Promover la generación de empleo, a través de la actividad de explotación de minerales, con tecnología de bajo impacto ambiental.
- ◆ Proponer que el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales y el Consejo Nacional de Áreas Protegidas, pongan especial cuidado en la evaluación y aprobación de estudios de impacto ambiental de explotaciones mineras, así como practicar monitoreos y auditorías ambientales a posteriori, cuando se trate de áreas protegidas y no protegidas, en zonas semiáridas y subhúmedas.
- ◆ Zonificar las áreas de aprovechamiento de canteras, especialmente los que se destinan para la construcción de obras civiles, siempre y cuando no afecten las áreas protegidas.
- ◆ Practicar monitoreos y auditorías ambientales rigurosas en todos los proyectos de explotación de minas y canteras, en las zonas afectadas por la desertificación y la sequía.
- ◆ Promover la regulación de la explotación minera en áreas ya otorgadas en las zonas afectadas por la desertificación y la sequía, tomando en cuenta medidas que permitan su recuperación.
- ◆ Promover la restauración de las exploraciones mineras, promoviendo la recuperación de los suelos y la cobertura vegetal.

6.8.3 Actividades Productivas

Conjunto de actividades productivas con tecnología amigable con el ambiente, que permitan el desarrollo comunitario sostenible, con el propósito de mejorar las condiciones de vida de la población, sin agotar la capacidad de los ecosistemas para proveer bienes y servicios a las generaciones humanas presentes y futuras.

a. Estrategia

Las actividades productivas en las áreas afectadas por la desertificación y la sequía, deben hacerse con conocimiento científico, la evaluación, validación y transferencia de tecnología, que permita el manejo de la producción y al mismo tiempo la recuperación de las tierras degradadas por el efecto de la desertificación y la sequía.

Las actividades productivas que se proponen buscan no solo el equilibrio con el medio ambiente, sino que también la demanda de productos y servicios del mercado nacional e internacional.

b. Actividades de la producción agrícola

La actividad agrícola, desarrollada sin tecnología conservacionista, no ha permitido la producción agrícola sostenible, propiciando el deterioro de los recursos naturales y aumentando las condiciones de pobreza en las comunidades afectadas. Con el propósito de lograr un desarrollo comunitario sostenible en las zonas semiáridas y subhúmedas del país, se propone:

- ◆ Establecer sistemas productivos a pequeña escala (maíz, sorgo, frijol, hortalizas, etc), introduciendo principios de agricultura orgánica, hidroponía, semihidroponía, huertos familiares, para la seguridad alimentaria de las comunidades.
- ◆ Establecer sistemas productivos en asocio, para estimular la diversificación en la producción y la protección del suelo contra la erosión.
- ◆ Promover la utilización de tecnología de bajo impacto ambiental principalmente en el uso y manejo del recurso suelo e hídrico, en áreas donde se encuentran establecidas empresas agrícolas con sistemas de cultivos de producción intensiva a mediana o gran escala (melón, sandía, tomate, chile pimiento, etc),.
- ◆ Promover la implementación de cultivos nativos no-tradicionales principalmente frutales nativos (manguíferas, sapotáceas, cítricos, etc) y exóticos.

- ◆ Estimular el establecimiento de asociaciones de cultivos no tradicionales con especies nativas de frutales.
- ◆ Promover y establecer incentivos para los agricultores que se dediquen a conservar especies nativas medicinales, de seguridad alimentaria y ornamentales.

c. Actividades de la producción pecuaria

La producción pecuaria, es una actividad productiva que se lleva a cabo bajo sistemas agro-silvo-pecuarios no sostenibles, con tecnología, en algunos casos rudimentaria, ocasionando alto impacto en los recursos naturales, principalmente en el recurso suelo, en las zonas semiáridas y subhúmedas. Para estimular la producción pecuaria en forma sostenible se propone:

- ◆ Promover la producción semiestabulada de especies de ganado menor, especialmente en la reproducción y engorde de cabras, cerdos y aves, como medio de mejorar la dieta alimenticia y alternativa de ingreso económico.
- ◆ Impulsar la implementación de sistemas agropecuarios, tomando como base la capacidad de uso de la tierra,
- ◆ Estimular la producción de forrajes producidos bajo tecnología semihidropónica en sistemas estabulados de ganado de doble propósito.
- ◆ Impulsar el uso de especies vegetales para forraje (sorgo forrajero) para complementar la alimentación de los hatos ganaderos.
- ◆ Promover el uso de plantas cactáceas, de las cuales se puede utilizar el fruto (tuna) y las hojas para ensalada (consumo humano) y forraje.
- ◆ Estimular la producción de especies de pastos con tolerancia a la sequía.
- ◆ Combinar la producción apícola con la producción de cultivos frutícolas y otras especies melíferas de la zona.
- ◆ Promover el control del sobre-pastoreo en la producción de ganado mayor.

d. Actividades de la producción forestal

La cobertura vegetal con fines productivos, es un medio de generación de ingresos para el desarrollo comunitario, así como de conservación de los recursos naturales, siempre y cuando se utilicen tecnologías compatibles ambientalmente. Para este caso se propone:

- ◆ Promover la utilización de especies nativas para establecer bosques energéticos y producción de madera rústica para construcciones rurales.
- ◆ Propiciar el establecimiento de plantaciones de especies forestales para forestación y reforestación, tomando en cuenta la demanda de la industria de la madera y las necesidades de la población.
- ◆ Promover la reforestación con especies recomendadas por el INAB, para aprovechar los incentivos forestales del PINFOR.
- ◆ Fortalecer y promover la organización de instancias locales, para el aprovechamiento sostenible de los bosques comunales.
- ◆ Promover y estimular la regeneración natural por medio de la sucesión ecológica en áreas donde el suelo haya perdido su capacidad productiva.

e. Actividad industrial y turística

Estas actividades tienen alto potencial para la diversificación de la producción en las zonas semiáridas y subhúmedas del país, promoviendo el desarrollo del sector productivo secundario y disminuyendo la presión sobre los recursos naturales. En tal sentido se propone:

- ◆ Crear mecanismo para incentivar y fomentar la industria hotelera y ecoturística
- ◆ Estimular y fortalecer la industria local existente, con tecnología de bajo impacto ambiental (producción alimentos, servicios hoteleros, ecoturismo) para la generación de empleo.
- ◆ Promover la producción de artesanías con materiales locales, siempre que las materias primas sean obtenidas racionalmente bajo principios de sostenibilidad.
- ◆ Establecer áreas de protección especial con fines ecoturísticos.
- ◆ Mejorar las vías de acceso en las áreas que se promuevan con fines de ecoturismo.

