

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE CIENCIAS JURÍDICAS Y SOCIALES**

**CONSECUENCIAS DE LA DEFORESTACIÓN QUE  
AFECTAN A LA SOCIEDAD DEL MUNICIPIO DE MIXCO,  
DEPARTAMENTO DE GUATEMALA**



**AMELIA LUCRECIA BARRERA BRAN**

**GUATEMALA, NOVIEMBRE DE 2016**

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE CIENCIAS JURÍDICAS Y SOCIALES**

**CONSECUENCIAS DE LA DEFORESTACIÓN QUE AFECTAN A LA SOCIEDAD DEL  
MUNICIPIO DE MIXCO, DEPARTAMENTO DE GUATEMALA**



Guatemala, noviembre de 2016

**HONORABLE JUNTA DIRECTIVA  
DE LA  
FACULTAD DE CIENCIAS JURÍDICAS Y SOCIALES  
DE LA  
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**

<b>DECANO:</b>	Lic. Gustavo Bonilla
<b>VOCAL I:</b>	Lic. Luis Rodolfo Polanco Gil
<b>VOCAL II:</b>	Licda. Rosario Gil Pérez
<b>VOCAL III:</b>	Lic. Juan José Bolaños Mejía
<b>VOCAL IV:</b>	Br. Jhonathan Josué Mayorga Urrutia
<b>VOCAL V:</b>	Br. Freddy Noé Orellana Orellana
<b>SECRETARIO:</b>	Lic. Fernando Antonio Chacón Urizar

**TRIBUNAL QUE PRACTICÓ  
EL EXAMEN TÉCNICO PROFESIONAL**

**Primera Fase:**

<b>Presidente:</b>	Lic. Marvin Omar Castillo
<b>Vocal:</b>	Licda. Ninfa Cruz Oliva
<b>Secretaria:</b>	Licda. Sandra Elizabeth Girón Mejía

**Segunda Fase:**

<b>Presidente:</b>	Lic. Miguel Fernando Lopez Paredez
<b>Vocal:</b>	Lic. Luis Emilio Orozco Piloña
<b>Secretario:</b>	Licda. Eloisa Mazariegos Herrera

**RAZÓN:** “Únicamente el autor es responsable de las doctrinas sustentadas y contenido de la tesis”. (Artículo 43 del normativo para la elaboración de tesis de Licenciatura en Ciencias Jurídicas y Sociales y el Examen General Público).



**USAC**  
**TRICENTENARIA**  
Universidad de San Carlos de Guatemala

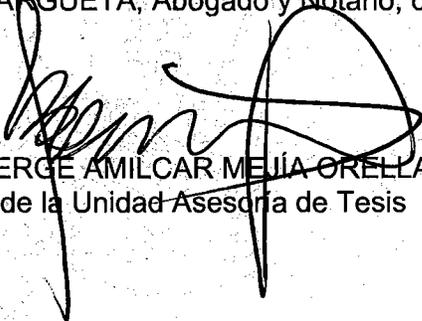


UNIDAD DE ASESORÍA DE TESIS FACULTAD DE CIENCIAS JURÍDICAS Y SOCIALES.  
Guatemala, 03 de febrero de 2016.

ASUNTO: AMELIA LUCRECIA BARRERA BRAN, CARNÉ No. 200816291, solicita que para la elaboración de su tesis de grado, se le apruebe el tema que propone, expediente No. 20120587.

TEMA: "CONSECUENCIAS DE LA DEFORESTACIÓN QUE AFECTAN A LA SOCIEDAD DEL MUNICIPIO DE MIXCO, DEPARTAMENTO DE GUATEMALA".

Con base en el dictamen emitido por el (la) consejero (a) designado (a) para evaluar el plan de investigación y el tema propuestos, quien opina que se satisfacen los requisitos establecidos en el Normativo respectivo, se aprueba el tema indicado y se acepta como asesor de tesis al Licenciado JORGE LUIS BAILÓN ARGUETA, Abogado y Notario, colegiado No. 8945.

  
DR. BONERGE AMILCAR MEJÍA ORELLANA  
Jefe de la Unidad Asesoría de Tesis

Adjunto: Nombramiento de Asesor  
cc.Unidad de Tesis  
BAMO/darao.





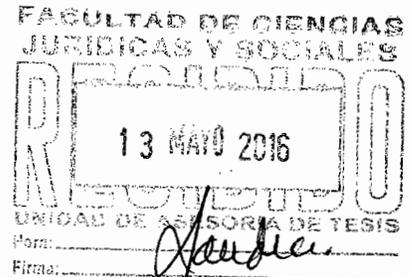
Lic. JORGE LUIS BAILÓN ARGUETA  
ABOGADO y NOTARIO  
Colegiado No. 8.945  
11 av. 5-46 Residenciales Valle de la Mariposa, Amatitlán, Guatemala.  
Tels. 66336353, 50349355  
Correo electrónico. [lolubailon@hotmail.com](mailto:lolubailon@hotmail.com)



1/2

Guatemala trece de mayo del dos mil dieciséis

**M.A.  
WILLIAM ENRIQUE LÓPEZ MORATAYA  
JEFE LA UNIDAD DE ASESORÍA DE TESIS  
FACULTAD DE CIENCIAS JURÍDICAS Y SOCIALES  
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
SU DESPACHO.**



**M.A. LÓPEZ MORATAYA:**

Respetuosamente me dirijo a usted, para manifestarle que acorde al nombramiento emitido por el Dr. Bonerge Amilcar Mejia Orellana Jefe de la Unidad de Asesoría de ese entonces, con fecha tres de febrero del dos mil dieciséis, procedí a la asesoría del trabajo de Tesis de la estudiante **AMELIA LUCRECIA BARRERA BRAN**, intitulado **“CONSECUENCIAS DE LA DEFORESTACIÓN QUE AFECTAN A LA SOCIEDAD DEL MUNICIPIO DE MIXCO, DEPARTAMENTO DE GUATEMALA.-** Al respecto manifiesto lo siguiente:

**A)** Al estudiar y analizar el contenido del presente trabajo de investigación se modificó; el bosquejo preliminar de temas, siendo el punto “3.1 Declaración de la conferencia de las Naciones Unidas sobre el ambiente”; por el de “Declaración de Estocolmo sobre el ambiente humano”, y se agregó el punto “3.5 Declaración de Johannesburgo sobre el desarrollo sostenible”, contenidos dentro del capítulo IV del presente trabajo de tesis, del cual la estudiante estuvo de acuerdo con las referidas modificaciones.

**B)** El presente trabajo de tesis contiene un estudio jurídico doctrinario sobre las consecuencias de la deforestación que afectan a la sociedad del Municipio de Mixco del departamento de Guatemala, como también incluye un análisis de las diferentes leyes que tratan el tema de la deforestación en nuestro país, así como las políticas de conservación de los recursos forestales por parte del ESTADO y el manejo de este fenómeno para evitar el aumento de la deforestación en la región. Esto con el fin de arribar a conclusiones ciertas que permitan encontrar soluciones adecuadas a la problemática planteada, las que están contenidas en las respectivas conclusiones y recomendaciones.



Lic. JORGE LUIS BAILÓN ARGUETA  
ABOGADO y NOTARIO  
Colegiado No. 8,945  
11 av. 5-46 Residenciales Valle de la Mariposa, Amatitlán, Guatemala.  
Tels. 66336353, 50349355  
Correo electrónico. [jolubailon@hotmail.com](mailto:jolubailon@hotmail.com)

2/2

**C)** El estudio doctrinario y jurídico del presente trabajo de tesis se sustentó en el uso de los métodos y técnicas de investigación, fundamentados en el analítico-sintético e inductivo- deductivo, como le fue recomendado a la estudiante.

**D)** En relación a la redacción y estructura la misma es acorde en el desarrollo de la temática a los criterios técnicos-jurídicos y coincide con la información recopilada de diversos autores nacionales y extranjeros, así como la adecuada aplicación de la legislación nacional e internacional vigente.

**E)** En relación a las conclusiones y recomendaciones del presente trabajo, son acordes a la hipótesis planteada, y el desarrollo de la investigación ha demostrado que las mismas son contestes con los planteamientos efectuados.

**F)** La bibliografía utilizada por la ponente se encuentra actualizada y acorde al trabajo técnico-científico de tesis realizado por la sustentante, evidenciado un adecuado tratamiento de las fuentes y análisis previo a la selección del material bibliográfico.

**G)** Declaro expresamente que no tengo ningún vínculo de parentesco dentro de los grados de ley con la estudiante AMELIA LUCRECIA BARRERA BRAN.

Por todo lo anterior, estimo que la presente tesis, cumple con los requisitos ordenados en el Artículo 32 del Normativo para la Elaboración de Tesis de Licenciatura en Ciencias Jurídicas y Sociales y del examen General Público, razón por la cual, emito **DICTAMEN FAVORABLE**, para que se continúe con el trámite que en derecho corresponde.

Sin otro particular, me suscribo de usted.

[Firma]

Lic. JORGE LUIS BAILÓN ARGUETA  
ASESOR, COLEGIADO No. 8945

LIC. JORGE LUIS BAILÓN ARGUETA  
ABOGADO Y NOTARIO



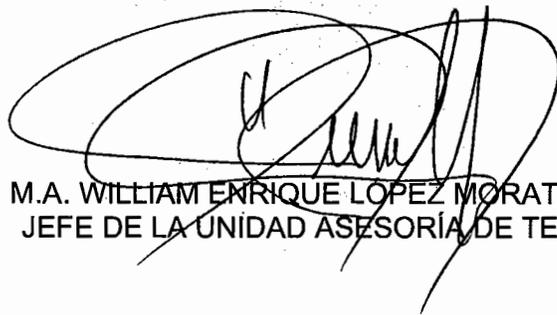
**USAC**  
**TRICENTENARIA**  
Universidad de San Carlos de Guatemala



UNIDAD ASESORÍA DE TESIS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS JURÍDICAS Y SOCIALES.  
Guatemala, 20 de junio de 2016.

Atentamente, pase a la LICENCIADA ENMA LETICIA CASTELLANOS, para que proceda a revisar el trabajo de tesis de la estudiante AMELIA LUCRECIA BARRERA BRAN, intitulado: "CONSECUENCIAS DE LA DEFORESTACIÓN QUE AFECTAN A LA SOCIEDAD DEL MUNICIPIO DE MIXCO, DEPARTAMENTO DE GUATEMALA".

Me permito hacer de su conocimiento que está facultada para realizar las modificaciones de forma y fondo que tengan por objeto mejorar la investigación, asimismo, del título del trabajo de tesis. En el dictamen correspondiente deberá cumplir con los requisitos establecidos en el Artículo 32 del Normativo para la Elaboración de Tesis de Licenciatura en Ciencias Jurídicas y Sociales y del Examen General Público, el cual establece: "Tanto el asesor como el revisor de tesis, harán constar en los dictámenes correspondientes, su opinión respecto del contenido científico y técnico de la tesis, la metodología y técnicas de investigación utilizadas, la redacción, los cuadros estadísticos si fueren necesarios, la contribución científica de la misma, las conclusiones, las recomendaciones y la bibliografía utilizada, si aprueban o desaprueban el trabajo de investigación y otras consideraciones que estimen pertinentes".



M.A. WILLIAM ENRIQUE LOPEZ MORATAYA  
JEFE DE LA UNIDAD ASESORÍA DE TESIS



cc.Unidad de Tesis  
WELM/darao.



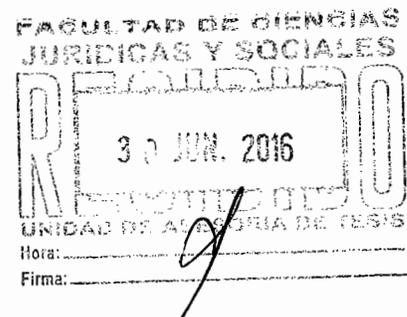
Licda. ENOMA ESTIQUA CASTELLANOS  
Of. 21 calle. 12-59, zona 1, Tels. 54144023 - 54183090  
Colegiado No. 9,644  
Correo electrónico: kcastellano@mp.gob.gt



1/2

Guatemala treinta de junio del dos mil dieciséis

**M.A.  
WILLIAM ENRIQUE LÓPEZ MORATAYA  
JEFE LA UNIDAD DE ASESORÍA DE TESIS  
FACULTAD DE CIENCIAS JURÍDICAS Y SOCIALES  
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
SU DESPACHO.**



M.A. LÓPEZ MORATAYA:

De acuerdo con el nombramiento emitido por esa Jefatura oportunamente, en el que se dispone nombrarme Revisor del trabajo de tesis de la estudiante **AMELIA LUCRECIA BARRERA BRAN** y para lo cual rindo el siguiente dictamen:

El trabajo de tesis por la estudiante **AMELIA LUCRECIA BARRERA BRAN** se intitula "**CONSECUENCIAS DE LA DEFORESTACIÓN QUE AFECTAN A LA SOCIEDAD DEL MUNICIPIO DE MIXCO, DEPARTAMENTO DE GUATEMALA**".

Dicho trabajo de tesis fue asesorado por el Licenciado Jorge Luis Bailón Argueta quien emitió dictamen favorable en fecha trece de mayo del año dos mil dieciséis.

Procedí a revisar el trabajo de tesis elaborado por la estudiante **AMELIA LUCRECIA BARRERA BRAN**, y se estableció plenamente que cumplió con los criterios sugeridos por el asesor de tesis. Destacando que; se trata de una investigación novedosa, ya que es un estudio jurídico doctrinario relacionado a las consecuencias de la deforestación y como afecta a la población mixqueña dicho fenómeno; con una excelente redacción, efectuándose un análisis apropiado sobre el tema de investigación, lo que se refleja en sus conclusiones y recomendaciones pues las mismas son congruentes a la investigación.



Licda. ENMA LETICIA CASTELLANOS  
Of. 21 calle. 12-59, zona 1, Tels. 54144023 - 54183090  
Colegiado No. 9,644  
Correo electrónico: lcastellano@mp.gob.gt

2/2

Por lo anterior manifiesto lo siguiente;

a) El presente trabajo de tesis se sustentó en el uso de los métodos y técnicas, de investigación conocidos consistentes; en el método analítico sintético e inductivo deductivo. Tal como le fuera sugerido a la estudiante BARRERA BRAN.

b) En relación a la redacción y estructura del trabajo de investigación, se puede reafirmar que ésta se realizó acorde a los criterios técnicos jurídicos que coinciden con la información recopilada de diversos autores nacionales y extranjeros especializados en el tema que se investigó, así como con la adecuada y necesaria aplicación de la legislación nacional vigente.

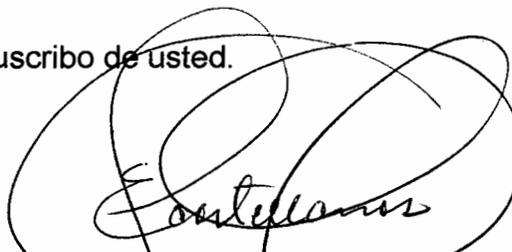
c) En relación a las conclusiones y recomendaciones del presente trabajo, se desprende que es acorde a la hipótesis que fue planteada oportunamente y en el desarrollo de la investigación la ponente ha demostrado que la misma es congruente con los planteamientos efectuados.

d) Se establece también que la bibliografía utilizada por la estudiante, BARRERA BRAN se encuentra debidamente actualizada y estrechamente relacionada al tema, evidenciando un adecuado y cuidadoso tratamiento de las fuentes y con un previo análisis a la selección del material bibliográfico.

Por lo antes expuesto se establece que de la revisión practicada, el trabajo cumple con todos los requisitos exigidos por la reglamentación universitaria vigente, principalmente con lo que establece el artículo 32 del Normativo para la Elaboración de Tesis de Licenciatura en Ciencias Jurídicas y Sociales y del eExamen General Publico, razón por la cual emito **DICTAMEN FAVORABLE**, por

lo que el trabajo puede aprobarse y ordenarse su impresión.

Sin otro particular, me suscribo de usted.



Licda. Enma Leticia Castellanos  
Revisor, Colegiado No. 9644

**Licda. Enma Leticia Castellanos**  
**ABOGADA Y NOTARIA**



**USAC**  
**TRICENTENARIA**  
Universidad de San Carlos de Guatemala



DECANATO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS JURÍDICAS Y SOCIALES. Guatemala, 21 de noviembre de 2016.

Con vista en los dictámenes que anteceden, se autoriza la impresión del trabajo de tesis de la estudiante AMELIA LUCRECIA BARRERA BRAN, titulado CONSECUENCIAS DE LA DEFORESTACIÓN QUE AFECTAN A LA SOCIEDAD DEL MUNICIPIO DE MIXCO, DEPARTAMENTO DE GUATEMALA. Artículos: 31, 33 y 34 del Normativo para la Elaboración de Tesis de Licenciatura en Ciencias Jurídicas y Sociales y del Examen General Público.

RFOM/srrs.





## DEDICATORIA

- A DIOS:** Por darme fuerza, voluntad, armonía y paciencia necesaria para lograr mis sueños.
- A MIS PADRES:** Haroldo y Ana Lucrecia, por todo el apoyo y amor que me brindan cada día.
- A MIS ABUELOS:** Laura y Mario, Paulino y Amelia (Q.E.P.D.) los llevo dentro de mi corazón.
- A MIS HERMANOS:** Eric y Paula, por creer siempre en mí y por estar ahí cuando más los necesito.
- A MIS TIOS:** Ana, Aida, Germán, Luis y Dora por su apoyo y sabios consejos.
- A MIS PRIMOS:** Laura, Lucía, Ángel, Luis, Mariabé, Pamela, Alejandro, Diego y Jaime por todos esos momentos que compartimos juntos al crecer como personas y como profesionales.
- A MIS AMIGOS:** Vivian, Mariano, Yulissa, Víctor, Jesús, José María, Beverly, Daniel, Madelyn, Naomi, Pablo, Dayra, Grecia, Mariana y Marleny por su amistad y por compartir esta meta de ser profesionales. A Celeste Areli, Diego, Melissa, Sharon, Johann, Nancy, Alessandra, Ruth, Miriam, Gemha, Doris, Dulce, Evelyn y Patricia, por todos estos años de amistad y cariño.
- A:** La Universidad de San Carlos de Guatemala y en especial a la Facultad de Ciencias Jurídicas y Sociales.

# ÍNDICE



Introducción.....	i
-------------------	---

## CAPÍTULO I

1. Nociones fundamentales del medio ambiente.....	1
1.1. Concepto y definición de ecosistema.....	1
1.2. Concepto de medio ambiente.....	2
1.3. Características del cambio climático.....	4
1.4. Procesos de desertificación.....	5
1.5. Concepto y definición de deforestación.....	6
1.6. Concepto y definición de reforestación.....	8

## CAPÍTULO II

2. Nociones fundamentales del derecho ambiental.....	13
2.1. Antecedentes del derecho ambiental.....	13
2.1.1. Antecedentes del derecho ambiental en América Latina.....	15
2.1.2. Antecedentes del derecho ambiental en Guatemala.....	16
2.1.3. Principios del derecho ambiental.....	18
2.1.4. Fuentes del derecho ambiental.....	19
2.1.5. Definición y concepto de derecho ambiental.....	21
2.1.6. Características del derecho ambiental.....	22



### CAPÍTULO III

3. Análisis jurídico doctrinario de los principales tratados y acuerdos internacionales para la protección del medio ambiente en materia de recursos forestales ratificados por Guatemala.....	23
3.1. Declaración de Estocolmo sobre el Ambiente Humano.....	23
3.2. Declaración de Río sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo.....	29
3.3. Carta Mundial de la Naturaleza.....	32
3.4. Convención sobre Biodiversidad Biológica.....	34
3.5. Declaración de Johannesburgo sobre el Desarrollo Sostenible.....	37
3.6. Convención de las Naciones Unidas de Lucha contra la Desertificación.....	39

### CAPÍTULO IV

4. Legislación para la protección del medio ambiente en materia de recursos forestales en Guatemala.....	43
4.1. Disposiciones constitucionales en materia ambiental.....	43
4.2. Principales leyes forestales vigentes.....	47
4.3. Entidades públicas relativas a la protección ambiental.....	51
4.4. Manejo forestal.....	55
4.5. Planificaciones y medidas forestales.....	58



## CAPÍTULO V

Pág.

5. Consecuencias de la deforestación que afectan a la sociedad del municipio de Mixco, departamento de Guatemala.....	61
5.1. Definición y conceptos de los ciclos de la materia: agua, carbono y oxígeno.....	61
5.1.1. Desaparición de sumideros de dióxido de carbono y la insuficiencia de oxígeno creado por los árboles.....	62
5.1.2. Generación de enfermedades respiratorias.....	64
5.2. Alteración del ciclo del agua.....	66
5.2.1. Pérdida del agua potable.....	67
5.2.2. Enfermedades causadas por la contaminación del agua potable.....	70
5.3 La erosión y sus efectos.....	72
5.3.1. La infertilidad de la capa superficial de los suelos y la intensidad de uso.....	74
5.4. La desertificación y sus efectos.....	76
5.5. Las sequías y sus efectos.....	80
5.6. Análisis comparativo de las áreas boscosas del municipio de Mixco a consecuencia de la deforestación.....	83
<b>CONCLUSIONES.....</b>	<b>101</b>
<b>RECOMENDACIONES.....</b>	<b>103</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>105</b>



## INTRODUCCIÓN

Este trabajo de investigación tiene por objeto dar a conocer la regulación normativa ambiental, la cual tiene sus inicios con la protección de la salud, la propiedad y las buenas costumbres, dentro del derecho ambiental, como instrumento de política ambiental estatal que protege y garantiza el funcionamiento de los ecosistemas mediante actividades humanas que inciden en el ambiente, creando políticas ambientales que están dentro del marco jurídico nacional e internacional; a través de tratados, convenios, conferencias, cartas de entendimiento y pactos que en parte dan origen a la creación de normas jurídicas ambientales.

El municipio de Mixco, departamento de Guatemala se ve afectada por la deforestación las principales causas de ésta son la urbanización desordenada, la contaminación de fuentes de agua, el aumento de la demanda de productos maderables, el desconocimiento de la normativa vigente, el avance de la frontera urbana y agrícola, el uso exagerado de químicos en la agricultura e industria, las talas ilícitas y el escaso manejo de los desechos sólidos y líquidos; estas causas pueden ser naturales o por intervención del hombre. Dicho municipio se ve afectado ya que no existe un equilibrio del uso de los recursos forestales, lo que provoca la erosión, la desertificación y las sequías.

En esta investigación se exponen cinco capítulos en el primero se da a conocer las definiciones y conceptos tanto de medio ambiente, deforestación y reforestación; en el segundo se desarrollan los antecedentes, principios, fuentes, y características del derecho ambiental; mientras que en el tercero el análisis jurídico doctrinario de la



legislación internacional ambiental en materia de recursos forestales ratificados por Guatemala; en el capítulo cuarto se establece la legislación nacional en cuanto a la protección del medio ambiente en materia de recursos forestales en Guatemala; y en último el capítulo quinto; es el eje central de esta investigación ya que se encarga del análisis de las consecuencias de la deforestación y del estado del manejo forestal del Municipio de Mixco, departamento de Guatemala. En cuanto al proceso de generación y recopilación de información se consultó proyectos disponibles tales como; el Mapa de Cobertura Forestal, el Mapa de Ecosistemas Vegetales y el Estudio de Dinámica de Cobertura Forestal, todos éstos hacen referencia a los resultados obtenidos y tomando como punto principal; el Monitoreo de la Cobertura Forestal de Guatemala de los inventarios forestales de los años 1991, 1996, 2001-2006 y 2006-2010 necesarios para realizar esta investigación delimitada en el municipio de Mixco, departamento de Guatemala.

Para la realización de la investigación del presente estudio se utilizó: el método analítico y sintético ya que este permite desglosar todo en partes para estudiar cada una de ellas en forma separada; la cual tiene la finalidad de descubrir la esencia del fenómeno y viceversa, el método inductivo a través del cual se obtienen las propiedades singulares y el método deductivo; el cual es parte de los fenómenos generales y que de éste surgen las características singulares de los fenómenos objeto de estudio de esta investigación. En cuanto a la observancia que el lector debe de realizar en forma progresiva denotará la importancia de las consecuencias de la deforestación que afectan a la sociedad del Municipio de Mixco, departamento de Guatemala, dando a conocer la problemática existente.



## CAPÍTULO I

### 1. Nociones fundamentales del medio ambiente

#### 1.1 Concepto y definición de ecosistema

Un ecosistema es un sistema natural donde los elementos que lo conforman interactúan y coexisten entre sí por seres vivos y por factores abióticos; y estos son los que permiten la supervivencia y el desarrollo del ciclo de vida natural de los seres vivos, en los cuales se incluyen: la luz solar, el agua, los nutrientes naturales, el suelo, la temperatura y la humedad.

“Un ecosistema es un complejo dinámico de comunidades vegetales, animales, microorganismos y su medio no viviente, que interactúan como una unidad funcional”<sup>1</sup>.

En Guatemala existen diversos ecosistemas debido sus características y condiciones, y de acuerdo con el Instituto Nacional de Bosque existen 66 ecosistemas en el territorio nacional, los cuales consisten en; 10 regiones fisiográficas, relieves, el rango altitudinal que va desde 0 hasta 4211 metros sobre el nivel del mar, temperaturas, humedad y precipitación.

Según el Instituto Nacional de Bosques “existen regiones o unidades identificables;

a) 10 regiones fisiográficas

---

<sup>1</sup>Macías Gómez, Luis Fernando. **Introducción al derecho ambiental**. pág. 76



b) 7 biomas

c) 14 ecorregiones

d) 66 ecosistemas; 41 naturales y 25 intervenidos con actividades antropogénicas

e) 14 zonas de vida<sup>2</sup>

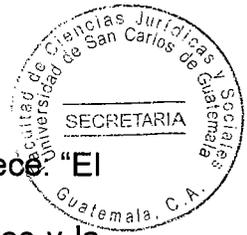
En cada región o zona identificada hay varios ecosistemas, Guatemala es un país muy diverso debido a una serie de factores geológicos, ambientales y geográficos propios, por lo que su ubicación en la parte central de la región mesoamericana es un aspecto importante ya que junto con la variación altitudinal tan pronunciada también influye en la diversidad de ecosistemas, por lo que representa el tercer país a nivel mundial con mayor diversidad, comparado con los 29 países más diversos del mundo.

## **1.2 Concepto de medio ambiente**

El medio ambiente es el conjunto de los factores que actúan sobre un organismo, población o comunidad ecológica y que influyen sobre su desarrollo y supervivencia, existen factores que son parte del medio ambiente, como los siguientes: los organismos que responden a los cambios de su medio ambiente evolucionando, el suelo, el aire, el agua, el clima y la contaminación.

---

<sup>2</sup> Instituto Nacional de Bosques. Lineamientos técnicos de manejo forestal sostenible. Pág. 202.



La Declaración de Estocolmo sobre el ambiente humano en su Artículo 3 establece: “El medio ambiente incluye el conjunto de elementos naturales, los organismos vivos y la materia inerte que existen en la litósfera, hidrósfera y atmósfera terrestre, las interacciones que se dan entre los organismos entre sí y con la materia. Así mismo incluye las relaciones de estos con el hombre (el ser humano) y entre los hombres (los seres humanos)”.

El medio ambiente es el producto de la interacción dinámica de todos los elementos, objetos y seres vivos presentes en un lugar, sometidos a diversas influencias y acontecimientos, las plantas y los animales dependen de los componentes y características del medio para crecer y reproducirse. Los seres vivos se ajustan al medio ambiente a través de adaptaciones producidas por los cambios genéticos que han aparecido a lo largo de muchos siglos, las plantas y los animales actúan sobre el ambiente en el que se desarrollan, modificándolo.

En el medio ambiente hay dos aspectos básicos, que se influyen recíprocamente:

- a) Los aspectos físicos y biológicos (naturaleza) divisibles en factores abióticos y bióticos.
- b) Los aspectos sociales (creados por el ser humano) economía, política, tecnología, cultura, historia, moral y estética.

### **1.3 Características del cambio climático**

El cambio climático global es una modificación que se le atribuye directa o indirectamente a las actividades humanas que alteran la composición global atmosférica, agregada a la variabilidad climática natural observada en periodos comparables de tiempo. Actualmente el clima global está siendo alterado significativamente, como resultado del aumento de concentraciones de gases de efecto invernadero tales como dióxido de carbono, metano, óxidos nitrosos y clorofluorocarbonos.

El cambio climático posee características principales entre las que se mencionan;

- a) Se produce si el clima cambia abrupta o notoriamente en el transcurso de un período de tiempo relativamente breve.
- b) Se produce por el movimiento de las placas tectónicas las cuales ocasionan que emerjan montañas y volcanes y que las masas de tierra se unan o separen.
- c) Por erupciones volcánicas explosivas se pueden arrojar gases como el dióxido de azufre, el cual es proclive de ser causa del enfriamiento de la atmósfera inferior.
- d) Por el aumento o disminución de la radiación solar, la cual tiene el poder de calentar o enfriar más el planeta.
- e) Los océanos se vuelven más ácidos debido a que absorben el exceso de CO<sub>2</sub> de la atmósfera, por lo que los corales y otras especies pueden enfermar y morir.
- f) Las emisiones constantes y desproporcionadas de gases por parte de los países industrializados.



El cambio climático es la mayor amenaza medioambiental a la que se enfrenta la humanidad, ya que provoca graves modificaciones en el clima a nivel global y sus consecuencias afectan sobre todo a los países en vías de desarrollo y se traducen en inundaciones, sequía, huracanes y todo tipo de desastres naturales que dejan a la población desvalida y sin medios para subsistir.

#### **1.4 Procesos de desertificación**

En cada ecosistema natural que se sitúa en las regiones áridas y en las cuales estas pueden soportar sequías prolongadas, causan la degradación de la tierra, siendo este ecosistema demasiado frágil para sobrevivir a los efectos degradantes de la lluvia y el viento.

Los factores humanos tienen un impacto mayor que los procesos físicos sobre los ecosistemas; en este marco, el proceso de desertificación se origina por factores pasivos, representados por la marginalidad y la susceptibilidad natural de ciertas áreas a la degradación de la vegetación y del suelo y por los factores dinámicos, que están asociados con las actividades humanas que impulsan cambios hacia el ambiente.

Dentro de los procesos de desertificación se encuentran:

a) La sequía que es un fenómeno complejo que puede darse de varias formas:

Meteorológica: cuando hay un prolongado déficit de agua



Agrícola: cuando el agua para cosechar es insuficiente

Hidrológica: cuando hay insuficiencia de agua para sostener los niveles requeridos de la corriente en un río

Económica: que resulta de una escasez de agua, la cual causa una caída en la producción industrial

b) Condiciones ambientales que conforman las zonas áridas y se caracterizan por su precipitación pluvial anual baja con lluvias intensas y la humedad relativa con la presencia de fuertes vientos.

En estas zonas los procesos de desertificación se sintetizan en una alteración del sistema suelo-planta-atmósfera, que tiende a acentuar las condiciones que combinan los altos grados de estrés climático, y la perturbación que han de soportar las plantas y la fauna, todo ello puede generar cambios en el microclima del suelo por modificaciones en la absorción de energía solar, flujos de calor sensible, temperatura y evaporación.

### **1.5 Concepto y definición de deforestación**

La deforestación significa “eliminar la cobertura de los árboles en aras de la agricultura, actividades mineras, represas, creación y mantenimiento de la infraestructura,



expansión de las ciudades y otras consecuencias debidas a un crecimiento rápido de la población”.<sup>3</sup>

Esto indica que los bosques se han reducido considerablemente por lo que la cantidad de deforestación no ha podido ser determinada con precisión, de acuerdo con los conocimientos actuales sobre el suelo, elevación y condiciones climáticas que requieren los bosques, indican que la cobertura forestal original del planeta puede haberse reducido en casi un cincuenta por ciento (50%).

Actualmente el proceso de deforestación se clasifica según las causas siguientes:

- a) Agricultura migratoria 78,5%
- b) Ganadería extensiva 10%
- c) Talas ilícitas 5%,
- d) Consumo de leña 3%
- e) Incendios forestales 2%
- f) Plagas y enfermedades 1%
- g) Agricultura comercial 0,5%

---

<sup>3</sup> Bellamy, David. **Salvemos la Tierra**. Pág. 201.



La tasa de deforestación en Guatemala se estima en 90, 000 hectáreas al año, correspondiendo un 73% de la pérdida a bosques latifoliados y un 23% a bosques de coníferas, de acuerdo con las proyecciones del Instituto Nacional de Bosques -INAB-, este ritmo de deforestación provocaría la eliminación de los bosques del país en aproximadamente 40 años.

### **1.6 Concepto y definición de reforestación**

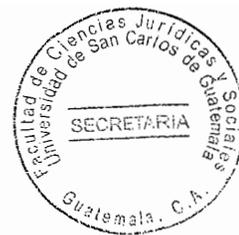
La reforestación se realiza a través de restablecer la cubierta de árboles en tierras taladas para mantener las funciones ambientales, conservar la diversidad biológica y proporcionar una fuente de ingresos más estables. Las labores de reforestación se justifican en tierras previamente arboladas que no han perdido su capacidad productiva, de tal modo que sea posible el desarrollo de diferentes tipos de especies vegetales en diferentes combinaciones de plantaciones forestales, sistemas agroforestales y otros.

Para optimizar las actividades de reforestación se toman en cuenta los aspectos básicos siguientes:

a) La existencia de beneficios directos e indirectos que sobrepasan los costos de su establecimiento, con la existencia de un mercado potencial para madera con suficiente demanda y que las condiciones ambientales permitan el cultivo de especies arbóreas de rápido crecimiento y/o de valor alto.



- b) Los sistemas agroforestales tienen beneficios directos que se derivan de la estabilidad ecológica y económica a nivel de sistemas familiares.
- c) Una plantación puede justificarse con el beneficio indirecto que produce, cuando el bosque está en capacidad de desempeñar determinadas funciones de protección del agua, del suelo y otros.
- d) Cuando las causas de deterioro del sitio son antropogénicas, las reforestaciones no deben ser iniciadas antes de haber eliminado confiablemente los factores que impiden una repoblación natural.
- e) La labor de reforestación puede basarse en gran medida en diversas especies locales.
- f) El potencial de regeneración natural puede aprovecharse para establecer sistemas agroforestales a través de un proceso de selección de especies deseables (leña, madera, forraje, medicinales, fijación de nitrógeno, rápido crecimiento y otras) en áreas destinadas a la producción agroforestal.
- g) Las especies exóticas deben ser usadas en la reforestación solamente cuando los objetivos primarios sean la protección de suelos y la producción forestal, y cuando la especie exótica sea claramente superior a la especie local para estos propósitos.