6.8.4 Educación, Capacitación y Comunicación

La educación permite un cambio sustantivo en el comportamiento, actitud y aptitudes en las personas. Sin embargo, la marginalidad y la pobreza de las comunidades afectadas por la desertificación y la sequía no han facilitado el proceso de cambio en las personas. Proceso de cambio que provoque una visión de futuro para el desarrollo sostenible de las áreas afectadas por la desertificación y la sequía. Esa tarea se debe enfrentar con una estrategia sistemática de educación, capacitación, información y divulgación, en la cual estén involucrados todos los sectores del país.

a. Estrategia

Para la implementación del PROANDYS, deberán utilizarse programas de, educación formal, educación no-formal, capacitación, información y divulgación, adecuados al contexto natural y cultural que permita la toma de conciencia individual y colectiva en las comunidades, para la lucha contra los fenómenos que dificultan el mejoramiento de la calidad de vida humana en las áreas afectadas. Es trascendental, visibilizar la participación activa de la mujer en la identificación de la problemática y la toma de decisiones en el planteamiento de soluciones.

b. Actividades

Estas actividades se fundamentan en las leyes siguientes: Ley de Educación ambiental y La Estrategia Nacional de Educación Ambiental, estando como responsables las instituciones siguientes, Ministerio de Educación, Ministerio de Ambiente y Recursos naturales, Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación, Universidades y ONGs vinculadas con la temática. Con esta base se propone:

- ◆ Reforzar y/o actualizar los programas de educación formal con temas de lucha contra la desertificación y la sequía en los niveles de educación primaria, básico y diversificado. En el desarrollo de esta actividad, juega un papel importante la coordinación entre el MINEDUC, MARN, MAGA.
- ◆ Implementar programas de capacitación, en el sistema de educación no-formal, que permitan minimizar la presión de uso de los recursos naturales. Esta actividad podría realizarse con la participación de INTECAP, ONGs, para la formación de técnico del sector secundario (mecánicos, carpinteros, zapateros, confección de ropa, herreros, técnicos en electricidad, etc.).
- ◆ Impulsar programas de apoyo a las comunidades dando capacitación desde el punto de vista de género y autogestión, para visibilizar y asegurar la plena participación de la mujer en la lucha contra la desertificación y la sequía.
- ◆ Impulsar programas de información y divulgación utilizando los medios de comunicación masiva (principalmente la radio), tomando en cuenta los idiomas locales para informar sobre la desertificación y los efectos de la sequía.
- ◆ Desarrollar programas de capacitación a distancia, contextualizados a través de las radios nacionales, regionales y comunitarias, .

- ◆ Establecer centros de capacitación en las áreas más afectadas, para la lucha contra la desertificación y la sequía.
- ◆ Desarrollar programas de capacitación sobre Organización y Autogestión a pequeños productores en las áreas afectadas.
- ◆ Motivar a las Universidades nacionales y privadas para que promuevan estudios de postgrado relacionados con la desertificación, la sequía y el desarrollo rural de las zonas semiáridas y subhúmedas del país.
- ◆ Capacitar y formar a la mujer rural en temas ambientales, principalmente de recursos naturales, debido a su fuerte participación en la formación de la familia.
- ◆ Fomentar la plena participación de la población a todos los niveles, especialmente a nivel local, haciendo énfasis en las mujeres y los jóvenes, buscando la cooperación de las organizaciones no gubernamentales y las instancias locales.

6.8.5 Investigación

La investigación básica y aplicada, es fundamental para la generación, adopción, adaptación y transferencia de tecnología en la lucha contra la desertificación y la mitigación de los efectos de la sequía. El desarrollo científico y tecnológico permiten actuar con eficacia y eficiencia en la prevención, restauración, rehabilitación, conservación y recuperación de las tierras degradadas y de los ecosistemas naturales. La vinculación de instituciones de investigación y educación superior, nacionales e internacionales, se hace necesaria para fortalecer este componente.

a. Estrategia

Es necesario que se apoye la investigación para tener el conocimiento científico, tecnológico, económico, social y ecológico en la lucha contra la desertificación y la mitigación de los efectos de la sequía. La investigación debe estar dirigida a la búsqueda de tecnología que se adapte a las condiciones ecológicas, económicas y sociales de los procesos productivos en las zonas afectadas. Los estudios deben incluir inventarios de especies nativas que presente resistencia a la sequía en el campo agrícola, pecuario y forestal, así como, la generación de información que permita sustentar técnicamente las acciones del PROANDYS.

b. Actividades

El esfuerzo y los recursos que el país invierta en las actividades de investigación, tienen un gran valor para el conocimiento científico y tecnológico que se debe tener, para un uso y manejo sostenible de los recursos naturales, así como, las actividades productivas agrícolas y no-agrícolas, en las zonas semiáridas y subhúmedas secas. En este caso se propone:

- ◆ Impulsar estudios que permitan caracterizar y priorizar áreas afectadas por desertificación y sequía.
- ◆ Promover investigación faunística y florística para la identificación de especies con potencial económico y ecológico (resistentes a la sequía, para forestación y reforestación, uso medicinal, forraje, ornamental, seguridad alimentaria y ecoturismo)
- ◆ Fomentar la investigación y la capacitación, para identificar los efectos de la sequía y la elaboración de metodologías para su pronóstico en la alerta temprana.
- ◆ Promover estudios que permitan identificar alternativas energéticas y tecnología que se pueda apropiar para reducir el uso y consumo de leña en las comunidades afectadas por la desertificación y sequía.
- ◆ Promover pruebas de adaptabilidad de especies exóticas de usos múltiples, tolerantes a la sequía (por ejemplo especies provenientes de las zonas semiáridas de México).
- ◆ Promover investigación que permita generar, adecuar y adoptar tecnología conservacionista para el uso y manejo sostenible del suelo y del agua.

- ◆ Promover investigación en la identificación de las causas de degradación de los recursos naturales en la agricultura u los ecosistemas naturales.
- ◆ Establecer con precisión los mecanismos participativos encaminados a llevar a cabo esfuerzos integrados para la lucha contra la desertificación y la sequía.
- ◆ Identificar y cuantificar agentes contaminantes del agua para elaborar o mejorar los instrumentos de regulación de estos contaminantes.
- ◆ Promover estudios para la identificación y ubicación de áreas recreativas (ecoturismo), con apoyo municipal.
- ◆ Desarrollar tecnología que pueda apropiarse en las comunidades, para la lucha en contra la desertificación y la mitigación de los efectos de la sequía.
- ◆ Identificar y cuantificar agentes contaminantes atmosféricos producidos por la actividad agrícola, industrial, urbana, etc, para elaborar programas de regulación.
- ◆ Desarrollar modelos que permitan la restauración de ecosistemas naturales deteriorados.
- ◆ Desarrollar tecnología que permita mejorar la eficiencia y eficacia en el usos y manejo del agua.
- ◆ Generar una base de datos, que permita detectar las investigaciones realizadas en las regiones semiáridas y subhúmedas secas, con el fin de orientar líneas de investigación en el campo de los recursos naturales, social, económico, cultural y ambiental.