Existen formas de reforestar siendo éstas las siguientes:

- a) Reforestación protectora: es la siembra de árboles con fines conservacionistas o proteccionistas, se siembra para proteger los recursos naturales y sus ecosistemas.
- b) Reforestación productora: es la siembra de árboles con la finalidad de obtener productos para el cumplimiento de objetivos económicos, tal como la producción de madera.
- c) Reforestación con fines agroforestales: se refiere a que un sistema de uso del suelo de manejo con cultivos agrícolas y/o producción animal, se implementa con las siembras de arbustos, palmas o plantas suculentas.

La reforestación es de gran importancia para combatir el cambio climático, por lo que se puede mencionar algunos argumentos a favor de la misma:

- a) Los árboles evitan o reducen la erosión de los suelos y la contaminación del agua.
- b) La sombra de los árboles refrescan las vías y los estacionamientos para autos.
- c) En las ciudades las temperaturas acostumbran a registrar entre 0.5° y 0.9° grados centígrados más que en las regiones donde existen árboles.
- d) Los árboles son un medio de refrigeración natural que reduce la necesidad de construir centrales eléctricas y nucleares.



- e) Los bosques contribuyen a conservar las corrientes subterráneas y al mantenimiento de los ríos.
- f) Los árboles convenientemente plantados reducen significativamente la contaminación acústica en las vías con alto tráfico de automóviles.
- g) Sirven de barreras visuales.
- h) Son una fuente constante de combustible para plantas de energía y los invernaderos.
- i) El manejo planeado y controlado de la reforestación es una fuente sustentable de madera.
- j) Los árboles de una zona residencial o comercial, bien plantados y cuidados, pueden aumentar el valor de los bienes inmuebles y protegerlos del viento.
- k) Los bosques tienen un papel importante en la conservación de la flora y fauna silvestre.





## CAPÍTULO II

### 2. Nociones fundamentales del derecho ambiental

#### 2.1 Antecedentes del derecho ambiental

El derecho ambiental es uno de los derechos más recientes y dinámicos, por lo que los problemas que regula, además de ser variables son nuevos, es decir, que se necesitan nuevas formas de resolver los problemas ambientales que con el tiempo han aumentado; los cuales son más notorios por el irreparable daño que causan. Como consecuencia de esto se presentan posiciones extremistas, así como los problemas de un aprovechamiento desmedido y aquellos que por ningún aprovechamiento no se controlan y preservan.

Surge aquí el principio universal y constitucional que nos indica que (el interés general prevalece sobre el interés particular), por lo que se establece que el crecimiento de la noción moral y legal respeto a la naturaleza, a la vida en general y al ambiente en particular van de la mano para generar un equilibrio necesario para todos los seres vivos.

Se reconoce que el derecho ambiental ha pasado por varios períodos históricos por lo que la doctrina lo presupone con la cronología siguiente:

- a) Primera etapa: antes de la Segunda Guerra Mundial
- b) Segunda etapa: hacia Estocolmo



- c) Tercera etapa: de Estocolmo a Río
- d) Cuarta etapa: Conferencia de Río
- e) Quinta etapa: Cumbre Mundial de Johannesburgo

Franza, indica que: “en tiempos tan remotos como el año 1,700 A. C. con la existencia del código de Hammurabi, el cual prohibía la sobreexplotación de los animales, en la Ley de las XII tablas 490 A.C. se disponían medidas de sanidad ambiental al prohibir la incineración de cadáveres cerca de centros poblados. El concepto de la contaminación que nace en el año 533 A.C. en el Digesto y es confirmado por la Constitución Tanta de 533 en la cual se dispone que hay una violación a las buenas costumbres cuando alguien ensucia las aguas o cañerías contaminándolas”.<sup>4</sup>

Estos hechos históricos dieron origen a los primeros conceptos jurídicos en materia ambientalista y estas son algunos de los conceptos jurídicos ambientalistas que dieron origen a toda la legislación ambiental, los cuales se enfocan en la protección del medio ambiente. Fue sectorizado por la flora, la fauna, los espacios físicos protegidos y la lucha contra la contaminación entre otros; surge la necesidad de organizar a la comunidad nacional e internacional para generar un esquema básico del derecho ambiental.

---

<sup>4</sup> Franza, Jorge Atilio. **Manual de Derecho Ambiental**. Pág. 98.



### **2.1.1 Antecedentes del derecho ambiental en América Latina**

La evolución del derecho ambiental en América Latina se dió por períodos: el primero comprende la producción legislativa iniciada en el siglo XIX con la promulgación de las primeras constituciones y códigos civiles, las cuales fueron herederas de las disposiciones sobre el uso de los recursos naturales, el concepto de derechos ambientales, surgiendo la figura de un actuar burocrático para asegurar el control de la oferta ambiental como un mecanismo de administración pública, este período alcanzó su cima en la posguerra.

La Conferencia sobre el Medio Humano celebrada en Estocolmo en 1972 inauguró un segundo período en la historia de la normativa ambiental latinoamericana, con la cual se dio inicio a proyectos para recuperar y sistematizar elementos de derecho ambiental a través de decretos y reglamentaciones sobre los recursos naturales renovables y no renovables, recursos naturales, salud pública, agua, bosques, caza, pesca, el control sanitario y el sistema de parques nacionales.

Entre 1974 y 1990 varios países adoptaron una ley marco en asuntos ambientales, aunque la perspectiva patrimonial del ambiente mantuvo su hegemonía, durante este período se gestaron concepciones críticas sobre el modelo de desarrollo dominante en América Latina y se ensayaron metodologías para incorporar la dimensión ambiental en los planes y proyectos de desarrollo, los países contratantes contaban con una agencia gubernamental dedicada al manejo de los recursos naturales y el control ambiental.



El tercer período en la evolución del derecho ambiental latinoamericano fue contemporáneo de este proceso de institucionalización política del ideario ambiental que en el orden jurídico se ha distinguido, especialmente, por el reconocimiento del derecho a un ambiente sano y su consagración como derecho fundamental y colectivo en las constituciones de la mayoría de los países de la región. La adopción de una ley orgánica o ley marco ambiental es un prerrequisito para garantizar la existencia de un sistema jurídico coherente de política y gestión ambiental y en este sentido las diferencias se han disipado en la última década, pues 17 de los 20 países de la región cuentan con una ley marco ambiental, y aquellos que aún no la poseen están comprometidos en su promulgación.

### **2.1.2 Antecedentes del derecho ambiental en Guatemala**

En la historia de Guatemala se encuentra con la existencia de varios sistemas de posesión de la tierra que van desde los del período colonial hasta los de beneficio social de los pueblos indígenas, la conquista trajo un nuevo estado basado en un concepto de propiedad privada ilimitada, donde el dueño de la tierra podía gozar, disfrutar y abusar de ella.

En Guatemala existieron disposiciones de derecho ambiental, siendo las normas ambientales consuetudinarias las variables que según su región influyeron en la identificación de accidentes geográficos, la flora y la fauna nacional, por sus comunidades.



Es en el período de la Reforma Liberal 1871-1885, la cual fue encabezada por Justo Rufino Barrios, en donde se crearon una serie de leyes y disposiciones de carácter ambiental, unas nocivas y otras visionarias, entre las que se pueden mencionar:

- a) El 1 de junio de 1883 se emitió un Acuerdo Presidencial que ordenó la protección de los árboles de hule, los contratos de concesión de fuentes de agua y la introducción de servicios de agua potable.
- b) El 22 de agosto de 1978 se emitió el Decreto 218 para la protección y fomento a la siembra del árbol de cacao.
- c) La Dirección General de la Policía en el acuerdo emitido el 24 de diciembre de 1981 queda a cargo de la conservación, cuidado y vigilancia de las áreas protegidas y las áreas recreativas.
- d) En 1986 se promulga el Decreto 68-86 Ley de Protección y Mejoramiento del Medio Ambiente.
- e) En 1989 el Congreso de la República aprueba el Decreto 4-89 Ley de Áreas Protegidas.

Por lo consiguiente en años posteriores se estimó que era evidente la ausencia de un marco jurídico institucional que permitiera normar, asesorar, coordinar y aplicar la política nacional y las acciones pertinentes para la prevención del deterioro ecológico y mejoramiento del medio ambiente; por lo que se creó la primera institución pública ambiental, la Comisión Nacional del Medio Ambiente –CONAMA- en Guatemala.



### 2.1.3 Principios del derecho ambiental:

El Derecho Ambiental ha integrado una serie de principios rectores que garantizan la tutela efectiva del derecho, estos axiomas describen los compromisos adquiridos por los países en materia ambiental. “Se entiende por principio del latín *principium*, aquella norma no legal supletoria de ella y constituida por doctrina o aforismos que gozan de general y constante aceptación de jurisconsultos y tribunales, y por rector del latín *rector*, lo que rige o gobierna”<sup>5</sup>.

En la doctrina ambientalista se reconocen cinco principios fundamentales propios del derecho ambiental dentro de los que se encuentran:

- a) Principio de prevención: es el que nace de la obligación de reparar, frente al riesgo existe la obligación de prevenir, tomando todas las prevenciones posibles para no generar las causas de posteriores problemas ambientales.
- b) El principio precautorio: establece que se deben tomar todas las medidas que permitan con base en un costo económico y social aceptable, para detectar y valorar el riesgo, reducirlo a un nivel aceptable y, si es posible eliminarlo.
- c) El principio contaminador pagador: es el que trata de eliminar la práctica de obtener ventajas comerciales externalizando el costo ambiental para que los Estados tomen las acciones necesarias para obligar a los contaminadores y a los usuarios de los recursos

---

<sup>5</sup> Serrano, José Luis. Principios de derecho ambiental y ecología jurídica. Pág. 301.



naturales a cubrir con la totalidad de los costos ambientales y sociales de sus actividades.

d) Principio de corrección o solución a la fuente: este implica que las medidas preventivas o correctivas deben tomarse directamente en la fuente generadora del daño, mediante el uso de la tecnología más adecuada y para la reparación ideal del medio ambiente.

e) Principio de participación ciudadana: establece que la conservación del ambiente es una tarea primordial del Estado pero con una amplia participación de todos los actores de la sociedad.

#### **2.1.4 Fuentes del derecho ambiental**

Los estudiosos del Derecho procedieron a ordenar y actualizar los textos legales, dada la dispersión de fuentes y la inestabilidad de este cuerpo normativo; en cuanto al derecho ambiental se destacaron las compilaciones francesas, italianas y estadounidenses.

En América Latina hay obras fundamentales como la de Guillermo Cano o la de Raúl Brañes, o las pioneras aportaciones de Geigel Lope-Bello, Neto y Leme Machado, en Europa, los avances más significativos en el campo jurídico se dieron en Inglaterra, donde la publicación de textos legales de apoyo ecológico ha dado lugar a una corriente doctrinal de alguna importancia y a numerosas decisiones jurisprudenciales.



El derecho ambiental nace de la confluencia de varias ramas del Derecho en torno a una problemática común; la de la conservación ambiental por lo que obliga a utilizar nuevos parámetros de interpretación.

Entre las fuentes del derecho ambiental se mencionan;

a) Fuentes formales o directas: la ley, la Constitución Política de un Estado y toda la normativa ambiental que provenga de declaraciones, pactos, y/o convenciones Internacionales.

b) Fuentes formales indirectas o casuales: las diferentes ramas del derecho (civil, penal, laboral, mercantil, agrario, procesal etc.).

c) Fuentes formales directas:

I. Algunos países han optado por códigos ambientales, otros por leyes generales del ambiente y sus reglamentos.

II. La doctrina: esta se produce a través de estudios científicos que los juristas realizan acerca del Derecho y que desarrolla las particularidades o especificidades de la materia ambiental.

III. La jurisprudencia: las autoridades competentes del Organismo Judicial en ejercicio de la función jurisdiccional, conocen y resuelven de asuntos vinculados con la materia ambiental.

IV. La costumbre: por la cual se resolvían situaciones jurídicas que tienen que ver con el ambiente, producidas en áreas habitadas por los pueblos.



d) Fuentes reales o materiales: están constituidos por hechos, actos, conductas que se producen en la práctica y que determinan el contenido de la norma jurídica ambiental.

### **2.1.5 Definición y concepto de derecho ambiental**

Según Harrison Lee el “Derecho ambiental es la rama del Derecho que incide sobre conductas individuales y sociales para prevenir y remediar las perturbaciones que alteran el equilibrio ambiental, es decir, tiene por objeto garantizar una relación aceptable entre el ser humano y su entorno, lo cual implica un proceso de adaptación de los ordenamientos jurídicos a las reglas del planeta”<sup>6</sup>.

Surgen nuevas categorías de conceptos que sirven de eje para la construcción del derecho ambiental, que expresan la convicción común de que todos los humanos tenemos derecho universales y el disfrute de condiciones de vida adecuadas en un medio de calidad tal que le permite llevar una vida digna y gozar de bienestar con la correlativa obligación de proteger y mejorar el medio para las generaciones presentes y futuras.

Brañes lo define como “aquel que está constituido por normas jurídicas que regulan conductas humanas que pueden influir de una forma relevante en los procesos de

---

<sup>6</sup> Lee, Harrison. **Manual de auditoría medioambiental, higiene y seguridad**. Pág. 114.



interacción que se lleven a cabo entre sistemas de ambiente mediante generación de efectos que puedan modificar la existencia de dichos organismos”<sup>7</sup>.

El derecho ambiental es una rama del Derecho que incide sobre conductas individuales y sociales para prevenir y remediar las perturbaciones que alteran el equilibrio ambiental, como se puede observar, en estas definiciones se encuentra una común aceptación de sus autores en el sentido de afirmar que este Derecho regula conductas con el objetivo de proteger el ambiente.

#### **2.1.6 Características del derecho ambiental**

El derecho ambiental tiene las siguientes características;

- a) **Multidisciplinariedad:** establece que es una ciencia social ya que mide la necesidad de aplicar medidas jurídicas para aplicarlo.
- b) **Carácter preventivo:** porque tiende a la prevención del daño por lo que se recurre a la educación y a la concienciación.
- c) **Transversalidad:** porque sus valores, principios y normas, contenidos, e instrumentos internacionales y legislación interna de los Estados, conforman todo el ordenamiento jurídico.

---

<sup>7</sup> Brañes, Raúl. **Manual de derecho ambiental mexicano**. Pág. 17.



## CAPÍTULO III

### **3. Análisis Jurídico Doctrinario de los principales tratados y acuerdos internacionales para la protección del medio ambiente en materia de recursos forestales ratificados por Guatemala**

#### **3.1 Declaración de Estocolmo sobre el Ambiente Humano**

Fue aprobada por la Conferencia sobre el Ambiente Humano, convocada por primera vez en Estocolmo en 1972, por las Naciones Unidas, asistieron representantes de 113 países, 19 organismos intergubernamentales, y más de 400 organizaciones intergubernamentales y no gubernamentales, es ampliamente reconocido como el comienzo de la conciencia moderna política y pública de los problemas ambientales globales.

Esta declaración enumera los principios sobre los cuales la comunidad internacional debía ponerse de acuerdo en cuanto a la necesidad de establecer criterios que ofrezcan a los pueblos del mundo una guía para preservar y mejorar el medio ambiente, en la cual consta de un preámbulo con siete proclamaciones introductorias que enuncian que el hombre es artífice del medio que le rodea y de que él es capaz de crear formas de desarrollo sostenible.

Además de 26 principios y un plan de acción, contó con 109 recomendaciones, las cuales fijaron algunas metas específicas: una moratoria de diez años a la caza



comercial de ballenas, la prevención de descargas deliberadas de petróleo en el mar, y un informe sobre los usos de la energía; estos formaron el primer cuerpo de una legislación blanda para cuestiones internacionales relativas al medio ambiente. En éstos principios se indican metas y objetivos amplios de política ambiental, de interés mundial para la solución gradual de los problemas transfronterizos del patrimonio mundial que afectan al medio ambiente.

En la proclamación numeral 1 indica: El hombre es a la vez obra y artífice del medio que lo rodea, el cual le da el sustento material y le brinda la oportunidad de desarrollarse intelectual, moral, social y espiritualmente. En la larga y tortuosa evolución de la raza humana en este planeta se ha llegado a una etapa en que, gracias a la rápida aceleración de la ciencia y la tecnología, el hombre ha adquirido el poder de transformar, de innumerables maneras y en una escala sin precedentes, cuanto lo rodea. Los dos aspectos del medio humano, el natural y el artificial, son esenciales para el bienestar del hombre y para el goce de los derechos humanos fundamentales, incluso el derecho a la vida misma.”

Esta proclamación establece que a raíz de que el ser humano se encuentra en constante evolución y se es imprescindible que existan cambios en su forma de subsistir, es necesario que se declaren que existen ámbitos sociales, culturales, y políticos que conllevan a la creación de nuevas normas jurídicas, que regulen los



lineamientos para la estructuración, creación y funcionamiento de los recursos naturales renovables y no renovables y su relación con el medio ambiente.

En la definición de Jorge Franza se establece que: “el medio ambiente es al entorno que afecta y condiciona especialmente las circunstancias de vida de las personas o la sociedad en su vida. Comprende el conjunto de valores naturales, sociales y culturales existentes en un lugar y un momento determinado, que influyen en la vida del ser humano y en las generaciones venideras.”<sup>8</sup>

Es decir, no se trata sólo del espacio en el que se desarrolla la vida sino que también abarca seres vivos, objetos, agua, suelo, aire y las relaciones entre ellos, así como elementos tan intangibles como la cultura, por lo consiguiente el hombre para que evolucione necesita un medio ambiente idóneo para satisfacer sus necesidades y relacionarse entre sí.