6.8.6 Asistencia Técnica, Recursos y Mecanismos Financieros

Este componente se refiere a la asistencia técnica, recursos y mecanismos financieros de Organismos Internacionales, que el Estado de Guatemala puede aprovechar como miembro de la Convención de las Naciones Unidas, para fortalecer el programa de lucha contra la desertificación y la sequía. El fundamento de este componente lo constituyen los artículos 5, y 6 del anexo de aplicación regional para América Latina y el Caribe de la Convención de Naciones Unidas de Lucha Contra la Desertificación en los Países Afectados por Sequía grave o desertificación, los cuales indican que los Países Partes Desarrollados, deben apoyar con tecnología y facilitar recursos financieros a los Países Partes no Desarrollados para llevar a cabo los programas de acción para luchar contra la desertificación y la sequía. Los países partes no desarrollados pueden utilizar recursos y mecanismos de financiamiento nacionales, bilaterales y multilaterales, recurriendo a programas conjuntos de financiamiento paralelo.

a. Estrategia

La desertificación es un proceso de degradación de la tierra que tiene repercusiones a nivel mundial. En este sentido, el Estado de Guatemala debe aprovechar el compromiso que asumió en la Convención de las Naciones Unidas, para promover la cooperación internacional que permita enfrentar el proceso de desertificación y mitigar los efectos de la sequía. La asistencia técnica debe priorizar tecnología que se pueda adaptar, adoptar y transferir a las condiciones del país. La formación de cuadros técnicos a nivel nacional, especializados en la lucha contra la desertificación y la sequía. El Estado de Guatemala, debe apoyar con fondos nacionales el Programa de Acción Nacionales Contra la Desertificación y la Sequía (PROANDYS), utilizando también recursos y mecanismos financieros de la Convención de la Naciones Unidas según el artículos 7.

b. Actividades

La Convención de Lucha Contra la Desertificación y la Sequía en el anexo de aplicación para América Latina y el Caribe en sus artículos 5 y 6, indica que los Países Partes afectados deben fomentar la utilización de las tecnologías, los conocimientos, la experiencia y las prácticas tradicionales. También, determinar los requerimientos de transferencia de tecnología y promover el desarrollo, la adaptación, la adopción y la transferencia de tecnologías existentes y de nuevas tecnologías ambientalmente racionales. Así mismo, deben adoptar medidas para racionalizar y

fortalecer los mecanismos de provisión de fondos a través de la inversión pública y privada, promover la participación de instituciones de cooperación financiera bilateral y/o multilateral para alcanzar los objetivos del Programa de Acción de Lucha Contra la Desertificación y la Sequía. En ese contexto se propone:

- ◆ Preparar cuadros técnicos especializados para luchar contra la desertificación y mitigación de los efectos de la sequía a nivel nacional, con el apoyo de los Países Partes Desarrollados en temas específicos deficitarios.
- ◆ Adaptar cuando sea necesario, la correspondiente tecnología ecológicamente racional y los métodos tradicionales de agricultura y pastoreo, a las condiciones socioeconómicas modernas.
- ◆ Promover y fomentar la introducción y utilización de tecnología de producción para la generación de fuentes alternativas de ingreso familiar.
- ◆ Fortalecer la capacidad técnica de los Proyectos de Desarrollo Comunitario en el área de acción del PLAN TRIFINIO (El Salvador, Honduras y Guatemala), para proveer el mejoramiento de la calidad de vida de la población.
- ◆ Fortalecer el apoyo técnico y financiero a las Unidades Técnicas Municipales -UTM- para proyectos de desarrollo comunitario.
- ◆ Crear el Fondo Nacional de Lucha Contra la Desertificación y la Sequía (FONADYS).
- ◆ Buscar mecanismos que permitan encontrar incentivos para que el sector privado pueda invertir recursos financieros en el Fondo de Lucha Contra la Desertificación y Sequía -FONADYS-, para proyectos de investigación aplicada.
- ◆ Buscar mecanismos y recursos financieros entre los Países Partes Desarrollados de la Convención para la movilización de fondos en calidad de donaciones y prestamos blandos para la lucha contra de la desertificación y la sequía.
- ◆ Priorizar y asignar recursos de los fondos nacionales para el apoyo de actividades que tiendan a desarrollar social, económica y ambientalmente las zonas semiáridas y subhúmedas del país.

6.8.7 Sistema de Alerta Temprana

Este componente consiste en una serie de actividades que permitan monitorear variables hidrometeorológicas, cobertura vegetal con especies indicadoras, pérdida de humedad del suelo. La recopilación de esta información y su procesamiento permiten pronosticar oportunamente las variaciones climáticas que inciden en los problemas de sequía. Todo esto es utilidad en la capacidad de reacción para la administración eficiente y eficaz de programas de socorro ante una emergencia a nivel nacional, regional y local.

a. Estrategia

El Programa de Acción Nacional de Lucha Contra la Desertificación y la Sequía, deberá establecer alianzas con instituciones directamente involucradas en la prevención y mitigación de los efectos de la sequía, para crear, fortalecer y/o mejorar El Sistema de Alerta Temprana, en la zonas semiáridas y subhúmedas del territorio nacional.

Las instituciones que deben estar directamente involucradas en el Sistema de Alerta Temprana pueden ser: Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales –MARN-, Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación -MAGA-, Coordinadora Nacional para la Reducción de Desastres -CONRED-, Instituto Nacional de Sismología, Vulcanología, Meteorología e Hidrología –INSIVUMEH-, Instituto Geográfico Nacional –IGN- y el Programa Mundial de Alimentos de Naciones Unidas –PMA-, Secretaria General de Planificación –SEGEPLAN-.

b. Actividades

Un sistema de Alerta Temprana se establece para disminuir o mitigar los efectos de la sequía provocados por la variación climática en las áreas más vulnerables en las zonas semiáridas y subhúmedas a partir de su identificación oportuna, debido a que la seguridad alimentaria se ve seriamente afectada, por la pérdidas de las cosechas de cultivos básicos. Para lograr su principal objetivo que es el de pronosticar la probabilidades de ocurrencia de una anomalía climática como la sequía, se debe tener en cuenta el mejoramiento de la infraestructura, así como la instalación de redes de estaciones meteorológicas en las zonas afectadas. El fortalecimiento de las capacidades técnicas de las instituciones u organizaciones involucradas en la problemática, para crear una red de comunicación entre los países del istmo (Guatemala, Honduras, Belice, Salvador, Nicaragua, Costa Rica, Panamá e incluyendo a México) e instituciones de información satelital. En tal sentido se propone:

- ◆ Establecer el Sistema de Alerta Temprana para monitorear la variaciones climáticas que inciden en la sequía, a nivel nacional, regional y local.
- ◆ Diseñar un sistema de capacidad de reacción ante una emergencia por sequía, a nivel regional y local.
- ◆ Fortalecer las capacidades institucionales para la administración eficiente de programas de socorro ante una emergencia, que permitan la distribución y abastecimiento de alimentos, medicinas, etc., en forma rápida y oportuna.
- ◆ Diseñar y establecer una red de estaciones meteorológicas en el área con problemas de desertificación y sequía.
- ◆ Diseñar y Establecer un sistema de monitoreo hidrometeorológico a nivel nacional, regional y local, un sistema de monitoreo de plantas indicadoras susceptibles a la sequía a nivel regional y local y un sistema de monitoreo de humedad del suelo a nivel local, en las zonas afectadas por desertificación y sequía.
- ◆ Aprovechar el Convenio Plan-Puebla-Panamá para establecer una red de comunicación para la lucha contra la desertificación y la sequía.

7. CONCLUSIONES

1. Basados en la definición de desertificación de la Convención de Naciones Unidas, se concluye que en Guatemala hay evidencias de zonas amenazadas por desertificación. El total de superficie aproximada de las zonas del país amenazadas por desertificación es de 13,151 Km² (más del 12% del territorio guatemalteco).