Con el transcurso del tiempo se multiplican las pruebas del daño causado por el hombre en muchas regiones de la tierra, niveles peligrosos de contaminación del agua, del aire, de la tierra y de los seres vivos; grandes trastornos del equilibrio ecológico de la biosfera según José Luis Serrano; “La biosfera o esfera de la vida, es la parte de la Tierra donde se desarrolla la vida, espacio lleno de materiales que se mueven en ciclos

---

<sup>8</sup> Franza. Ob. Cit. Pág. 25.



impulsados por la energía solar, la cual se refiere a la capa más extensa de la corteza terrestre donde el aire, agua y el suelo interactúan recíprocamente con ayuda de la energía. <sup>9</sup>.

La mayoría de los problemas ambientales están motivados por el subdesarrollo por lo que millones de personas siguen viviendo muy por debajo de los niveles mínimos necesarios para una existencia humana decorosa, privadas de alimentación y vestido, de vivienda y educación, de sanidad e higiene adecuadas.

Canter establece que “Los países en desarrollo son la combinación de los cambios mentales y sociales de una población que la hace capaz de elevar su nivel de vida de una manera acumulativa y duradera, mediante el aprovechamiento racional de sus propios recursos naturales y humanos”.<sup>10</sup>

La combinación de los cambios mentales y sociales de una población que la hace capaz de elevar su nivel de vida de una manera acumulativa y duradera, mediante el aprovechamiento racional de sus propios recursos naturales y humanos, se deben de crear normas jurídicas que hagan crecer el desarrollo.

---

<sup>9</sup> Serrano. **Ob. Cit.** Pág. 51.

<sup>10</sup> Canter, Larry. **Manual de evaluación de impacto ambiental.** Pág. 201.



El Principio 2 establece: “Los recursos naturales de la Tierra, incluidos el aire, el agua, la tierra, la flora y la fauna, y especialmente muestras representativas de los ecosistemas naturales, deben preservarse en beneficio de las generaciones presentes y futuras mediante una cuidadosa planificación u ordenación, según convenga.” Y hace énfasis en las primordiales fuentes de vida necesarios para la subsistencia humana, y cabe decir que sin ellas el hombre terminaría por extinguir toda forma de vida al explotar cada uno de los recursos naturales renovables y no renovables, tal es el caso por el uso excesivo de la tierra.

Este principio intenta darle una mayor prioridad a los beneficios que llevan consigo los recursos naturales, al considerar que el agua es vital para los seres humanos se estima que la tierra está conformada por la mayor parte de agua, un poco más del 2% es agua dulce y en su mayor parte se encuentra en los polos, en estado de hielo, o en depósitos subterráneos muy profundos.

Esta declaración crea un Plan de acción para el medio humano el cual consta de una serie de recomendaciones divididas en:

- a) Un programa global de evaluación del medio ambiente
- b) Actividades de ordenación del medio humano
- c) Medidas internacionales auxiliares para la acción en el plano internacional



En el apartado de la declaración hay una ordenación de los recursos naturales y sus relaciones con el medio, en la recomendación 20 que indica: “Se recomienda que la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, en colaboración con los demás organismos internacionales competentes, refuerce los mecanismos necesarios para la obtención internacional de conocimientos y la transmisión de experiencia sobre las posibilidades, la degradación, la conservación y la restauración de los suelos”.

En la Conferencia de Estocolmo recomendó la creación de un pequeño secretariado en las Naciones Unidas como punto focal para la acción y coordinación de las cuestiones del medio ambiente dentro de ese sistema. El mismo fue establecido con el nombre de Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente –PNUMA-, siendo encabezado por un director ejecutivo cuyas responsabilidades incluían:

a) Brindar apoyo al Consejo de Administración del PNUMA;

I. Coordinar programas ambientales dentro del sistema de las Naciones Unidas.

II. Dar orientación en la formulación e implementación de programas ambientales.

III. Asegurar la cooperación de la comunidad científica y de otros profesionales de las diferentes partes del mundo.

IV. Efectuar recomendaciones sobre la cooperación internacional en materia de medio ambiente; presentar propuestas de planificación a mediano y largo plazo para programas de las Naciones Unidas en el área del medio ambiente.



Actualmente, la misión del PNUMA es proporcionar liderazgo y promover los esfuerzos conjuntos para el cuidado del medio ambiente, alentando, informando y capacitando a las naciones y los pueblos para que mejoren su vida sin comprometer la de las futuras generaciones.

### **3.2 Declaración de Río sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo**

En la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo conocida como "Cumbre para la Tierra", celebrada en Río de Janeiro en 1992, la comunidad internacional abordó el reto de articular un modelo de desarrollo global que fuera capaz de trazar parámetros comunes para asegurar junto al desarrollo económico, el bienestar social y ambiental de la humanidad por lo consiguiente fue un momento decisivo en las negociaciones internacionales sobre las cuestiones del medio ambiente y el desarrollo.

Los objetivos fundamentales eran lograr un equilibrio justo entre las necesidades económicas, sociales y ambientales de las generaciones presentes y de las generaciones futuras y sentar las bases para una asociación mundial entre los países desarrollados y los países en desarrollo, así como entre los gobiernos y los sectores de la sociedad civil, sobre la base de la comprensión de las necesidades y los intereses comunes.



Se aprobó el "Programa 21" o "Agenda 21" que desarrolla y sistematiza un programa de acción amplio de las políticas ambientales que perpetúan las diferencias económicas entre los países y dentro de ellos siendo como punto principal; mejorar los niveles de vida para los necesitados, proteger mejor los ecosistemas.

Este programa se adoptó a la comunidad internacional a favor del desarrollo sostenible, por lo que debía ser evaluada en cuanto a establecer si las estrategias son sólo buenas si su ejecución también lo era y presentándose así una oportunidad para que los dirigentes adopten medidas concretas e identifiquen objetivos cuantificables.

La Agenda 21 de Gobierno el cual consistía en un plan de acción mundial para promover el desarrollo sostenible, la cual se enriquece con conjunto de principios en los que se definían los derechos civiles y obligaciones de los Estados, principios relativos a los bosques, una serie de directrices para la ordenación más sostenible de los bosques en el mundo la cual contiene más de 2.500 recomendaciones prácticas, se abordaron los problemas urgentes.

Las recomendaciones establecían que fortalezcan grupos de fuerzas mayoritarias entre ellos; los sindicatos, los agricultores, las mujeres, los niños y los jóvenes, las poblaciones indígenas, la comunidad científica, las autoridades locales, el comercio, la industria y las organizaciones no gubernamentales todo desde el punto de vista de mejorar un desarrollo sostenible.



Con la aprobación de esta agenda se exhortó a los participantes a adoptar **varias** iniciativas importantes en esferas fundamentales del desarrollo sostenible tales como:

- a) La Conferencia Mundial sobre el Desarrollo Sostenible de los Pequeños Estados Insulares en Desarrollo.
- b) La Convención de las Naciones Unidas de la Lucha contra la Desertificación.
- c) Y conversaciones sobre la prevención del agotamiento de las poblaciones de peces altamente migratorios.

En esta declaración se reconoció internacionalmente el hecho de que la protección del medio ambiente y la administración de los recursos naturales deben integrarse en las cuestiones socio-económicas de pobreza y subdesarrollo. Se crean principios que intentan satisfacer las necesidades del presente sin comprometer la habilidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades.

Se definió el concepto de desarrollo sostenible tal cual se establece como: “el desarrollo sostenible como la satisfacción de las necesidades de la generación presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades”<sup>11</sup>, el cual es objetivo factible en todo el mundo, ya fuese a escala local, nacional, regional o internacional.

---

<sup>11</sup>Instituto Nacional de Bosques. Ob. Cit. Pág. 121



### **3.3 Carta Mundial de la Naturaleza**

La Asamblea General de las Naciones Unidas en su resolución 37/7, el 28 de octubre de 1982, creó y proclamó la Carta Mundial de la Naturaleza en la cual se adoptaron principios de carácter filosófico y ético de conservación y hacen una referencia a las funciones y por último la aplicación de los mismos principios, siendo estos los principales:

a) Respetar la naturaleza: La relación del hombre con el mundo es constituida por intercambios que originan y dan influencias que no son reducibles, por lo que la relación entre el hombre y el mundo es libre.

b) Mantener y garantizar la supervivencia de las especies, salvaguardando su hábitat: Todos los hábitats que se encuentran en el mundo y que abastecen a poblaciones humanas con bienes y servicios tales como los bosques, éste principio dió inicio a estrategias y sistemas que regulan un cuidado necesario para la conservación de estos hábitats, para la supervivencia humana.

c) Proteger a las especies escasas o en peligro de extinción, así como su hábitat: En este principio se establece que la sociedad puede crear sistemas que contribuirán a recuperar y conservar estas especies amenazadas y su biodiversidad, para poder informarse y concienciarse del problema, evitar y denunciar actividades ilegales.

d) Administrar la utilización racional de los recursos naturales sin poner en peligro la integridad de los otros ecosistemas y las especies con las que coexisten: En base a esto se intentó diseñar un programa apropiado de explotación de los recursos naturales



e) Proteger la naturaleza de la destrucción que causan las guerras y otros de violencia y agresión: Con la inquietud por el impacto de las guerras en el medio ambiente se evidenciaron los efectos catastróficos que produjeron bombas y productos químicos vertidos sobre montes, bosques o campos de cultivo cuyos efectos perduran hasta nuestros días.

La Carta contiene un preámbulo en el que la Asamblea General asume una serie de convicciones generales con la que se creó un orden económico adecuado de seguridad internacional, fomentando las relaciones de amistad entre las naciones y la realización de la cooperación internacional para solucionar los problemas internacionales de carácter económico, social, cultural, técnico, intelectual o humanitario, partiendo de cuatro ideas fundamentales:

- a) La especie humana es parte de la naturaleza
- b) La vida depende del funcionamiento ininterrumpido de los sistemas naturales
- c) La civilización tiene sus raíces en la naturaleza y la vida en armonía con la naturaleza ofrece al hombre posibilidades óptimas para desarrollar su capacidad creativa

A raíz de estos principios se estableció que se evitarán por otra parte las actividades militares perjudiciales para la naturaleza, al igual que crearon normas relativas a los



productos que puedan dañar el medio ambiente, finalmente la carta señala que todas las personas tendrán derecho a participar en las decisiones que se adopten sobre temas relativos a la naturaleza.

### **3.4 Convención sobre Biodiversidad Biológica**

El Convenio de Naciones Unidas sobre la Diversidad Biológica -CDB- fue negociado por el Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente y quedó abierto a la firma en la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo, denominada “Cumbre de la Tierra”, celebrada en Río de Janeiro en junio de 1992, este entró en vigor el 29 de Diciembre de 1993 y constituye un tratado internacional casi universal, ya que cuenta con más de 190 Partes Contratantes.

El Convenio sobre la Diversidad Biológica -CDB- es un tratado internacional jurídicamente vinculante con tres objetivos principales:

- a) La conservación de la diversidad biológica
- b) La utilización sostenible de sus componentes
- c) La participación justa y equitativa en los beneficios que se deriven de la utilización de los recursos genéticos.



Su objetivo general es promover medidas que conduzcan a un futuro sostenible, para alcanzar sus objetivos promueve constantemente la asociación entre países, así como disposiciones sobre la cooperación científica y tecnológica, acceso a los recursos genéticos y la transferencia de tecnologías ambientalmente sanas que son la base de esta asociación.

“La biodiversidad o Diversidad Biológica es la variedad de formas de vida que se desarrollan en un ambiente natural. Esta variedad de formas de vida sobre la tierra involucra a todas las especies de plantas, animales, microorganismos y su material genético”<sup>12</sup>

La biodiversidad refleja el número, la variedad y la variabilidad de los organismos vivos y cómo éstos cambian de un lugar a otro y con el paso del tiempo, se incluyen también dentro de las especies, entre especies y entre ecosistemas, la importancia de la misma es necesaria para todas las formas de vida.

Los cambios en los ecosistemas, la complejidad de la interacción entre los sistemas socioeconómico y ecológico, y a la dificultad para predecir los cambios que se producirán rápido o repentinamente los cuales generan la sobreexplotación de los recursos naturales, por lo que fue necesario en este caso crear un Convenio sobre la Diversidad Biológica que cubriera la diversidad biológica en todos sus niveles,

---

<sup>12</sup> Canter. Ob. Cit. Pág. 114



ecosistemas, especies y recursos, y su papel en el desarrollo, desde la ciencia, la política y la educación a la agricultura, los negocios, la cultura etc.

Esta convención tiene una forma de organización que comprende:

a) Un órgano rector del CDB es la Conferencia de las Partes (COP) la cual es la autoridad suprema de todos los Gobiernos (o Partes) que han ratificado el tratado y se reúne cada dos años para examinar el progreso, fijar prioridades y adoptar planes de trabajo.

b) Una Secretaría del Convenio sobre la Diversidad Biológica (SCDB) que tiene su sede en Montreal, Canadá y su principal función es ayudar a los gobiernos a aplicar el CDB y sus programas de trabajo, organizar reuniones, redactar borradores de documentos, coordinar la labor del Convenio con la de otras organizaciones internacionales y recopilar así como difundir información

c) El Secretario Ejecutivo que ejerce como el director de la Secretaría.

En cuanto al Consejo Nacional de Áreas Protegidas (CONAP) como ente rector de la biodiversidad de Guatemala, tiene el compromiso de recopilar y facilitar el acceso a la información sobre conocimiento, uso y manejo de la biodiversidad en el país, en este sentido, la Estrategia Nacional de Biodiversidad en el capítulo 6 Conocimiento e Información para la Gestión en el punto 6.1 el cual concierne a los sistemas y redes de información, que tienen como objetivo el desarrollo de sistemas de información adecuados para hacer disponible a todos los actores relevantes, los conocimientos necesarios para el manejo de la Biodiversidad.



Por lo que se hizo necesario implementar un sistema de intercambio de información sobre biodiversidad, a través del proyecto denominado Evaluación de las Necesidades para la Creación de Capacidades en Biodiversidad, la Oficina Técnica de Biodiversidad -OTECBIO- del CONAP desarrollo este mecanismo de intercambio de información.

### **3.5 Declaración de Johannesburgo sobre el Desarrollo Sostenible**

Se realizó en Johannesburgo, Sudáfrica del 26 de agosto al 4 de septiembre de 2002, la llamada también Cumbre Mundial sobre el Desarrollo Sostenible o Cumbre de Johannesburgo, organizada por la ONU con resolución 55/199 de la Asamblea General de Naciones Unidas.

Se esquematizaron diferentes planes y principios para crear oportunidades para que la sociedad logre avanzar en post de un desarrollo sostenible para el futuro, así como el inicio de una concientización sobre la importancia del desarrollo sostenible en el cual todas las personas puedan satisfacer sus necesidades presentes y futuras sin dañar al medio ambiente, se crearon lazos de cooperación internacional el cual generó un instrumento de coordinación entre distintos actores de la sociedad internacional con el propósito de incentivar a la población internacional.

El principal objetivo de la Cumbre Mundial sobre el Desarrollo Sostenible fue renovar el compromiso político con el desarrollo sostenible creando así su respectiva declaración,



en esta se reafirmó la determinación de trabajar en un plan de ejecución de las medidas prioritarias que se requieren para el desarrollo sostenible en el que se procuró abordar mediante medidas que promuevan el crecimiento económico y el desarrollo social.

Con la firma de un Plan de Acción para frenar ese deterioro y al mismo tiempo combatir la pobreza, los líderes mundiales reunidos bajo el auspicio de las Naciones Unidas volvieron a expresar en el papel que la comunidad internacional se comprometió a reducir a la mitad el número de personas sin acceso al agua potable, y a aumentar el uso de energías renovables.

El Plan de Acción aprobó un compendio de principios entre estos los más importantes están:

- a) Reducir a la mitad el número de personas que viven sin agua corriente y acceso a servicios sanitarios para el 2015.
- b) Aumentar considerablemente el uso de fuentes de energía renovable y hacerlas más accesibles a los pobres, pero sin establecer plazos concretos.
- c) Establecer un fondo para ayudar a erradicar la pobreza con contribuciones voluntarias.
- d) Lograr que un acuerdo de la Organización Mundial de Comercio sobre patentes no impida que los países pobres puedan suministrar medicinas para toda la población, un



punto clave para los países que no pueden cubrir los costos elevados de los fármacos contra el SIDA.

e) Reducir considerablemente la pérdida de especies

La cumbre de Johannesburgo sobre desarrollo sustentable evaluó los logros desde la reunión de Río de Janeiro sobre medio ambiente dando a conocer que en el proceso de desarrollo aumentó el deterioro ambiental y la desigualdad, se redujo la viabilidad del desarrollo sustentable.

### **3.6 Convención de las Naciones Unidas de Lucha Contra la Desertificación**

Fue adoptada el 17 de junio de 1994 en París y abierta para su firma el 14 de octubre de 1994. Entró en vigor el 26 de diciembre de 1996, la llamada Convención de las Naciones Unidas de Lucha contra la Desertificación CLD o CNULD, UNCCD por sus siglas en inglés.

Surgió de la Cumbre de Río como un instrumento que ha llamado la atención sobre la degradación de las tierras en zonas secas, donde se encuentran algunos de los ecosistemas y las poblaciones más vulnerables del mundo.

Para su labor cuenta con la asistencia de:

- a) Los Estados Partes
- b) Conferencia de las Partes (CP)
- c) La Secretaría Permanente de la Convención
- d) Comité de Ciencia y Tecnología (CCT)



#### e) Comité de examen de la aplicación de la Convención

La Convención de las Naciones Unidas de Lucha contra la Desertificación, tiene el propósito de facilitar una alianza de largo alcance para el desarrollo sostenible de los ecosistemas de tierras secas vulnerables y así lograr mejorar la canalización e inversión de ayuda oficial al desarrollo.

La desertificación está causada por la variabilidad climática y por las actividades humanas lo cual hace que las tierras secas tiendan a perder rápidamente su productividad biológica y económica; como consecuencia del sobrecultivo, el pastoreo excesivo, la deforestación y las prácticas inadecuadas de riego entre otras, esta explotación excesiva obedece generalmente a causas económicas y sociales, al desconocimiento del uso, conservación y protección de las tierras, a los conflictos y a las mismas sequías.

La Convención promueve un nuevo método para gestionar los ecosistemas de tierras secas y administrar las aportaciones de ayuda al desarrollo, procura impulsar la participación de países y organismos donantes y naciones beneficiarias dentro de un nuevo marco de asociación, los cuales se definen en acuerdos de asociación concertados mediante un proceso consultivo y que tienen como objetivo garantizar una mejor coordinación de los programas de financiación.



Las disposiciones de la Convención que se indican en los artículos 16, 18 y 24 son las siguientes:

El CCT proporciona asesoramiento a la CP sobre asuntos tecnológicos y científicos y reúne, analiza y examina datos de interés, lo cual promueve la cooperación en materia de lucha contra la desertificación y para la mitigación de los efectos de las sequías mediante unas instituciones subregionales, regionales y nacionales apropiadas y en particular mediante sus actividades de investigación y desarrollo, que contribuyen a conocer mejor los procesos causantes de la desertificación y la sequía.

Se contribuye asimismo a distinguir los factores causales, tanto naturales como humanos, con miras a luchar contra la desertificación y a conseguir una mayor productividad y un uso y gestión sostenibles de los recursos, lo que fomenta la cooperación internacional en materia de investigación y observación científicas.





## CAPÍTULO IV

### **4. Legislación para la protección del medio ambiente en materia de recursos forestales en Guatemala**

#### **4.1 Disposiciones constitucionales en materia ambiental**

En Guatemala se desarrolla una legislación ambiental en la cual se establece que el desarrollo sostenible es una responsabilidad compartida entre todos los sectores públicos, en los cuales se centran en la provisión de instrumentos jurídicos que tutelen el medio ambiente y que provean los mecanismos legales para su manejo, evitando la contaminación, degradación, extinción, la conservación y mejoramiento del mismo a manos de la sociedad.

Concepto de legislación ambiental: es “el conjunto de normas, preceptos e instrumentos legales que tutelan y regulan todo lo relacionado con el conjunto de circunstancias o elementos que acompañan y rodean a la persona y que son necesarios para que ésta, ejerza todas sus funciones”<sup>13</sup>.

El Congreso de la República de Guatemala ha legislado en materia ambiental disposiciones jurídicas, distribuidas en instrumentos legales, tales como: Decretos, leyes, acuerdos, reglamentos y otros.

---

<sup>13</sup> Franza. Ob. Cit. Pág. 77.



La Constitución Política de la República de Guatemala establece la estructura, organización y funcionamiento de los organismos del mismo Estado, y qué características tienen y cuáles son sus atribuciones, en cuanto a estructura se puede mencionar que de acuerdo a su territorio se divide en: nacional, regional y local, en la cual se comprenden los distintos órganos, destinados a cumplir diferentes funciones.

Se hace énfasis que en materia de derechos humanos, los tratados y convenciones aceptados y ratificados por Guatemala, tienen preeminencia sobre el derecho interno tal como se ve plasmado en el Artículo 46 de la Constitución Política de la República, por consiguiente se debe respetar este principio de acuerdo a la creación de nuevas disposiciones jurídicas en materia ambiental.

Los principios que se plasman en la Constitución Política de la República de Guatemala son los siguientes: el "Artículo 64. Patrimonio natural. Se declara de interés nacional la conservación, protección y mejoramiento del patrimonio natural de la Nación. El Estado fomentará la creación de parques nacionales, reservas y refugios naturales, los cuales son inalienables. Una ley garantizará su protección y la de la fauna y la flora que en ellos existan".

Indica la importancia que tiene el medio ambiente para la salud y la vida de los habitantes del territorio nacional, por lo que se debe considerar el análisis ambiental

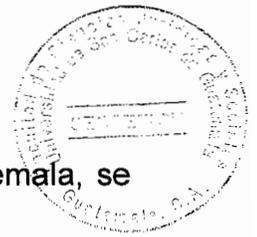


para garantizar que no exista riesgo en cuanto a la vulnerabilidad de los recursos naturales, la cultura, las costumbres.

En el “Artículo 93. Derecho a la Salud; El goce de la salud es derecho fundamental del ser humano, sin discriminación alguna”. Y el “Artículo 94. Obligación del Estado sobre salud: El Estado velará por la salud y la asistencia social de todos los habitantes. Desarrollará, a través de sus instituciones, acciones de prevención, promoción, recuperación, rehabilitación, coordinación y las complementarias pertinentes a fin de procurarles el más completo bienestar físico, mental y social”.

El bien jurídico tutelado es el derecho a la salud de la población por lo que deben de existir normas que regulen el uso, mejoramiento y conservación de todo lo que nos rodea y así velar por mantener sin contaminación, la tierra, el agua, el aire y a todos aquellos otros elementos que integran el medio ambiente.

“Artículo 97. Medio ambiente y equilibrio ecológico. El Estado, las municipalidades y los habitantes del territorio nacional están obligados a propiciar el desarrollo social, económico y tecnológico que prevenga la contaminación del ambiente y mantenga el equilibrio ecológico. Se dictarán todas las normas necesarias para garantizar que la utilización y el aprovechamiento de la fauna, de la flora, de la tierra y del agua, se realicen racionalmente, evitando su depredación.”



El citado artículo constituye la base legal de una política ambiental en Guatemala, se ha utilizado como fundamento del derecho de los ciudadanos a un ambiente sano, en recursos de amparo planteados contra acciones consideradas lesivas al medio ambiente.

“Artículo 125. Explotación de recursos naturales no renovables. Se declara de utilidad y necesidad públicas, la explotación técnica y racional de hidrocarburos, minerales y demás recursos naturales no renovables. El estado establecerá y propiciará las condiciones propias para su exploración, explotación y comercialización”

Con la facilitación de actividades empresariales que generan riqueza y empleo se crean normas que regulan la función del manejo, control y monitoreo de recursos no renovables, y así se intenta mejorar la economía nacional.

En materia de recursos forestales cabe mencionar el “Artículo 126. Reforestación. Se declara de urgencia nacional y de interés social, la reforestación del país y la conservación de los bosques, la ley determinará la forma y requisitos para la explotación racional de los recursos forestales y su renovación, incluyendo las resinas, gomas, productos vegetales silvestres no cultivados y demás productos similares, y fomentará su industrialización. La explotación de todos estos recursos corresponderá exclusivamente a personas guatemaltecas, individuales o jurídicas. Los bosques y la



vegetación en las riveras de los ríos y lagos, y en las cercanías de las fuentes de aguas, gozarán de especial protección”.

En el artículo citado se declara de urgencia nacional, además indicando que es de interés social la reforestación y el cuidado de los bosques, ocasionando pérdidas irreparables por la falta de una educación ambiental y los pocos recursos que el Estado pone a disposición de sus instituciones encargadas de velar por el rescate, conservación y mejoramiento del medio ambiente, por lo que fue necesario crear leyes especiales que establecen estructuras, programas y sistemas para la protección de los recursos forestales que son vitales para la sociedad.

“Artículo 127. Régimen de aguas. Todas las aguas son bienes de dominio público, inalienables e imprescriptibles. Su aprovechamiento, su uso y goce, se otorgan en la forma establecida por la ley, de acuerdo con el interés social”.

El agotamiento del agua como recurso natural, tiene repercusiones que afectan a toda la humanidad, por lo que nos vemos en la necesidad de crear políticas, estrategias y acciones claramente definidas para preservar el vital líquido y garantizar su existencia para las generaciones presentes y futuras.

#### **4.2 Principales leyes forestales vigentes**

En Guatemala el año 1999 fueron publicadas una serie de políticas que dieron origen a los principios ambientalistas que regulan jurídicamente el uso, protección, conservación



y mejoramiento de todo el medio ambiente y sus relaciones con los particulares y el Estado dentro de cada diferente comunidad, las cuales son: La Política Forestal, la Política de Áreas Protegidas, y la Estrategia Nacional para la Conservación y el Uso Sostenible de la Biodiversidad.

Por lo que se puede considerar que se cuenta con un marco explícito de políticas y leyes para el manejo y conservación de recursos forestales y ambientales, entre las políticas más importantes están las siguientes:

a) La Política Forestal: Es la orientación hacia el fomento de la actividad forestal productiva en toda su dimensión, estimulando la inversión pública y privada así como el desarrollo de la competitividad del sector forestal.

b) La Política de Áreas Protegidas: Tiene como objetivo mejorar la protección y la utilización sostenible del patrimonio natural y cultural del país, para coadyuvar a incrementar la calidad de vida de los habitantes de Guatemala.

c) La Política Forestal: Es un instrumento orientador para los principales actores del Sector Forestal con el propósito de facilitar procesos de planificación, ejecución, monitoreo y evaluación de la actividad forestal nacional, el principal propósito es incrementar los beneficios socioeconómicos a la sociedad a través de garantizar la provisión de bienes y servicios generados por los ecosistemas forestales.

d) Política de Conservación, Protección y Mejoramiento del Ambiente y los Recursos: Es la que guía al desarrollo y al fin de alcanzar una calidad de vida satisfactoria para la



población guatemalteca, y hacer ese desarrollo sostenible, justo y equitativo, ya que tiene como finalidad orientar a la institucionalidad ambiental hacia el análisis de la situación ambiental, para la promoción del uso y manejo sostenible del ambiente y los recursos naturales y la valoración del patrimonio natural.

e) Política de cambio climático: Tiene como objetivo que el Estado de Guatemala, a través del Gobierno Central, las municipalidades, la sociedad civil organizada y la ciudadanía en general, adopte prácticas de prevención de riesgo, reducción de la vulnerabilidad y mejora de la adaptación al cambio climático.

La Ley Forestal indica en el Artículo 1 “Objeto de la ley: Con la presente ley se declara de urgencia nacional y de interés social la reforestación y la conservación de los bosques, para lo cual se propiciará el desarrollo forestal y su manejo sostenible, mediante el cumplimiento de los siguientes objetivos: ...” estos objetivos corresponden a los objetivos institucionales del INAB, según consta en su marco de planificación y organización.

La Ley de Incentivos Forestales para Poseedores de Pequeñas Extensiones de Tierra de Vocación Forestal o Agroforestal -PINPEP- respalda e institucionaliza el Programa de Incentivos Forestales para poseedores de pequeñas extensiones de tierra de vocación forestal o agroforestal, los incentivos forestales han contribuido efectivamente a conservar los bosques y a reforestar el país, conjuntamente con la necesidad de



fortalecer la participación de poseedores de pequeñas tierras con vocación forestal y agroforestal. Esto facilitará su acceso a estos recursos, fomentando así mayores oportunidades de conservar más árboles y crear nuevos bosques, así como generar empleos y llevar el desarrollo a las áreas más pobres del país.

Según lo establecido en el artículo 5 de dicha ley, la dirección técnica, para la orientación de los aspectos operativos del programa estará a cargo del Comité Directivo -CODI- integrado por el Instituto Nacional de Bosques -INAB-, por la Red Nacional De Comunidades Organizadas beneficiarias del PINPEP y la Asociación Nacional de Municipalidades -ANAM-, siendo presidido por el representante de INAB.

La Ley de Áreas Protegidas (Decreto 4-89) y la Ley de Protección y Mejoramiento del Medio Ambiente (Decreto 68-86); indica que las leyes definen su ámbito de aplicación, temático y geográfico, orientando la coordinación con el INAB en el marco de la gestión ambiental en Guatemala, especialmente la relacionada con los recursos forestales y aquellos asociados como el agua, suelo y biodiversidad en general.

Existen otras leyes que el INAB considera como de observancia general y en la cuales se establecen directrices respecto a la implementación de políticas públicas y programas de desarrollo sostenible y sustentable, en general y en particular, aquellos relacionados con la gestión forestal y ambiental, indicando en dichas leyes los



derechos y mecanismos de organización social e institucional, de participación ciudadana con equidad de género e inclusión sociocultural, indicando también las previsiones requeridas ante eventuales efectos e impactos entre población y consumo, producción, ambiente y recursos naturales.

Dichas leyes son:

- a) Ley de Desarrollo Social (Decreto 42-2001)
- b) Ley de Consejos de Desarrollo Urbano y Rural (Decreto 11-2002)
- c) Código Municipal (Decreto 12-2012)
- e) Ley General de Descentralización (Decreto 14-2002)

#### **4.3 Entidades públicas relativas a la protección ambiental**

a) Instituto Nacional de Bosques (INAB):

La Ley Forestal establece en su Artículo 5, que el Instituto Nacional de Bosques (INAB) es el órgano de dirección y autoridad competente del Sector Público Agrícola en materia forestal.

Dentro de sus atribuciones se encuentran: ejecutar las políticas forestales, promover y fomentar el desarrollo forestal del país, impulsar la investigación para la resolución de problemas de desarrollo forestal, coordinar la ejecución de programas de desarrollo forestal a nivel nacional; otorgar, denegar, supervisar, prorrogar y cancelar el uso de las



concesiones forestales y de las licencias de aprovechamiento de productos forestales; desarrollar programas y proyectos para la conservación de los bosques, incentivar y fortalecer las carreras técnicas y profesionales en materia forestal y otras.

b) Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales:

Fue creado para ejecutar el mandato constitucional contenido en el Artículo 64 de la Constitución Política de la República de Guatemala en donde se declara de interés nacional la conservación, protección y el mejoramiento del patrimonio natural de la Nación, el cual tiene la obligación del Estado de promover el desarrollo económico del país, por lo que, a la par de facilitar y estimular la actividad industrial, se deben adoptar medidas que garanticen el equilibrio eficiente para la conservación, sostenibilidad, desarrollo, aprovechamiento y buen uso de los recursos naturales del país.

c) El Consejo Nacional de Áreas protegidas (CONAP):

La Ley de Áreas Protegidas dio origen al Consejo Nacional de Áreas Protegidas, dicho ente depende directamente de la Presidencia de la República y es el órgano máximo de dirección y coordinación del Sistema Guatemalteco de Áreas Protegidas, SIGAP, tiene personalidad jurídica propia y jurisdicción en todo el territorio nacional, sus costas marítimas y su espacio aéreo; administra áreas protegidas y suscribe convenios para su manejo con entes de la sociedad civil organizada o gubernamental.



d) Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación:

Es la entidad que formula y ejecuta la política de desarrollo agropecuario, hidrobiológico y de uso sustentable de los recursos naturales renovables, contando dentro de su organización con entidades que trabajan en temas específicos relacionados, como el Instituto Nacional de Bosques, INAB, la Dirección General de Servicios Pecuarios y dentro de ella, la Unidad Ejecutora para la Pesca y Acuicultura así como de singular importancia, la Oficina Reguladora de Áreas de Reservas Territoriales del Estado.

e) Ministerio de Energía y Minas:

Es el encargado de formular las políticas nacionales energéticas y propone la regulación y supervisión del sistema de exploración, explotación y comercialización de hidrocarburos y minerales, funciones que están establecidas en la Ley del Organismo Ejecutivo, Decreto 114-97 del Congreso de la República.

f) Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social:

Es el encargado de coordinar las acciones tendientes a garantizar la salud de los habitantes del territorio, ejecutar acciones de saneamiento básico ambiental, protección de fuentes de agua, especialmente las destinadas a agua para consumo humano y otros temas relacionados.



g) Ministerio de la Defensa Nacional:

Es la entidad que dentro de sus funciones principales tiene la de velar por la integridad del territorio nacional lo que lo remite al control y vigilancia de las áreas protegidas que se encuentren en zonas fronterizas.

h) Ministerio de Cultura y Deportes:

Es el ministerio que actúa a través del Instituto de Antropología e Historia y coordina las actividades relativas a la protección del patrimonio cultural del país.

i) La Fiscalía de Delitos contra el Ambiente del Ministerio Público: Es la instancia responsable de ejercer la persecución penal y dirigir la investigación de los delitos de acción pública en materia ambiental.

j) Juzgados de Primera Instancia, Narcoactividad y Delitos contra el Ambiente:

Son los encargados de conocer los procesos penales de delitos contra el ambiente y fueron creados por la Corte Suprema de Justicia de Guatemala, son especializados en atender específicamente delitos contra el medio ambiente en Guatemala y son coadyuvados con cooperaciones internacionales de carácter ambiental, el Consejo Nacional de Áreas Protegidas –CONAP- y otras entidades relacionadas a la protección y mejoramiento del medio ambiente. La creación de estos juzgados se debió a los



crecientes índices de contaminación ambiental y demandas de sanciones de delitos contra el ambiente.

k) La Policía Nacional Civil:

Es la entidad que coadyuva a cumplir con el control y la vigilancia, a efecto de conservar el orden público y con la observancia de las leyes ambientales, a través de la persecución, captura y consignación de los transgresores de la ley. De acuerdo con la Orden General número 43-2012 se creó la organización y designación de funciones de la División y Protección de la Naturaleza de la subdirección general de operaciones de la Policía Nacional Civil –DIPRONA-, para que se cumplan las disposiciones legales que atienden a la conservación de la naturaleza, medio ambiente, patrimonio histórico-artístico, recursos hídricos etc. y de otra índole relacionados con la naturaleza.