2. De acuerdo a la información existente y al análisis de la misma, en Guatemala existen características naturales y meteorológicas que determinan déficit de humedad en un porcentaje alto del territorio. Por consiguiente, el país presenta zonas susceptibles a sequías. El total de superficie aproximada de las zonas del país de alta y mediana susceptibilidad a sequías es de 49,430 Km² (45.4% del territorio nacional).
3. De acuerdo a la información de INE-SEGEPLAN (2001), se concluye que la población que vive en zonas amenazadas por desertificación es más de 1,113,000 personas (lo que equivale a un porcentaje mayor del 13% de la población del país). De este total de personas, 387,000 corresponden a población indígena (equivalente al 35% de población afectada).
4. Con respecto a la pobreza y pobreza extrema, Aproximadamente 921,252 personas viven en áreas amenazadas por desertificación. Representando el 14.8% de las personas del país que viven en esas condiciones.
5. Según el análisis de los datos de INE-SEGEPLAN (2001), la población que vive en zonas de alta y media susceptibilidad a sequías es más de 3,450,000 personas equivalente al 41% de la población del país. De ese total de personas, 1,275,000 corresponden a población indígena, correspondiendo al 48% del total de población indígena del país.
6. En estado de pobreza viven más de 2,145,000 personas, lo que corresponde a un porcentaje del 27% de las personas del país que viven en esas condiciones. Aproximadamente 954,000 personas viven en estado de extrema pobreza equivalente al 52% de las personas del país que viven en esas condiciones.
7. Los departamentos de El Progreso, Zacapa, Chiquimula, Jalapa, Jutiapa y Baja Verapaz concentran las zonas del país con mayor amenaza por desertificación y susceptibilidad alta a sequías.
8. Hasta el momento, Guatemala no cuenta con políticas públicas ni legislación específica para la lucha contra la desertificación y la mitigación de los efectos de la sequía. Existe un espacio para la regulación de los aspectos ambientales referentes al problema de la desertificación, dado por la Ley de Protección y Mejoramiento del Medio Ambiente, Decreto 68-86 Artículo 16 inciso "d", el cual establece que el Organismo Ejecutivo emitirá reglamentos relacionados con "la conservación, salinización, **desertificación y aridificación** del paisaje, así como la pérdida de la transformación de la energía". Sin embargo, la jerarquía de este instrumento legal se estima que es baja para la magnitud de la problemática.
9. De acuerdo con el análisis institucional realizado, no existe una entidad estatal con programas y proyectos específicos en relación a la lucha contra la desertificación y mitigación de los efectos de la sequía en Guatemala.

8. RECOMENDACIONES

Para la viabilización e implementación del PROGRAMA DE ACCIÓN NACIONAL DE LUCHA CONTRA LA DESERTIFICACIÓN Y LA SEQUÍA -PROANDYS-, es necesario llevar a cabo acciones simultáneas, en forma integrada.

A continuación se presenta un listado de acciones prioritarias que deben ejecutarse en un período no mayor de dos años.

1. Continuar con el apoyo a las actividades previstas por la Convención de las Naciones Unidas, del tal forma que se cumpla con los compromisos internacionales y que se atienda la grave problemática de degradación de los recursos naturales del país.
2. Declarar de "Urgencia Nacional", por parte del Organismo Ejecutivo, la lucha contra la desertificación y la mitigación de los efectos de la sequía en el territorio nacional, con énfasis en las áreas amenazadas por desertificación y susceptibles a sequías.
3. Preparar una base de datos sobre estudios e investigaciones que se han realizado en las regiones semiáridas de Guatemala. Esta base de datos debe contemplar toda la información de los diferentes componentes a través del tiempo, de tal forma que se incluya lo relativo a la información biofísica y socioeconómica.
4. Llevar a cabo estudios con mayor precisión para la caracterización de los recursos naturales y el ambiente, en las zonas amenazadas por desertificación y susceptibles a sequías, que permitan relacionar el potencial del desarrollo socioeconómico, con el deterioro ambiental. Estos estudios permitirían jerarquizar o priorizar las zonas afectadas por desertificación y sequía, para planificar el tratamiento según su naturaleza, tales como restauración, recuperación, rehabilitación, conservación y manejo. Las áreas deben definirse y delimitarse en mapas de escala adecuada que permitan visualizar la problemática y la planificación de las acciones.
5. Analizar detenidamente la política en materia de recursos hídricos. Este análisis debe incluir la revisión de la legislación, buscando la posibilidad de replantear los anteproyectos de la Ley General de Aguas que se han presentado al Congreso de la República. Esta actividad implica la consulta con diferentes sectores del país, para estudiar la factibilidad de presentar un anteproyecto de Ley, que considere la democratización del uso del recurso, su administración y que reconozca tanto el valor económico, como el valor ambiental, armonizándolo con el interés público.
6. Realizar proyectos piloto, para la captación de agua de lluvia *in situ* y superficial, que permitan mitigar los efectos de la sequía en las comunidades asentadas en las zonas semiáridas y subhúmedas del país. Para estos proyectos, deben tomarse en cuenta: La participación plena de todos los actores, la concientización y capacitación sobre el tema, a los beneficiarios.
7. Establecer un sistema de Alerta Temprana para monitorear y pronosticar la variación climática que incide sobre los efectos de la sequía. Este sistema debe dar las bases para el diseño de un programa de socorro ante las emergencias, que permita actuar en forma eficiente y oportuna para cubrir las necesidades de la población afectada.
8. Creación de una entidad que tenga a su cargo la planificación y coordinación de la implementación del PROANDYS.

Las actividades mencionadas anteriormente, se consideran de alto nivel de prioridad y para cumplir en el corto plazo. Sin embargo el resto de las actividades descritas en los componentes del PROANDYS, son también importantes para la lucha contra la desertificación y la sequía, tales actividades pueden implementarse en forma simultánea en el mediano y largo plazo.

A continuación se enumeran las siguientes actividades; el orden en el que se presenta no define su jerarquía.

a. Actividades del marco de Políticas Públicas, Marco Legal e Institucional

- ◆ Fortalecer la política de ordenamiento territorial de tierras rurales, especialmente para las áreas semiáridas y subhúmedas del país.
- ◆ Reformular y proponer nuevamente ante el Congreso de la República, un anteproyecto de Ley de Conservación de Suelos y Tierras, en su defecto se sugiere un anteproyecto de Ley General de Tierras.

b. Conservación de Recursos Naturales

- ◆ Efectuar estudios de capacidad de uso de la tierra para determinar el uso y manejo de los suelos de acuerdo a su aptitud productiva.
- ◆ Promover tecnología que permita incrementar la resistencia del suelo contra los procesos erosivos: Control de erosión hídrica y eólica, a través del mejoramiento de la estabilidad del suelo, tomando en cuenta como unidad de acción la cuenca hidrográfica (macrocuena, subcuena, microcuena).
- ◆ Utilizar tecnología para disminuir el efecto de los agentes erosivos sobre el suelo: prácticas agronómicas y culturales, principalmente, la utilización de especies vegetales de usos múltiples, que permitan disminuir el impacto sobre el suelo de los agentes erosivos, y al mismo tiempo que incorporen materia orgánica al mismo, como ejemplo el caso de la leguminosas (familia poaceae), Prácticas mecánicas de conservación (acequias de ladera, barreras muertas, entre otras), prácticas de labranza de conservación (labranza mínima, siembra en contorno, subsolado, etc).
- ◆ Implementar tecnologías para la conservación de humedad del suelo: aplicación de mulch, labranza superficial, incorporación al suelo de residuos orgánicos (evitar la quema de los residuos de las cosechas), control de drenaje superficial.
- ◆ Utilizar tecnología para el manejo del agua de riego, que tienda a reducir el riesgo de salinización del suelo, regulación en la utilización de volúmenes de agua con altas concentraciones de sales, principalmente el agua subterránea.
- ◆ Promover la implementación de tecnología orgánica con la utilización de abonos y extractos vegetales en los cultivos que tengan potencial de exportación.
- ◆ Evitar el uso de agentes altamente contaminantes en los sistemas de producción agropecuaria.
- ◆ Recuperar suelos. altamente contaminados y que hayan perdido su potencial productivo provocado por el uso intensivo e indiscriminado de agroquímicos de amplio espectro en la producción agrícola.
- ◆ Planificar el manejo de los usos múltiples del agua haciendo énfasis en el consumo doméstico, riego, recreación, hidroelectricidad, etc.
- ◆ Promover tecnología para la captación, uso y manejo del agua superficial, para uso doméstico, riego y abrevaderos.
- ◆ Proponer tecnologías de optimización del consumo de agua para el servicio sanitario en el sector comercial, habitacional, de servicios públicos, etc. (por ejemplo, depósitos pequeños

- y carga hidráulica mayor, mecanismos de regulación en las llaves de paso en lavabos), en áreas urbanas.
- ◆ Proteger las fuentes de agua (ríos y manantiales), para evitar que disminuyan sus caudales y la contaminación de los mismos.
 - ◆ Crear mecanismos para que el FONADYS apoye a las municipalidades en la construcción de plantas de tratamiento de aguas servidas en las zonas semiáridas y subhúmedas secas.
 - ◆ Promover el manejo integrado de cuencas hidrográficas con la participación de las instancias locales, sector privado y público, para garantizar la conservación de los recursos naturales, principalmente el hídrico.
 - ◆ Promover el uso, manejo y conservación del agua subterránea, mediante el control racional de la utilización de pozos para riego y consumo humano.
 - ◆ Promover e implementar tecnología para la captación “*in situ*” de agua de lluvia, recolectada a través de los techos de casas, principalmente para el consumo humano. Construcción de embalses en el terreno para uso agrícola y abrevaderos.
 - ◆ Impulsar campañas de sensibilización para el uso eficiente del agua en las diferentes actividades que desarrolla la población.
-
- ◆ Promover la utilización de especies nativas de crecimiento rápido para establecer bosques energéticos y madera para construcciones rurales, en bosque comunales y/o astilleros municipales.
 - ◆ Promover entre las comunidades y autoridades locales la implementación del manejo racional de los bosques naturales todavía existentes en el área.
 - ◆ Retomar y promover la utilización de especies nativas forestales de las zonas semiáridas, ya evaluadas por el programa de MADELEÑA-CATIE-INAB, para usos múltiples.
 - ◆ Promover la evaluación en campo de especies forestales de usos múltiples no maderables (comestibles, forrajeras y ornamentales de exportación).
 - ◆ Crear incentivos que permitan la protección y conservación de los bosque naturales en las zonas semiáridas y subhúmedas.
 - ◆ Crear mecanismos que permitan prevenir y controlar incendios forestales.
-
- ◆ Utilizar de forma racional la flora y fauna con potencial económico, especies resistentes a sequía para forestación, reforestación, forrajes, usos medicinales, seguridad alimentaria y ecoturismo.
 - ◆ Promover la recuperación de la cubierta vegetal con especies nativas.
 - ◆ Promover e incentivar la regeneración natural en tierras degradadas por la desertificación y sequía en las área semiáridas y subhúmedas.
 - ◆ Establecer huerto familiares que incluyan plantas medicinales, plantas para seguridad alimentaria y ornamentales.
 - ◆ Promover el control de la cacería de las especies nativas.
 - ◆ Promover la conservación y reproducción de especies venenosas para producir sueros antivenenos.
 - ◆ Incentivar la reproducción de especies nativas (iguanas, aves de rapiña, serpientes) para equilibrar la cadenas tróficas en los ecosistemas degradados en biodiversidad.
 - ◆ Promover el ecoturismo de bajo impacto en tierras sin aptitud para agricultura, pastoreo y producción forestal.
-
- ◆ Promover la fijación de carbono y producción de oxígeno, a través de especies vegetales de usos múltiples.
 - ◆ Promover el aprovechamiento de la energía solar y/o eólica, para el uso de pequeños proyectos productivos (por ejemplo: energía eléctrica domiciliar, extracción de agua de pozo, miniriego y riego para invernaderos).

- ◆ Promover el uso de biocidas naturales en la producción agrícola, para el control de plagas y enfermedades
- ◆ Establecer mecanismos para controlar el algunos productos que tienen sustancias de Clorofluorcarbonados, los cuales pueden utilizarse con sustancia no aprobadas. El control debe estar orientado hacia las empresas que dan mantenimiento a los sistemas de aire acondicionado y refrigeración.
- ◆ Promover la generación de empleo, a través de la actividad de explotación de minerales, con tecnología de bajo impacto ambiental.
- ◆ Proponer que el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales y el Consejo Nacional de Áreas Protegidas, pongan especial cuidado en la evaluación y aprobación de estudios de impacto ambiental de explotaciones mineras, así como practicar monitoreos y auditorias ambientales a posteriori, cuando se trate de áreas protegidas y no protegidas, en zonas semiáridas y subhúmedas.
- ◆ Zonificar las áreas de aprovechamiento de canteras, especialmente los que se destinan para la construcción de obras civiles, siempre y cuando no afecten las áreas protegidas.
- ◆ Practicar monitoreos y auditorias ambientales rigurosas en todos los proyectos de explotación de minas y canteras, en las zonas afectadas por la desertificación y la sequía.
- ◆ Promover la regulación de la explotación minera en áreas ya otorgadas en las zonas afectadas por la desertificación y la sequía, tomando en cuenta medidas que permitan su recuperación.
- ◆ Promover la restauración de las exploraciones mineras, promoviendo la recuperación de los suelos y la cobertura vegetal.

c. Actividades Productivas

- ◆ Establecer sistemas productivos a pequeña escala (maíz, sorgo, frijol, hortalizas, etc), introduciendo principios de agricultura orgánica, hidroponía, semihidroponía, huertos familiares, para la seguridad alimentaría de las comunidades.
- ◆ Establecer sistemas productivos en asocio, para estimular la diversificación en la producción y la protección del suelo contra la erosión.
- ◆ Promover la utilización de tecnología de bajo impacto ambiental principalmente en el uso y manejo del recurso suelo e hídrico, en áreas donde se encuentran establecidas empresas agrícolas con sistemas de cultivos de producción intensiva a mediana o gran escala (melón, sandía, tomate, chile pimiento, etc),.
- ◆ Promover la implementación de cultivos nativos no-tradicionales principalmente frutales nativos (mangúíferas, sapotáceas, cítricos, etc) y exóticos.
- ◆ Estimular el establecimiento de asociaciones de cultivos no tradicionales con especies nativas de frutales.
- ◆ Promover y establecer incentivos para los agricultores que se dediquen a conservar especies nativas medicinales, de seguridad alimentaria y ornamentales.
- ◆ Promover la producción semiestabulada de especies de ganado menor, especialmente en la reproducción y engorde de cabras, cerdos y aves, como medio de mejorar la dieta alimenticia y alternativa de ingreso económico.
- ◆ Impulsar la implementación de sistemas agropecuarios, tomando como base la capacidad de uso de la tierra,
- ◆ Estimular la producción de forrajes producidos bajo tecnología semihidropónica en sistemas estabulados de ganado de doble propósito.
- ◆ Impulsar el uso de especies vegetales para forraje (sorgo forrajero) para complementar la alimentación de los hatos ganaderos.