#### **4.4 Manejo forestal**

El manejo forestal es un proceso de planificación racional basado en la evaluación de las características y el potencial forestal de un área a utilizarse, elaborado de acuerdo a las normas y prescripciones de protección y sostenibilidad, el cual busca equilibrar el uso responsable del bosque, las actividades y prácticas aplicables para el rendimiento sostenible, la reposición mejoramiento de los recursos y el mantenimiento del equilibrio del ecosistema. Tiene como objetivo primordial el aprovechamiento del bosque para la obtención de bienes madereros y no madereros, en Guatemala existen dos



instituciones del Estado que tienen bajo su administración, el manejo del recurso forestal del país, siendo ellas el Instituto Nacional de Bosques –INAB- y el Consejo Nacional de Áreas Protegidas –CONAP-. El estado actual del manejo forestal en Guatemala dentro del marco del proyecto de los informes de INAB tienen la potencialidad de que los bosques para incorporarlos bajo manejo, deben de ser evaluados conforme a criterios que establecen la importancia que éstos tienen para la sociedad guatemalteca.

El INAB es quien otorga las concesiones respectivas para actividades forestales en tierras del Estado, las cuales deben registrarse en los libros que habilite el INAB y en el Registro de la Propiedad, para el aprovechamiento forestal de madera u otros productos leñosos, excepto los de consumo solamente familiar. Las plantaciones voluntarias y sistemas agroforestales plantados voluntariamente pueden hacerse con licencia que el INAB otorgue, la licencia es exclusivamente para el propietario o poseedor legítimo del terreno o del área forestal de la que se trate y está bajo su responsabilidad y vigilancia por el tiempo que requiera el Plan de Manejo.

Las modalidades de otorgamiento de derechos sobre los recursos forestales previstas en la Ley Forestal vigente son las siguientes:

a) Concesión forestal para explotación de recursos en áreas del Estado.



- b) Licencia de saneamiento o licencia de salvamento: Para la inmediata eliminación de los árboles o parte de ellos, que se encuentren afectados por plagas, enfermedades o factores naturales.
- c) Licencias para cambio de uso: para toda operación de cambio de uso forestal a usos no forestales.
- d) Licencias para manejo forestal
- e) Licencias a colectividades pequeñas y medianas: Para el caso de comunidades agrícolas de cualquier naturaleza.
- f) Aprovechamiento para consumo familiar de productos maderables o leña
- g) Aprovechamiento con fines científicos: el INAB facilita la aprobación de licencias de aprovechamiento con fines científicos una vez conocido el protocolo de investigación.
- h) Fomento y producción de semilla de alta calidad: el INAB fomenta y supervisa bosques destinados específicamente a la producción de semillas de alta calidad.
- i) Extracción de productos o subproductos forestales: Los productos o subproductos forestales que sean dañados o tumbados por causas naturales, que pueden ser aprovechados por el propietario del bosque.

Existen varias clases manejos de bosques siendo estas las siguientes;

- a) Manejo de bosques en tierras públicas: la Ley Forestal lo define como el aprovechamiento sostenible de los recursos forestales, en los cuales se incluye la madera, semillas, resinas, gomas otros productos no maderables, el cual puede ser otorgado por concesión y si se trata de bosques en terrenos nacionales, municipales, comunales o de entidades autónomas o descentralizadas.



b) Manejo de bosques en tierras privadas: se establece cuando se trata del aprovechamiento de recursos forestales en terrenos de propiedad privada, cubiertos de bosques; el INAB puede otorgar una licencia.

c) Manejo de bosques en tierras comunales: que según el Artículo. 3 de la Ley Forestal se refiere a que las tierras comunales se incluyen en la categoría de tierras públicas por ello, sujetas al régimen de concesión.

#### **4.5 Planificaciones y medidas forestales**

La falta de evidencias que manifiestan la existencia de procesos de aprovechamiento racional y sostenible de los recursos forestales en Guatemala originó la necesidad de enfocar los esfuerzos para lograr un modelo de utilización que efectivamente pudiera ser viable para su utilización en el país, creando metodologías a base de planificaciones, programas y medidas forestales que sean necesarias para el uso, protección y mejoramiento de los recursos forestales y que promuevan e impulsen el manejo forestal sostenible, y con el apoyo den diversas instancias.

Con el desarrollo de estas metodologías, el Instituto Nacional de Bosques –INAB- y el Consejo Nacional de Áreas Protegidas –CONAP-, propusieron la adopción de estas para la elaboración de planes, programas y planificaciones de un manejo forestal sostenible como a continuación se indica:

a) Programa de incentivos forestales: Es un instrumento de la Política Forestal Nacional de largo plazo, promovida por el Instituto Nacional de Bosques (INAB), que impulsa el



fomento de la producción forestal sostenible en el país, mediante la inversión en las actividades de forestación, reforestación y manejo de bosques naturales.

b) Programa de incentivos fiscales: Es en el que se crean parámetros para establecer un aumento de la cobertura forestal, el incremento de la vida silvestre, la reducción de la contaminación ambiental, la protección a suelos y mejoramiento del mismo, la generación de empleo, aumento en el nivel de vida de los pobladores y contribución al desarrollo económico.

c) Plantaciones efectuadas por compromiso: son el resultado del compromiso adquirido al momento de ser otorgada una licencia forestal, el cual depende del volumen de madera extraído, bajo esta modalidad se han establecido alrededor de 15 900 ha de plantaciones forestales.

d) El Programa Forestal Nacional: Es un instrumento marco orientador que contempla el planteamiento de un escenario de desarrollo sectorial e intersectorial consensuado con una visión de Guatemala Forestal a partir de una determinación de la situación forestal actual.



## CAPITULO V

### **5. Consecuencias de la deforestación que afectan a la sociedad del municipio de Mixco, departamento de Guatemala**

#### **5.1 Definición y conceptos de los ciclos de la materia: agua, carbono y oxígeno**

Un ciclo de la materia se crea a través de las diferentes partes del ecosistema en los cuales la energía va pasando de niveles tróficos a otros y en cada transferencia de energía se va perdiendo una cantidad de la misma, la materia en los ecosistemas va pasando desde el medio ambiente a los seres vivos y de éstos de nuevo al medio ambiente, siguiendo un ciclo, en el que juegan un papel importante los descomponedores y que transforman la materia orgánica en inorgánica, que se incorpora al suelo, la energía que los mueve directa o indirectamente es la del sol.

Existen tres principales ciclos de la materia siendo estos los siguientes:

a) El ciclo del agua: es el que ocurre a través del vapor de la misma, la cual se eleva y se condensa en las capas altas y más frías de la atmósfera, originando nubes que son transportadas por los vientos, con las cuales forma la lluvia, nieve o granizo. El agua de las nubes vuelve al suelo o cae directamente sobre los océanos y cuando llega al suelo, se filtra incorporándose a las aguas subterráneas o al escurrirse por la superficie, el ciclo continúa directamente o entra en el proceso de la vida para formar ríos y lagos, los ríos devuelven el agua a los mares y océanos, recomenzando el ciclo.

b) El ciclo del carbono: Este procede cuando las plantas captan el dióxido de carbono presente en el aire (plantas terrestres) y disuelto en el agua (plantas acuáticas) y es durante la fotosíntesis, que forman la materia orgánica para su crecimiento y liberan oxígeno en el aire utilizando la luz solar y el agua que absorben.

c) El ciclo del oxígeno: Es el indispensable para la vida porque interviene en la respiración celular, ya que las plantas y los árboles liberan el oxígeno en el aire el cual proviene del agua absorbida por las raíces de los mismos, y los animales, al respirar, lo combinan con el carbono y lo devuelven a la atmósfera en forma de dióxido de carbono.

### **5.1.1 Desaparición de sumideros de dióxido de carbono y la insuficiencia de oxígeno creado por los árboles**

Un sumidero de carbono es un depósito natural o artificial del mismo donde son canalizados el agua, los nutrientes o cualquier tipo de compuesto, físico o químico, que sirve de almacén de los mismos; el cual es absorbido por la atmósfera y contribuye a reducir la cantidad de carbono del aire. Los bosques son muy importantes ya que acumulan enormes cantidades de carbono en la madera y absorben el carbono de la atmósfera y almacenan una parte del mismo devolviéndolo como oxígeno a la atmósfera, por lo que debemos preservar y cuidar de los mismos.



Los bosques son un recurso natural renovable ya que son grandes productores de oxígeno, asimilan el carbono y en consecuencia purifican la atmósfera, por lo que poseen una gran capacidad para acumular energía y absorben gran cantidad de calor, sirven eficazmente para la conservación y formación de los suelos y para la protección de las cuencas hidrográficas, y constituyen un importante hábitat para la vida silvestre.

Cuando un árbol muere la madera es descompuesta por bacterias, hongos e invertebrados, reciclando su carbono como materia orgánica muerta y en forma de gases (CO<sub>2</sub> y metano) liberados a la atmósfera o en el agua, los bosques y otros ecosistemas siguen almacenando o reciclando ese carbono a través de la regeneración natural. La tala de bosques tiene como una de las principales consecuencias, la desaparición de sumideros de dióxido de carbono, reduciendo así la capacidad del medio de poder absorber dicho CO<sub>2</sub> para convertirlo en oxígeno y así llevar a cabo el efecto invernadero.

La mitad de la luz que llega a la atmósfera terrestre pasa a través del aire y las nubes para llegar a la superficie de la tierra, donde se absorbe y luego es irradiado nuevamente en forma de calor el cual es absorbido el 90% por los gases de efecto invernadero y devuelta hacia la superficie de la tierra que la ayuda a calentar hasta una temperatura promedio de 15° grados Celsius perfecto para la vida, esto es conocido como el efecto invernadero.



### **5.1.2 Generación de enfermedades respiratorias**

La tierra está rodeada por una capa de aire llamada atmósfera, formada por el aire, la cual está constituida por una mezcla de gases, vapor de agua y pequeñas partículas de polvo. El aire que producen los árboles es puro, es decir que está limpio y seco el cual solo se encuentra a nivel del mar en zonas alejadas de la actividad humana.

Los contaminantes presentes en el aire del ambiente penetran en el organismo por inhalación y por tanto afectan inicialmente al tracto respiratorio, pudiendo también ser absorbidos y afectar a otros órganos o acumularse en distintos tejidos. Una mala ventilación produce hipoxia, esto significa que la cantidad de oxígeno en el organismo disminuye por debajo del nivel de concentración normal, provocando una dificultad total o parcial en el suministro de oxígeno a los distintos tejidos del organismo, el cerebro, el corazón y los riñones; órganos que sufren directamente la falta de oxígeno, y en los que se producen daños irreparables.

Se pueden mencionar algunas enfermedades como las siguientes: la anoxia y la hipoxia las cuales se relacionan y se diferencian en el grado de severidad. Cuando la cantidad de oxígeno disminuye por debajo del nivel de concentración normal se denomina hipoxia, mientras que cuando el oxígeno está completamente ausente pasa a llamarse anoxia, ambos se refieren a la capacidad del organismo de proveer oxígeno a los distintos tejidos, y por lo tanto, al contenido de oxígeno que se encuentra en los mismos.



Todos los tejidos del organismo pueden verse afectados por la anoxia o hipoxia en mayor o en menor medida y pueden verse dañados en forma a veces irreversible e irreparable, dependiendo del daño y el grado de dificultad en la llegada del oxígeno y en el tiempo que dure, los daños que ocasionan la anoxia e hipoxia en el cerebro pueden traducirse en la pérdida de aquellas funciones cognitivas, motoras o del lenguaje por la falta de suministro de oxígeno.

En cuanto a los problemas cardiovasculares que ocasionan la falta de oxígeno están: dificultades en el flujo de la sangre, lo cual provocará inmediatamente una caída en el aporte de oxígeno al tejido que éste alimenta normalmente, lo cual produce la dificultad de unir las moléculas de oxígeno a la sangre e induce hipoxemias la cual consigue alcanzar la sangre y esto puede dar lugar a una insuficiencia cardíaca.

Los contaminantes que provocan la irritación en los ojos o que generen problemas dérmicos tienen efectos sobre el tracto respiratorio los cuales pueden ser irritación de nariz, garganta y bronquios, con posibilidad de provocar cambios en las vías respiratorias y que conducen a la aparición de rinitis, asma o neumonitis hipersensitivas.

La falta de producción de oxígeno crea una deficiencia de calidad del aire la cual tiene consecuencias para los seres humanos creando así síntomas como dolor de cabeza, mareos, náuseas, fatiga, piel seca, irritación de ojos, congestión de senos nasales y tos.



## **5.2 Alteración del ciclo del agua**

El agua es indispensable para la vida ya que todas las funciones vitales como la digestión, transpiración, absorción, circulación, excreción, etc., y muchos factores del medio ambiente que están regulados por ella y dependen de un ciclo que regula toda la funcionalidad de la misma. Este proceso dentro de la naturaleza, se realiza a partir de la evaporación de mares, ríos y océanos, por lo que este vapor es conducido a la atmósfera donde se condensa y contribuye a la formación de las nubes, con el descenso térmico provoca la precipitación del agua, conocida como lluvia, la cual discurre por la superficie terrestre, infiltrándose en el terreno o en otros casos evaporándose, pasando así de nuevo a la atmósfera y comenzando de nuevo el ciclo una y otra vez.

El ciclo del agua puede sufrir alteraciones tanto de la naturaleza como por parte del hombre, un efecto natural que afecta este ciclo es la erosión, que contamina las aguas subterráneas y la incontrolable tala de bosques. Los principales ecosistemas y los seres humanos, dependemos del agua dulce ya que su contenido de sales es menor al del agua salada. De acuerdo con las distintas áreas geográficas de la tierra pueden surgir diferentes fenómenos naturales relacionados con el ciclo del agua, como las corrientes marinas, los ciclones, los períodos de sequía y los incendios.

La alteración de los ciclos del agua causan problemas para todos los seres humanos porque provocan situaciones inesperadas que interfieren en la disponibilidad de agua, teniendo como consecuencia la pérdida de cobertura vegetal en selvas y bosques,



otros factores que influyen son: la tala excesiva y los incendios, ya que al no existir plantas el agua se pierde por escurrimiento, lo cual produce erosión y una disminución en la filtración del líquido hacia el suelo, sin vegetación no se lleva a cabo la evapotranspiración, por lo tanto, se reduce la humedad en la atmósfera y con ella las posibilidades de lluvia en esos lugares.

### **5.2.1 Pérdida del agua potable**

A la disminución de la cantidad de agua subterránea y superficial y la pérdida de calidad del agua se les conoce como el deterioro del abastecimiento del agua. La mala calidad del agua puede ser el resultado no sólo de un uso inadecuado del suelo, sino también de la contaminación urbana e industrial debido a procesos inadecuados de control y malos sistemas sanitarios.

El incremento de la escorrentía, o sea el agua proveniente de la lluvia que no se absorbe ni se mantiene en el suelo, sino que corre por el terreno y a través de la tierra suelta, es la mayor causa de la disminución de las aguas subterráneas ya que hay menos agua disponible para percolar a través del suelo hasta el agua subterránea, lo cual tiene como resultado los de cambios en el uso de la tierra convertida para cultivos inadecuadamente manejados.

Los cambios en el uso de la tierra que incrementan la cantidad de agua usada en la transpiración disminuyen la frecuencia y la cantidad de la recarga de agua subterránea,



asumiendo que no hay cambios en la cantidad de agua de lluvia perdida por escorrentía u otros procesos, del mismo modo, la deforestación seguida por el cultivo de especies anuales muy probablemente disminuirá la transpiración y aumentará el abastecimiento de agua subterránea, siempre que como resultado no haya escorrentía adicional.

La combinación de la caída de las capas de agua subterránea y la mayor escorrentía reducirán la base del flujo de ríos y otras corrientes de agua e incrementarán en forma notable los picos de los flujos y la incidencia de las inundaciones, lo cual afecta la calidad del agua superficial haciéndola inadecuada para beber y puede incrementar los costos de los tratamientos.

Existen indicadores del deterioro del abastecimiento de agua entre los cuales se pueden mencionar los siguientes:

a) Indicadores del descenso de las capas de aguas subterráneas de un año a otro:

- I. Secado de los pozos
- II. Secado de las surgentes
- III. Necesidad de aumentar la profundidad de los pozos de agua
- IV. Muerte de árboles en las orillas de las corrientes de agua



b) Indicadores de una reducción del agua superficial:

- I. Menor flujo de base en los ríos
- II. Aumento de la deposición de sedimentos en el cauce de los ríos
- III. Más meandros en las corrientes de agua
- IV. Mayor frecuencia y severidad de las inundaciones
- V. Mayor deposición de guijarros y grandes rocas

c) Indicadores de menor calidad del agua superficial:

- I. Contaminación y decoloración del agua por los sedimentos
- II. Algas
- III. Malos olores

d) Indicadores de menor calidad del agua subterránea

- I. Alto contenido de sales
- II. Malos olores
- III. Algas

En cuanto a las aguas negras producidas en los centros urbanos, estas contienen excrementos humanos, detergentes, microorganismos y nutrientes; que al llegar a los cuerpos de agua superficiales y subterráneos, provocan la proliferación de bacterias y hongos que consumen la materia orgánica y el oxígeno presente en el agua, si la materia orgánica vertida es demasiada y la concentración de oxígeno en el cuerpo de



agua es poca, habrá problemas de anoxia y producción de compuestos nocivos para los organismos que habitan el cuerpo de agua.