- ◆ Promover el uso de plantas cactáceas, de las cuales se puede utilizar el fruto (tuna) y las hojas para ensalada (consumo humano) y forraje.
- ◆ Estimular la producción de especies de pastos con tolerancia a la sequía.
- ◆ Combinar la producción apícola con la producción de cultivos frutícolas y otras especies melíferas de la zona.
- ◆ Promover el control del sobre-pastoreo en la producción de ganado mayor.

- ◆ Promover la utilización de especies nativas para establecer bosques dendroenergéticos y producción de madera rústica para construcciones rurales.
- ◆ Propiciar el establecimiento de plantaciones de especies forestales para forestación y reforestación, tomando en cuenta la demanda de la industria de la madera y las necesidades de la población.
- ◆ Promover la reforestación con especies recomendadas por el INAB, para aprovechar la incentivos forestales del PINFOR.
- ◆ Fortalecer y promover la organización de instancias locales, para el aprovechamiento sostenible de los bosques comunales.
- ◆ Promover y estimular la regeneración natural por medio de la sucesión ecológica en áreas donde el suelo haya perdido su capacidad productiva.

- ◆ Crear mecanismo para incentivar y fomentar la industria hotelera y ecoturística
- ◆ Estimular y fortalecer la industria local existente, con tecnología de bajo impacto ambiental (producción alimentos, servicios hoteleros, ecoturismo) para la generación de empleo.
- ◆ Promover la producción de artesanías con materiales locales, siempre que las materias primas sean obtenidas racionalmente bajo principios de sostenibilidad.
- ◆ Establecer áreas de protección especial con fines ecoturísticos.
- ◆ Mejorar las vías de acceso en las áreas que se promuevan con fines de ecoturismo.

d) Actividades de Educación, Capacitación y Comunicación

- ◆ Reforzar y/o actualizar los programas de educación formal con temas de lucha contra la desertificación y la sequía en los niveles de educación primario, básico y diversificado. En el desarrollo de esta actividad, juega un papel importante la coordinación entre el MINEDUC, MARN, MAGA.
- ◆ Implementar programas de capacitación, en el sistema de educación no-formal, que permitan minimizar la presión de uso de los recursos naturales. Esta actividad podría realizarse con la participación de INTECAP, ONGs, para la formación de técnico del sector secundario (mecánicos, carpinteros, zapateros, confección de ropa, herreros, técnicos en electricidad, etc.).
- ◆ Impulsar programas de apoyo a las comunidades dando capacitación desde el punto de vista de género y autogestión, para visibilizar y asegurar la plena participación de la mujer en la lucha contra la desertificación y la sequía.
- ◆ Impulsar programas de información y divulgación utilizando los medios de comunicación masiva (principalmente la radio), tomando en cuenta los idiomas locales para informar sobre la desertificación y los efectos de la sequía.
- ◆ Desarrollar programas de capacitación a distancia, contextualizados a través de las radios nacionales, regionales y comunitarias, .
- ◆ Establecer centros de capacitación en las áreas más afectadas, para la lucha contra la desertificación y la sequía.
- ◆ Desarrollar programas de capacitación sobre Organización y Autogestión a pequeños productores en las áreas afectadas.

- ◆ Motivar a las Universidades nacionales y privadas para que promuevan estudios de postgrado relacionados con la desertificación, la sequía y el desarrollo rural de las zonas semiáridas y subhúmedas del país.
- ◆ Capacitar y formar a la mujer rural en temas ambientales, principalmente de recursos naturales, debido a su fuerte participación en la formación de la familia.
- ◆ Fomentar la plena participación de la población a todos los niveles, especialmente a nivel local, haciendo énfasis en las mujeres y los jóvenes, buscando la cooperación de las organizaciones no gubernamentales y las instancias locales.

e) Actividades de investigación

- ◆ Fomentar la investigación y la capacitación, para identificar los efectos de la sequía y la elaboración de metodología para su pronóstico en la alerta temprana.
- ◆ Promover estudios que permitan identificar alternativas energéticas y tecnología que se pueda apropiar para reducir el uso y consumo de leña en las comunidades afectadas por la desertificación y sequía.
- ◆ Promover pruebas de adaptabilidad de especies exóticas de usos múltiples, tolerantes a la sequía (por ejemplo especies provenientes de las zonas semiáridas de México).
- ◆ Promover investigación que permita generar, adecuar y adoptar tecnología conservacionista para el uso y manejo sostenible del suelo y del agua.
- ◆ Promover investigación en la identificación de las causas de degradación de los recursos naturales en la agricultura u los ecosistemas naturales.
- ◆ Establecer con precisión los mecanismos participativos encaminados a llevar a cabo esfuerzos integrados para la lucha contra la desertificación y la sequía.
- ◆ Identificar y cuantificar agentes contaminantes del agua para elaborar o mejorar los instrumentos de regulación de estos contaminantes.
- ◆ Promover estudios para la identificación y ubicación de áreas recreativas (ecoturismo), con apoyo municipal.
- ◆ Desarrollar tecnología que pueda apropiarse en las comunidades, para la lucha en contra la desertificación y la mitigación de los efectos de la sequía.
- ◆ Identificar y cuantificar agentes contaminantes atmosféricos producidos por la actividad agrícola, industrial, urbana, etc, para elaborar programas de regulación.
- ◆ Desarrollar modelos que permitan la restauración de ecosistemas naturales deteriorados.
- ◆ Desarrollar tecnología que permita mejorar la eficiencia y eficacia en el usos y manejo del agua.

f) Actividades de Asistencia Técnica, Recursos y Mecanismo Financieros

- ◆ Preparar cuadros técnicos especializados para luchar contra la desertificación y mitigación de los efectos de la sequía a nivel nacional, con el apoyo de los Países Partes Desarrollados en temas específicos deficitarios.
- ◆ Adaptar cuando sea necesario, la correspondiente tecnología ecológicamente racional y los métodos tradicionales de agricultura y pastoreo, a las condiciones socioeconómicas modernas.
- ◆ Promover y fomentar la introducción y utilización de tecnología de producción para la generación de fuentes alternativas de ingreso familiar.
- ◆ Fortalecer la capacidad técnica de los Proyectos de Desarrollo Comunitario en el área de acción del PLAN TRIFINIO (El Salvador, Honduras y Guatemala), para proveer el mejoramiento de la calidad de vida de la población.
- ◆ Fortalecer el apoyo técnico y financiero a las Unidades Técnicas Municipales -UTM- para proyectos de desarrollo comunitario.
- ◆ Crear el Fondo Nacional de Lucha Contra la Desertificación y la Sequía (FONADYS).

- ◆ Buscar mecanismos que permitan encontrar incentivos para que el sector privado pueda invertir recursos financieros en el Fondo de Lucha Contra la Desertificación y Sequía - FONADYS-, para proyectos de investigación aplicada.
- ◆ Buscar mecanismos y recursos financieros entre los Países Partes Desarrollados de la Convención para la movilización de fondos en calidad de donaciones y prestamos blandos para la lucha contra de la desertificación y la sequía.
- ◆ Priorizar y asignar recursos de los fondos nacionales para el apoyo de actividades que tiendan a desarrollar social, económica y ambientalmente las zonas semiáridas y subhúmedas del país.

g). Actividades del Sistema de Alerta Temprana

- ◆ Diseñar y establecer una red de estaciones meteorológicas en el área con problemas de desertificación y sequía.
- ◆ Diseñar y Establecer un sistema de monitoreo hidrometeorológico a nivel nacional, regional y local, un sistema de monitoreo de plantas indicadoras susceptibles a la sequía a nivel regional y local y un sistema de monitoreo de humedad del suelo a nivel local, en las zonas afectadas por desertificación y sequía.
- ◆ Aprovechar el Convenio Plan-Puebla-Panamá para establecer una red de comunicación para la lucha contra la desertificación y la sequía.

9. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVARADO, F.; VALLE, O. 2000. Análisis del Marco Institucional para Manejo Integrado de Recursos Naturales en el Altiplano Occidental. Guatemala, Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación (MAGA) / Proyecto Manejo Integrado de Recursos Naturales en el Altiplano Occidental (MIRNA) / Banco Mundial. 66 p.

ANAYA, M.; PASCUAL, M.; ZÁRATE, R. 1994. Proceedings of the IV International Conference on Desert Development: Sustainable Development for our Common Future. Colegio de Postgraduados en Ciencias Agrícolas / Instituto de Recursos Naturales. 576 p.

BASTERRECHEA, M. 1999. Situación actual del recurso hídrico en Guatemala y en la región. FAUSAC y Facultad Ingeniería USAC, Guatemala. In: Seminario Taller Ordenamiento del recurso hídrico en Guatemala, base para su aprovechamiento integrado y sustentable. p. 12-23

CASTAÑEDA, C. 1997. Impacto de diferentes sistemas de producción en la biodiversidad de las zonas semiáridas de Guatemala. USAC, DIGI, PUIRNA. Guatemala. 72 p.

COMISIÓN CENTROAMERICANA DE AMBIENTE Y DESARROLLO. 1994. Alianza Centroamericana para el Desarrollo Sostenible. CCAD / KUKULCAN. Costa Rica. 28 p.

COMISION CENTROAMERICANA DE AMBIENTE Y DESARROLLO. 1998. Estado del ambiente y los recursos naturales en Centroamérica. Comp. Jorge Rodríguez. 1ª. Ed. San José de Costa Rica. 179p.

CURRUCHICHE, J.; LANUZA, V. 1998. Primer encuentro nacional sobre desertificación y sequía regiones nor-occidente y nor-oriental de Guatemala. Guatemala, CONAMA / CCD NACIONES UNIDAS / FUNDACIÓN SOLAR GUATEMALA. 54 p.

DE LA CRUZ, J. 1982. Clasificación de zonas de vida de Guatemala a nivel de reconocimiento.

FACULTAD DE AGRONOMÍA USAC; ESCUELA REGIONAL DE INGENIERÍA SANITARIA, USAC; MINISTERIO DE AGRICULTURA, GANADERÍA Y ALIMENTACIÓN. 1999. Seminario-Taller: Ordenamiento del recurso hídrico en Guatemala, base para su aprovechamiento integrado y sustentable. FAUSAC / ERIS USAC / MAGA. Guatemala. 77 p.

FAO. 1985. Estado actual del conocimiento sobre Prosopis Tamarugo. Chile. 483 p.

FUNDACIÓN DEFENSORES DE LA NATURALEZA. 1997. Reserva de Biosfera Sierra de las Minas II. Plan maestro 1997 - 2002. Guatemala.

GEORECURSOS. 1998. Evaluación de los incendios forestales en 1998. CONAMA / CONAP / INAB. Guatemala.

GODOY J. C., Y CARDONA J. 1996. Propuesta Técnica para desarrollar el Sistema Guatemalteco de Áreas Protegidas y sus Corredores Ecológicos. Informe de País. CONAP-CONAMA-PNUD-CCAD. Guatemala.

GUATEMALA. COMISIÓN NACIONAL DEL MEDIO AMBIENTE. 1999. Estrategia Nacional para la conservación y el uso sostenible de la biodiversidad y Plan de Acción Guatemala. CONAMA / CONAP / MAGA / FMAM/GEF / PNUD / USAID / CONADIBIO, Guatemala. 129 p.

GUATEMALA. COMISIÓN NACIONAL DEL MEDIO AMBIENTE. 2000. Primer informe nacional sobre la implementación de la convención marco de las Naciones Unidas de lucha contra la desertificación. Guatemala, CONAMA / CCD NACIONES UNIDAS. 60 p.

GUATEMALA. CONSEJO NACIONAL DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA. 1997. Compendio de leyes. CONCYT, Guatemala. 51 p.

GUATEMALA. CONCYT / Comisión Intersectorial de Medio Ambiente. 1998. Memoria Jornadas técnico – científicas de coordinación institucional para el avance de la ciencia y la tecnología en medio ambiente. Guatemala, CONCYT. 106 p.

GUATEMALA. INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA. 1996. X Censo Nacional de Población y V de Habitación: características generales de población y habitación. INE, Guatemala.

GUATEMALA. MINISTERIO DE AGRICULTURA, GANADERÍA Y ALIMENTACIÓN; PLAN DE ACCIÓN FORESTAL PARA GUATEMALA; INSTITUTO NACIONAL DE BOSQUES; CONSEJO NACIONAL DE ÁREAS PROTEGIDAS. 1999. Política forestal de Guatemala. MAGA / PAFG / INAB / CONAP, Guatemala. 36 p.

GUATEMALA. MINISTERIO DE AGRICULTURA, GANADERÍA Y ALIMENTACIÓN; SECRETARÍA DE RECURSOS HIDRÁULICOS; FACULTAD DE AGRONOMÍA USAC; CONAMA; COLEGIO DE INGENIEROS AGRÓNOMOS. 1996. Seminario–Taller: Situación actual y perspectivas para el aprovechamiento integrado y sustentable del recurso hídrico en Guatemala. FAUSAC, Guatemala. 147 p.

GUATEMALA. MINISTERIO DE AGRICULTURA, GANADERÍA Y ALIMENTACIÓN. 1996. Ley Forestal Decreto Legislativo No. 101-96. MAGA / PAFG / PMS, Guatemala. 27 p.

GUATEMALA. MINISTERIO DE AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES. 2001. Primera comunicación nacional sobre cambio climático: Documento de trabajo. MARN / Proyecto Cambio Climático, Guatemala.