### **5.2.2 Enfermedades causadas por la contaminación del agua potable**

Existen enfermedades que se transmiten por el consumo de agua contaminada con restos fecales de humanos o de animales, por lo que contienen microorganismos patogénicos, esto generalmente ocurre en sistemas potables públicos y privados que toman sus aguas de las aguas superficiales (lluvia, calas, ríos, lagos, etc.).

El agua que puede estar contaminada es proveniente de esorrentías, los campos sépticos, las tuberías de aguas residuales, desarrollos industriales o residenciales; por lo tanto también pueden llegar a contaminar las aguas superficiales en algunas ocasiones. Existen parámetros que se establecen el para uso y control de ciertas aguas, el saneamiento y enfermedades relacionadas con la higiene. A continuación se mencionan algunas enfermedades: anemia, el arsenicosis, la ascariasis, el botulismo, el campilobacteriosis, el cólera, la criptosporidiosis, las toxinas cianobacteriales, el dengue, diarrea, la dracunculiasis, la fluorosis, la giardiasis, la hepatitis, la anquilostomiasis, la encefalitis japonesa, la malaria, la malnutrición, el metahemoglobinemia, la oncocercosis, la polio, la tinea, la escabiosis, la ensquistosomiasis, el tracoma y la trichuriasis tifoide.



Dentro de las enfermedades descritas con anterioridad, la transmisión de la malaria es provocada cuando un gran número de personas duermen fuera durante períodos de altas temperaturas, o en casa sin protección contra mosquitos. Los mosquitos de la malaria, moscas negras tropicales, se pueden controlar mediante un manejo adecuado de los drenajes porque todos estos transmisores dependen del agua para completar sus ciclos.

La esquistomiasis es una enfermedad aguda y crónica causada por gusanos y parásitos que causan la infección; y se contrae al realizar actividades agrícolas, domésticas, profesionales o recreativas habituales; en las que hay contacto con aguas infestadas.

Hay microorganismos contaminantes que son sumamente patógenos como la salmonella, amibas, shigella y el bacilo que produce cólera, estas se dan cuando el hombre consume agua o mariscos contaminados; puede sufrir enfermedades diarreicas, por lo que es necesario evitar que estos alimentos lleguen sin ningún tipo de tratamiento adecuado para el consumo humano y evitar el uso excesivo de pesticidas, o cambiarlos por fórmulas biodegradables o de corta vida. La solución de estos problemas es mejorar las conductas y hábitos higiénicos de las personas, facilitando el uso de: agua potable, servicios de lavado, baño y saneamiento.



### 5.3 La erosión y sus efectos

La erosión del suelo es la causa de la declinación de su fertilidad y la consecuente degradación de la fertilidad de la tierra y de los procesos de degradación existentes.

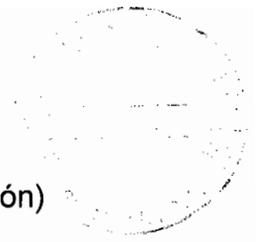
Existen factores que provocan la erosión hídrica del suelo siendo éstos los siguientes:

- a) Los regímenes de lluvia
- b) La pendiente del suelo
- c) La longitud de la pendiente
- d) El tipo de suelo
- e) La existencia de estructuras de control de la erosión
- f) Las prácticas de cultivo, especialmente el suelo cubierto
- g) El clima

La erosión del suelo proporciona factores cuyos efectos pueden ser tanto *in situ* como *ex situ*, la pérdida de productividad del suelo suele ser el principal efecto *in situ*, mientras que el aumento de la productividad en los suelos al pie de las laderas, la sedimentación y eutrofización de los cursos y reservas de agua son efectos comunes *ex situ*.

A continuación se menciona los siguientes:

- a) Dentro del mismo sitio:



I. Pérdidas de agua, fertilizantes y pesticidas (pérdidas inmediatas de producción)

II. Pérdidas de suelo (pérdida de rendimiento a largo plazo)

b) Fuera del sitio:

I. Deterioro de la calidad del agua (contaminación de ríos, muerte de peces, mayores costos del agua potable, etc.)

II. Sedimentación del suelo transportado (colmatación de embalses, cobertura de cultivos)

III. Inundación de áreas deshabitadas (flujos de lodo, arenado de cárcavas y zanjas)

IV. Crecidas en el flujo de los ríos (destrucción de obras estructurales, puentes)

Los suelos están sujetos a algún grado de erosión por el viento y el agua, cuando la erosión es muy marcada o súbita, puede dar como resultado la disminución o la anulación de la productividad de las tierras de cultivo; el suelo es desprendido y se transpone a grandes distancias, llevado por las ventadas, por los arroyos, los ríos y los estuarios, causando la elevación de estas cuencas. La erosión del suelo es un problema global, originado por métodos de cultivo inadecuados, por la tala de árboles o por un pastoreo exagerado. La degradación del suelo se define como un cambio en la salud, resultando en una disminución de la capacidad del ecosistema para producir bienes o prestar servicios para sus beneficiarios.



### **5.3.1 La infertilidad de la capa superficial de los suelos y la intensidad de uso**

La degradación del suelo a consecuencia de la erosión, afecta la fertilidad del suelo y la producción de los cultivos, para el estudio de la relación entre erosión y pérdida de fertilidad se han utilizado ensayos simulados en invernaderos; mediciones a nivel de campo en áreas con diferentes grados de erosión.

La degradación del suelo significa “el cambio de una o más de sus propiedades a condiciones inferiores a las originales, por medio de procesos físicos, químicos y/o biológicos”<sup>14</sup>. En términos generales la degradación del suelo provoca alteraciones en el nivel de fertilidad del suelo y consecuentemente en su capacidad de sostener una agricultura productiva.

Las tierras agrícolas se vuelven gradualmente menos productivas por cuatro razones principales:

- a) Degradación de la estructura del suelo
- b) Disminución de la materia orgánica
- c) Pérdida del suelo
- e) Pérdida de nutrientes.

---

<sup>14</sup>Jaquenod, Silvia. **Los principios rectores del derecho ambiental**. Pág. 175.

Estos son efectos producidos básicamente por el uso y manejo inadecuado del suelo y por la acción de la erosión acelerada. Como consecuencia de la desagregación se produce un sello superficial que disminuye sustancialmente la capacidad de infiltración del suelo, en el momento en que la precipitación pasa a ser mayor que la tasa de infiltración de agua en el suelo, se produce la retención y detención superficial del agua y, posteriormente, el escurrimiento superficial del agua que no infiltra. Existen efectos de la erosión en la fertilidad del suelo que generan los cambios en las propiedades de este, y producen alteraciones en el nivel de fertilidad del suelo que afectan la capacidad de sostener una agricultura productiva.

Estos cambios pueden ser debidos a uno o más factores que limitan la productividad del suelo; son denominados factores limitantes del suelo, los sistemas de cultivo en regiones tropicales los caracteriza cualitativamente la erosión, de esta manera se puede concluir que la productividad del suelo está relacionada a un gran número de factores limitantes físicos y químicos, que de una manera general componen la fertilidad del suelo los cuales se pueden clasificar en dos grupos principales:

- a) Disminución de los contenidos de materia orgánica y de nutrientes, y
- b) Degradación de la estructura del suelo y disminución de la capacidad de retención de agua.

La degradación del suelo a consecuencia de la erosión provoca la reducción de la productividad del suelo que se ve reflejada en la producción de los cultivos y en las pérdidas anuales del suelo, que reducen considerablemente los nutrientes de la tierra.

#### **5.4 La desertificación y sus efectos**

La desertificación es el proceso por el cual la tierra pierde su fertilidad, de manera que no puede utilizarse ni como tierra de cultivo ni como zona de pastoreo, cuando la causa es el hombre, se habla de la desertificación, como un estado final de la degradación persistente de los ecosistemas de las tierras secas limitadas por la escasez del agua, la tierra árida y estéril pierde su productividad económica o biológica y adquieren de manera artificial apariencia de desierto, tiene escasa vegetación y es fácilmente erosionable.

La Convención de las Naciones Unidas para la Lucha contra la Desertificación en su Artículo 1, define la desertificación como: la degradación de las tierras en las zonas áridas, semiáridas y subhúmedas secas resultante de diversos factores tales como las variaciones climáticas y las actividades humanas. La desertificación como proceso dinámico en el que se observa que los ecosistemas se convierten en secos y frágiles; incluye las áreas terrestres como; suelo, subsuelo, acuíferos, poblaciones animales y vegetales, y los establecimientos humanos y sus servicios.

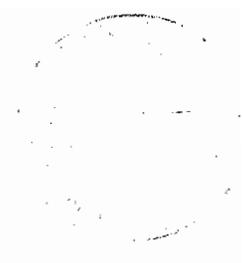
Existen causas que generan este proceso de desertificación, entre las principales están:

- a) La tala de bosques y selvas.
- b) El pastoreo exagerado.
- c) El cultivo intenso.
- d) La alteración humana de ecosistemas que tienen como consecuencias la degradación del suelo, la pérdida de hábitats naturales y la reducción de las poblaciones silvestres de plantas y animales.

La superficie terrestre está conformada por zonas áridas que se distribuyen en grandes regiones del planeta, las cuales se clasifican en: regiones hiperáridas conocidas como desiertos; áridas, semiáridas y subhúmedas secas, en las cuales se produce la desertificación, en estas regiones es donde el suelo es particularmente frágil, la vegetación rara y el clima implacable.

a) Características de las regiones áridas: Las regiones secas del mundo están particularmente afectadas por la desertificación. En el plano ambiental, estas regiones se caracterizan por:

I. Precipitaciones bajas, poco frecuentes, irregulares e impredecibles;



II. Grandes variaciones entre la temperatura diurna y la nocturna;

III. Suelos pobres en materia orgánica;

IV. Escasez de agua disponible para el consumo;

IV. Vegetación y animales adaptados a las condiciones climáticas las cuales son resistentes al calor y a la escasez de agua.

Las regiones secas comprenden las zonas áridas, semiáridas y subhúmedas secas, cuyas diferencias se basan en sus grados de aridez; son el resultado de la interacción entre diferentes factores climáticos tales como la lluvia, la temperatura, el viento y la evapotranspiración. La combinación de estos factores determina el crecimiento de las plantas y la capacidad de los animales y de los seres humanos para vivir convenientemente en un lugar natural de características hostiles.

b) Categorías de zonas áridas: Las cuales se distinguen por sus diferentes temperaturas y ciclos de lluvia:

I. Regiones hiperáridas: con precipitaciones inferiores a 100 mm/año.

II. Regiones áridas: con precipitaciones que no exceden los 200 mm/año.

III. Regiones semiáridas: con precipitación que sobrepasa los 500 mm/año para las zonas de lluvias de invierno y 800 mm/año para las zonas de lluvias de verano.

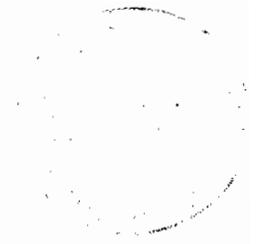


IV. Regiones subhúmedas secas: el régimen de lluvias posee un fuerte carácter estacional.

Todas estas regiones se caracterizan por la falta de agua y por los mismos procesos de degradación resultantes de la sobreexplotación de recursos naturales; como la tala excesiva de árboles necesarios para crear tierra fértil.

La sobreexplotación de los recursos naturales, el cultivo excesivo que desgasta los suelos, el sobrepastoreo y la deforestación que destruyen la cubierta vegetal que protege el suelo de la erosión, y los drenajes inapropiados de los sistemas de irrigación que provocan la salinización de los suelos, son los factores causantes de la misma desertificación.

En una sociedad existen también factores culturales, sociales como la falta de educación y de conocimientos adecuados, condiciones desfavorables de comercio de los países en desarrollo y otros factores que contribuyen a ampliar el proceso de desertificación. Debido a la falta de estrategias alternativas de supervivencia, los agricultores utilizan los recursos naturales de manera intensiva, los cuales son a menudo sobreexplotados y no pueden regenerarse naturalmente, tal es el caso del uso excesivo de los recursos forestales que tiene como resultado una espiral creciente de degradación del ambiente y de pobreza, las cuales son causas principales de la desertificación.



## 5.5 Las sequías y sus efectos

La sequía se define como el déficit de lluvias durante un período de tiempo prolongado en relación con la media estadística de una región, la falta de lluvia da lugar a un suministro insuficiente de agua para los árboles, las plantas, los animales y los seres humanos.

Dentro del ciclo del agua, la lluvia como factor importante dentro del mismo, establece que al momento en que entra en contacto con el suelo; es efectiva para el crecimiento de los árboles y las plantas, así como para los flujos hídricos dentro de una estación seca, la escorrentía puede reducir la humedad del suelo y el agua superficial.

Existen factores que determinan la existencia de la sequía siendo éstos:

- a) La evapotranspiración
- b) El déficit de la precipitación

La variación de la precipitación en un lugar y entre épocas determinadas constituye el factor de impulso principal de las sequías, las mismas dependen del condicionamiento impuesto por los cambios en la presión atmosférica, con la modificación de la cubierta vegetal y de las condiciones del suelo producidas por esos cambios en la circulación

atmosférica se pueden constituir en un proceso de realimentación para prolongar la sequía.

En relación a las clases de sequía se pueden mencionar:

a) La sequía meteorológica: se produce cuando existe una escasez continuada de las precipitaciones y ésta da origen a los restantes tipos de sequía y que normalmente suele afectar a zonas de gran extensión y pueden implicar temperaturas más altas, vientos de fuerte intensidad, humedad relativa baja, incremento de la evapotranspiración, menor cobertura de nubes y mayor insolación.

b) Sequía hidrológicas: es la disminución en la disponibilidad de aguas superficiales y subterráneas en un sistema de gestión durante un plazo temporal, lo cual puede impedir que se satisfagan las necesidades de uso diario del agua, esta puede demorarse durante meses.

c) Sequía agrícola: es el déficit de humedad de una zona, para satisfacer las necesidades de un cultivo en un lugar en una época determinada, la cantidad de agua es diferente para cada cultivo por lo que no es posible establecer umbrales de sequía agrícola.

d) Sequía socioeconómica: es la afección de la escasez de agua a las personas y a la actividad económica como consecuencia de la sequía, puede producirse cuando un sector económico se ve afectado por la escasez hídrica con consecuencias económicas desfavorables.



La sequía tiene como efectos principales la inseguridad alimentaria, debido a que por la escasez de la misma no existen elementos suficientes (cultivos y ganados) para la subsistencia de las comunidades, provocando así cuadros de hambruna, malnutrición, epidemias y desplazamientos de poblaciones, que sufren las mismas carencias.

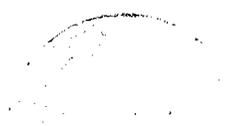
La escasez de alimentos es el resultado de una reducción anormal del rendimiento de los cultivos ya que éstos no son suficientes para cubrir las necesidades nutricionales o económicas de la comunidad afectando su salud y bienestar. La insuficiencia de alimentos puede provocar hambruna cuyas consecuencias son de carácter catastrófico ya que afecta a una gran cantidad de personas y puede cobrar víctimas mortales, así como potenciar la aparición de enfermedades y dar lugar a desplazamientos en gran escala.

Las sequías son el resultado de condiciones hídricas en las que prevalece la escasez de agua como consecuencia de precipitaciones insuficientes en determinadas zonas y que repercuten con una serie de daños. Estas van aumentando de acuerdo a su intensidad, severidad, extensión y duración, incrementándose su frecuencia, así como la vulnerabilidad y el impacto en la población. Guatemala debido a su alta vulnerabilidad y poco desarrollo ambiental está sufriendo las repercusiones de esta problemática, incrementándose los efectos de degradación ambiental del país debido al cambio climático.

## **5.6 Análisis comparativo de las áreas boscosas del municipio de Mixco a consecuencia de la deforestación**

El municipio de Mixco, departamento de Guatemala, de acuerdo a su ubicación geográfica colinda al norte con el municipio de San Pedro Sacatepéquez; al oeste con el municipio de Chinautla y la ciudad de Guatemala; al sur con el municipio de Villa Nueva y al oeste con San Lucas Sacatepéquez y Santiago Sacatepéquez del departamento de Sacatepéquez. Guatemala se encuentra en el tercer lugar con 11 municipios afectados por la deforestación, entre estos se encuentra el Municipio de Mixco.

Este municipio está ubicado al oeste de la ciudad capital y se localiza a 90° 34' de longitud oeste y 14° 16' de latitud norte, con un área total de 99 km<sup>2</sup> de los cuales 45,26 km<sup>2</sup> están dentro de la cuenca. La división administrativa del municipio de Mixco está conformada por su cabecera; Mixco y ésta por once zonas divididas de la siguiente forma: entre sus barrios tiene: el Calvario, el Cerrito, Pansalic y Siguiché. Así como colonias entre cuyas principales están: Altamira, Alvarado, Belén, Ciudad Satélite del periodista, el Caminero, el Milagro, el Tesoro González, Jardines de San Juan, la Brigada, la Florida, las Brisas, lo de Bran, dos Lomas de Cotiío, Lomas de Portugal, Molino de las Flores, Monte Verde, Montserrat, Paulo VI, Pérez Guíasola, San Antonio, San Cristóbal, San Francisco, San José las Rosas, Santa Marta, Veinticinco de Junio, y la lotificación Nimajay así como el caserío el Mansanillo. Las aldeas son: el Campanero, Cotiío, el Aguacate, lo de Bran, lo de Coy. Y sus caseríos: San Andrecito,



lo de Fuentes, la Brigada, la Comunidad Naranjito, el Paraíso, la Presa, San Ignacio Sacoj y Sacoj Chiquito.