GUATEMALA. MINISTERIO DE ENERGÍA Y MINAS. Ley de Minería Guatemala. Decreto 48-97.

GUATEMALA. MINISTERIO DE ENERGÍA Y MINAS. 1997. Guatemala, ahora es el momento de invertir en minería. Promocional en separatas. Ministerio de Energía y Minas. Guatemala.

GUATEMALA. MINISTERIO DE ENERGÍA Y MINAS. 1999. La industria minera y Guatemala. Ministerio de Energía y Minas. Guatemala. 39 p.

GUATEMALA. PRESIDENCIA DE LA REPÚBLICA. CONSEJO NACIONAL DE AREAS PROTEGIDAS. Ley de Áreas Protegidas Decreto 4-89 y sus reformas. Decretos 18-89, 110-96, 117-97. 32p.

GUATEMALA. PRESIDENCIA DE LA REPÚBLICA. CONSEJO NACIONAL DE AREAS PROTEGIDAS. SECRETARÍA EJECUTIVA. 1999. Política Nacional y Estrategias para el Desarrollo del Sistema Guatemalteco de Áreas Protegidas. Guatemala, 52p.

GUATEMALA. PRESIDENCIA DE LA REPÚBLICA. SECRETARÍA DE PLANIFICACIÓN Y PROGRAMACIÓN. 2000. Matriz de política social 2000-2004 administración Alfonso Portillo. SEGEPLAN, Guatemala. 26 p.

IDEADS. 1999. Ley de creación del Área Protegida, Volcán y Laguna de Ipala. Guatemala. 2000. IICA - OEA 1997. Memoria de Plan Trifinio. Guatemala.

MAGA, PRODERT. 1996. Estudio Técnico Área Protegida Volcán de Suchitán. Vicepresidencia de la República,. Guatemala.

MAGA, PRODERT 1999. Estudio Técnico. Área Protegida Volcán Suchitán. Vicepresidencia de la Republica. Guatemala.

MAGA, PRODERT. 1999. Plan Maestro Parque Regional Volcán Suchitán. Vicepresidencia de la República,. Guatemala.

MÉXICO. COMISIÓN NACIONAL DE LAS ZONAS ÁRIDAS / SECRETARÍA DE DESARROLLO SOCIAL. 1994. Manejo y rehabilitación de agostaderos de las zonas áridas y semiáridas de México. CONAZA / SEDESO, México. 115 p.

MÉXICO. COMISIÓN NACIONAL DE LAS ZONAS ÁRIDAS / SECRETARÍA DE DESARROLLO SOCIAL. 1994. Plan de Acción para combatir la desertificación en México (PACD-México). CONAZA / SEDESO, México. 160 p.

MISIÓN DE VERIFICACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS EN GUATEMALA. 2000. La situación de los compromisos relativos a la tierra en los Acuerdos de Paz: informe de verificación. MINUGUA, Guatemala. 26 p.

MISIÓN DE VERIFICACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS EN GUATEMALA. 2000. Situación de los compromisos relativos al desarrollo rural y recursos naturales: informe de verificación. MINUGUA, Guatemala. 32 p.

MORÁN MÉRIDA, A. 1997. Condiciones de vida y tenencia de la tierra en asentamientos precarios de la ciudad de Guatemala. CEUR-USAC. Guatemala.

MOSHER, A. 1982. Tres formas de acelerar el crecimiento agrícola. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura. San José, Costa Rica. 94 p.

MOTTA, R. 1999. Legislación vigente sobre el recurso hídrico. FAUSAC y Facultad Ingeniería USAC, Guatemala. In: Seminario Taller Ordenamiento del recurso hídrico en Guatemala, base para su aprovechamiento integrado y sustentable. p. 27-34

NACIONES UNIDAS. 1999. Convención de las Naciones Unidas de lucha contra la desertificación: en los países afectados por sequía grave o desertificación, en particular en África. NACIONES UNIDAS CCD, Francia. 71 p.

ORTÍZ, M.; ANAYA, M.; BERG, J. 1994. Evaluación, cartografía y políticas preventivas de la degradación de la tierra. CP / CONAZA. México. 161 p.

PAGINA 3. LA NOTICIA MAS IMPORTANTE. 2000. Decreto 90-2000. Reformas a la Ley del Organismo Ejecutivo. 6p.

PEDROZA, A.; RUIZ, J.; ALANIZ, L. 1998. Desarrollo rural sustentable: experiencias, enfoques y perspectivas. Universidad Autónoma Chapingo. México. 183 p.

PNUMA; FAO; COLEGIO DE POSTGRADUADOS EN CIENCIAS AGRÍCOLAS. 1995. IV curso sobre desertificación y desarrollo sustentable en América Latina y el Caribe. Red de Formación Ambiental para América Latina y el Caribe (PNUMA) / Red de Cooperación Técnica en Zonas Áridas y Semiáridas de América Latina y el Caribe (FAO) / Colegio de Postgraduados en Ciencias Agrícolas. México. 432 p.

PROYECTO CAMBIO CLIMÁTICO; CENTELLA, A.; HERRERA Y ASOCIADOS. 1999. Nueva climatología de temperaturas y precipitación para Guatemala: Línea base. CONAMA, PNUD, GEF, Guatemala.

PROYECTO CAMBIO CLIMÁTICO; CENTELLA, A.; HERRERA Y ASOCIADOS. 2000. Escenarios de cambio climático para Guatemala. CONAMA, PNUD, GEF, Guatemala.

PROYECTO CAMBIO CLIMÁTICO; CONFORSA. 1999. Inventario sectorial de gases de efecto invernadero, cambio de uso de la tierra y silvicultura. CONAMA, PNUD, GEF, Guatemala.

ROSALES, R.; LANDAVERDE, J. 1988. Diagnóstico preliminar de la cuenca hidrográfica trinacional Lempa (Guatemala - Honduras - El Salvador). Plan Trifinio, Convenio Guatemala - El Salvador - Honduras, OEA, IICA. 84 p.

SEGEPLAN; PNUD. 1991. Manual de capacitación: análisis de recursos naturales para su integración. Alfíl. Guatemala.

SISTEMA DE LAS NACIONES UNIDAS EN GUATEMALA. 1999. Guatemala: el rostro rural del desarrollo humano. Naciones Unidas. Guatemala, 276 p.

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA. 1992. Sistema de producción agrícola. Recursos naturales. Revista Tikalia, Vol. X, No. 1 y No. 2. FAUSAC, Guatemala. 82 p.

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA. 2000. Manejo del suelo con énfasis en desertificación, captación de agua, recuperación de suelos con coquia (*Kochia scoparia* L. *Var. Esmeralda*), una real opción forrajera. Recuperación de Suelos salino-sódicos por medio de mejoradores químicos, biológicos y orgánicos. FAUSAC, Subárea de Manejo de Suelo y Agua, Guatemala. s.n.

VÁSQUEZ, D. 1996. Memoria del Seminario taller Conservación del medio ambiente y uso racional de los recursos naturales en el departamento de El Quiché. CONAMA, PRODEQ, PROGRAMA QUICHÉ, PDHSL. Guatemala.

VELASCO MOLINA, H. 1991. Las zonas áridas y semiáridas. Sus características y Manejo. Editorial Limusa. Primera Impresión. México. 725p.