Los bosques son fundamentales para el bienestar de la humanidad y éstos constituyen el sustento de la vida en el planeta a través de sus funciones ecológicas, de regulación del clima y de los recursos hídricos, sirviendo además de hábitat a plantas y animales. Proporcionan una amplia gama de bienes esenciales tales como la madera, alimentos, forraje y medicinas, dando además oportunidades para la recreación, el bienestar espiritual y otros servicios.

En la actualidad, los bosques se encuentran sometidos a una fuerte presión debido a la creciente demanda de productos y servicios agrícolas, lo cual produce la degradación y conversión de los bosques a formas insostenibles de uso de la tierra. Cuando los bosques se pierden o sufren de una degradación severa, su capacidad de funcionar como reguladores del medio ambiente también se pierde, aumentando así las inundaciones, el peligro de erosión, la reducción de la fertilidad del suelo, contribuyendo además a la pérdida de la vida vegetal y animal, poniendo en peligro la producción sostenible de bienes y servicios de los bosques.



La evaluación de los recursos forestales en el país, es una tarea asignada al servicio forestal de la sociedad, según lo especifica la Ley Forestal, y es de esta manera que la estructura organizacional del INAB tiene dependencias responsables para responder ante sus atribuciones tales como: reducir la deforestación de tierras de vocación forestal y el avance de la frontera agrícola a través del incremento del uso de la tierra de acuerdo con su vocación y sin omitir las propias características de suelo, topografía y el clima; promover la reforestación de áreas forestales actualmente sin bosque, para proveer al país de los productos forestales que requiera; incrementar la productividad de los bosques existentes, sometiéndolos a manejo racional y sostenido de acuerdo a su potencial biológico y económico, fomentando el uso de sistemas y equipos industriales que logren el mayor valor agregado a los productos forestales, y mejorar el proceso de generación y/o recopilación de información, tales como: el Mapa de Cobertura Forestal, el Mapa de Ecosistemas Vegetales y el Estudio de Dinámica de Cobertura Forestal.

Para dar a conocer el estado de las áreas boscosas del municipio de Mixco a consecuencia de la deforestación con el paso de los años, se utilizó el Mapa de Cobertura Forestal del Instituto Nacional de Bosques dentro de los inventarios forestales disponibles de los años 1991, 1996, 2001-2006 y 2006-2010.

Para definir las áreas boscosas afectadas por la deforestación, la cobertura forestal del departamento de Guatemala, se clasifica en divisiones naturales siendo éstas:



a) Zona Norte: corresponde a las tierras calizas bajas del norte. Esta área está formada por extensiones planas y colinas de poca altura, el bosque es latifoliado a excepción de un área muy pequeña de *Pinus caribaea* en las montañas Mayas. Aquí se ubican la mayoría de áreas protegidas del país.

b) Zona Central: incluye todas las tierras altas calizas y volcánicas, tierras metamórficas y las llanuras de inundación del norte, el paisaje en esta zona es mucho más heterogéneo y existe una mayor variedad de ecosistemas, la densidad poblacional es la más alta del país, por lo tanto hay una mayor dinámica de las actividades humanas y uso de la tierra, es en ésta zona en donde se encuentra ubicado el municipio de Mixco.

c) Zona Sur: corresponde a las llanuras costeras del pacífico y boca costa volcánica, el bosque natural es latifoliado, corresponde a cultivos agrícolas y ganadería.

En el municipio de Mixco existen áreas afectadas a consecuencia de la deforestación con pérdidas relativas y netas, las cuales se establecen a nivel municipal y que muestran cantidades aproximadas y porcentajes de las pérdidas en hectáreas de las áreas boscosas.

“De acuerdo a los mapas de Cobertura Forestal, existen áreas boscosas que están afectadas a consecuencia de la deforestación del municipio de Mixco, en los cuales hago la comparación de los cambios que ha sufrido el mismo, que corresponden a los años 1991, 1996, 2001-2006 y 2006-2010.



a) Área con disminución relativa de cobertura forestal: En todos los municipios existieron pérdidas de cobertura boscosa, al relacionar estas pérdidas totales con la extensión territorial de cada uno de los municipios, se puede observar que en el municipio de Mixco del departamento de Guatemala se perdieron; aproximadamente entre 101- 500 hectáreas en el período de 1991-1996, 0-200 hectáreas en el periodo 2001-2006, y un 5-6% en el período de 2006-2010 de su territorio que estaba cubierto por bosque.

b) Área con disminución neta de cobertura forestal: Las pérdidas netas hacen referencia al total de hectáreas perdidas, en el resto de municipios del país las áreas de pérdida de cobertura boscosa reportadas están en las categorías más bajas, debido principalmente a la poca extensión territorial de la mayoría de los mismos, mediante este análisis se observa que se perdió de 0-1000 hectáreas en el período de 1991-2001, un 3 -4% de hectáreas en el período del 2001-2006, y 0-1500 hectáreas 2006-2010 de área de cobertura boscosa.

c) Área con incremento relativo de cobertura forestal: En todos los municipios existieron ganancias de cobertura boscosa, al relacionar estas ganancias totales con la extensión territorial de cada uno de los municipios solamente en el 11% de los municipios, el bosque se incrementó de entre el 4 y el 10.5% de su territorio. La gran mayoría de municipios, el 64%, tuvo un incremento en su cobertura forestal de entre el 1 y el 4% de su territorio. Una cuarta parte del país (84 municipios) tuvo un incremento leve de entre el 0.01 y el 1% de su territorio, es el caso del municipio de Mixco en que entre el 101-



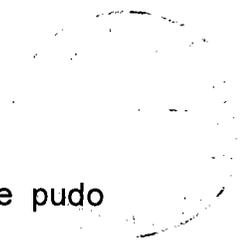
200 hectáreas en el periodo de 1991-1996, 501-1500 hectáreas en el periodo de 2001-2006, y un 5-6 % en el periodo de 2006-2010 de coberturas de áreas boscosas.

d) Área con incremento neto de cobertura forestal: Las ganancias netas hacen referencia al total de hectáreas de bosque recuperadas, se observa que los municipios de más área de cobertura boscosa, en general los municipios que conforman el norte del país son los que más hectáreas de bosque han recuperado, y en menor cantidad los municipios del centro y sur del país, por lo que en el caso de Mixco de 101-200 hectáreas en el período de 1991-1996, un 3-4 % de incremento en el período de 2001-2006 y 501-1500 hectáreas en el período de 2006-2010 de áreas boscosas.

Cronológicamente comprende los siguientes períodos:

I. Período de los años 1991-1996;

La dinámica de la cobertura forestal el departamento de Guatemala en el período 1991/93 contaba con 89505 hectáreas de bosque, para el año 2001 se reportó una cobertura forestal de 86332 hectáreas, se pudo determinar que durante el período 1991/93 – 2001, hubo una pérdida de 8171 hectáreas de bosque, sin embargo, durante ese mismo período se recuperaron 4999 hectáreas; teniendo una pérdida neta de 3173 hectáreas de bosque, esas 3173 hectáreas de pérdida neta para el departamento de Guatemala es equivalente al 3.54% del bosque que existía en el período 1991/93, la tasa de deforestación anual para el departamento de Guatemala es de 294 hectáreas, equivalente al 0.33% del bosque del período 1991/93.



El proceso de pérdida de bosques en los períodos de 1991 a 1996 no se pudo establecer una tendencia en cuanto al período en el que se dio la mayor ganancia de bosques porque en 1,996 el bosque que pudiera estar en proceso de regeneración era muy joven por lo que fue calificado dentro de la categoría de no bosque.

## II. Período de los años 2001 – 2006;

La Cobertura Forestal del departamento de Guatemala en el período 2001 contaba con 69365 hectáreas de bosque. Para el año 2006 se reportó una cobertura forestal de 64000 hectáreas, se pudo determinar que durante el período 2001-2006, hubo una pérdida de 14802 hectáreas de bosque; sin embargo, durante ese mismo período se recuperaron 9437 resultado en una pérdida neta de 5365 de bosque, esas 5365 hectáreas de pérdida neta para el departamento de Guatemala, representan una disminución del 7.73% del bosque que existía en el período 2001, la tasa de deforestación para el departamento de Guatemala es de 900 ha/año, equivalente al 1.3% del bosque existente en el año 2001.

Al comparar la dinámica forestal con la del estudio realizado para el período 1991-2001, se establece que el proceso de mayor pérdida de bosques ocurrió en el segundo período 2001-2006, superando en 606 ha/año al primer período (1991- 2001), en este departamento se muestra una marcada pérdida del bosque.



### III. Período de los años 2006-2010;

La Cobertura Forestal del departamento de Guatemala en el período 2006 contaba con 62920 hectáreas de bosque, para el año 2010 se reportó una cobertura forestal de 57782 hectáreas y se pudo determinar que durante el período 2006-2010, hubo una pérdida de 17792 hectáreas de bosque, sin embargo, durante ese mismo período se recuperaron 12653 hectáreas, teniendo una pérdida neta de 5139 ha de bosque, estas 5139 hectáreas de pérdida neta en el departamento de Guatemala, representan una disminución del 8.17% del bosque que existía en el año 2006, la tasa de deforestación para el departamento de Guatemala es de 1544 ha/año, equivalente al 2.45% anual del bosque existente al año 2006.

La tendencia anual del proceso de ganancia y pérdida de bosque, al comparar la dinámica forestal con la de los estudios realizados para los períodos 1991-2001 y 2001-2006, se estableció que el proceso de mayor pérdida de bosques ocurrió en el tercer período 2006-2010, superando en más de 600 ha/año al segundo período 2001-2006. En este departamento se muestra una tendencia orientada hacia la pérdida de bosque<sup>15</sup>.

Se mantiene una continua pérdida del bosque en el territorio nacional, pese a la reducción en la tendencia neta, aunque las causas de pérdida y ganancia a nivel

---

<sup>15</sup> Instituto Nacional de Bosques. **Mapa de Cobertura Forestal de Guatemala 2006**. Pág. 32.



nacional no pueden ser definidas de manera precisa por las fuentes de información geográfica utilizada, es indiscutible que las causas históricas que han ocasionado pérdida de la cobertura forestal, siguen expresándose en la actualidad.

El avance de la frontera agrícola y ganadera, urbanizaciones, incendios forestales, invasiones en áreas protegidas, plagas y desastres naturales figuran entre tales causas, esto para el caso de la pérdida, la cual resulta imposible de analizar a detalle, en el caso de incendios y desastres naturales, la pérdida de cobertura forestal es temporal, y según estudios históricos, es común que se produzca regeneración natural en las áreas afectadas.

En el caso de las tierras bajas del norte, con el propósito de hacer una distinción entre áreas sujetas a deforestación histórica con respecto a áreas que conservan su cobertura natural, se incluye la cobertura de otros ecosistemas naturales no forestales estableciéndose que tales áreas no han sido sujetas a cambio de cobertura.

El Programa de Incentivos Forestales –PINFOR–, administrado por INAB, reporta entre 1998 y 2011 un total de 105059 hectáreas de plantaciones forestales establecidas, alrededor de la mitad de este total, debería reflejarse en la ganancia de bosque reportada a nivel nacional, en el presente mapa y el resto por su composición y grado de desarrollo es posible que aún no se refleje en las imágenes de satélite utilizadas.

“Entre 1998 y 2011 se reportan 2705 hectáreas de regeneración natural, 20547 hectáreas de manejo forestal para producción y 181239 hectáreas de manejo forestal para protección, existe una marcada correlación entre los datos por departamento del PINFOR y los resultados de ganancia del presente Mapa Nacional. Finalmente en ciertas áreas, la migración de la población local, tanto a zonas urbanas como al extranjero, puede que se haya reducido en cierta medida la presión sobre los recursos naturales, favoreciendo la recuperación y/o estabilidad de la cobertura forestal, aunque este efecto es muy localizado y de baja magnitud en términos nacionales”<sup>16</sup>.

Entre los principales accidentes orográficos del municipio de Mixco se encuentran: Sierra de Mixco, Cerro Alux, el Campanero, el Pizote, San Miguel de Dávila, el Cuco, la Comunidad, San Rafael del Aguacate, el Naranja, lo de Fuentes, Yumar.

El municipio de Mixco tiene una topografía quebrada en un 75% de su extensión, la parte más plana queda al este. La cabecera está en terreno sinuoso, principia en la bifurcación de la ruta asfaltada CA-1 para entrar a la cabecera y termina en las faldas del cerro Alux, con un desnivel demasiado pronunciado, sus calles son por lo general curvas, teniendo una forma alargada de este a oeste.

---

<sup>16</sup> Instituto Nacional de Bosques. Ob, Cit. Pág. 50.

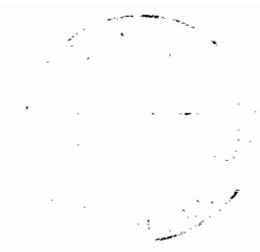


El cerro Alux o cordillera Alux como es conocida, es una reserva ecológica y área protegida fue declarada bajo la categoría de Reserva Forestal Protectora de Manantiales, por el Congreso de la República de Guatemala en 1997. Su importancia es la función que ejerce como recolector de agua dulce para residentes del área metropolitana y comunidades cercanas, la elevación de los cerros y la vegetación de la cordillera contribuyen a que las nubes cargadas de vapor provenientes del Océano Pacífico se precipiten, filtrando los mantos acuíferos. La reserva cuenta con un total de 66 nacimientos y 10 ríos permanentes más grande del área metropolitana de la ciudad de Guatemala y concentra una amplia variedad de plantas y árboles en donde habitan diferentes especies de aves entre otros animales. La reserva cuenta con un 60% de bosque mixto, compuesto de árboles latifoliados y coníferas, y por las epifitas (bromelias y orquídeas) que cubren las ramas de los árboles maduros y ayudan a captar y almacenar la humedad de la neblina y lluvia.

“La problemática de la Cordillera Alux es compleja y entre las principales áreas críticas están:

a) Área de avance de la frontera urbana:

El avance de la frontera urbana se da principalmente en las zonas de protección de caudales y la zona de uso extensivo. Las principales áreas de expansión urbana son: la reserva forestal protectora de manantiales Cordillera Alux.



b) Área de avance de la frontera agrícola:

Está relacionada con la ubicación de las áreas urbanas, correspondiente a las áreas de expansión entre ellas están: Cabecera Municipal de San Pedro Sacatepéquez, Laguna Seca y Buena Vista, San José Pacul, La Presa, El Carrizal, Chicamen y el Manzanillo.

c) Área de sobreexplotación del recurso hídrico:

Se encuentra en la Cuenca del Río Molino, en los alrededores de la cabecera municipal de Mixco, en La Brigada y el Club Campestre La Montaña, en los límites de la Cordillera Alux. La crisis relacionada con la sobreexplotación de estos recursos hídricos se refleja a través, del bajo caudal en los nacimientos, el aumento de la profundidad de los mantos freáticos, la pérdida de la infiltración natural del agua y el agotamiento de los nacimientos de agua en época de verano.

d) Área de Aprovechamiento ilícito de la flora:

Se da especialmente alrededor de las áreas de influencia de las zonas de expansión urbana descritas anteriormente y en lo que respecta a la tala ilícita de madera, en el municipio de Mixco, las áreas de extracción son: La Cumbre de Pansalic, El Encinal, Las Hojarascas, El Manzanillo, Miralvalle y el Cerro Alux. De acuerdo al conocimiento de los guarda recursos de la Cordillera Alux, el 90% de la madera extraída de forma ilícita, es para autoconsumo y el 10% restante, para la venta. La especie forestal más talada de forma ilícita es el Encino en un 80%, seguido de las especies de Pino con un

8%, de Ciprés 5% y el restante 7%, de otras especies forestales. El aprovechamiento ilícito de Tillandsias y Orquídeas, se da mayormente en la Finca San Miguel y Finca San Bartolo (Santiago y Mixco), principalmente en la época navideña. La broza se extrae de toda el área de la Cordillera Alux, especialmente en verano.

e) Área de Presencia de basureros clandestinos:

Esta zona de basureros se da principalmente en las orillas de las carreteras, una de ellas es la carretera vieja, que conduce de Mixco hacia San Lucas Sacatepéquez, en un tramo de 3 kilómetros de largo, a partir de la Fabrica La Luz hacia San Lucas Sacatepéquez. La Municipalidad de Mixco ha logrado combatir de forma temporal este problema, con la colocación de cercos pero el problema persiste, ya que los pobladores botan la basura a un lado de estos cercos. El otro punto, es a la orilla de la carretera, desde el límite del municipio de Mixco hasta la cabecera de San Pedro Sacatepéquez. Finalmente, el tercer punto se encuentra en la entrada a la Cabecera municipal de San Pedro Sacatepéquez, por la ruta de Santiago Sacatepéquez. Estos basureros son de reciente aparición y se constituyen en una amenaza para el mantenimiento de la calidad del agua que se producen en las fuentes de agua de la Cordillera Alux. Resulta sintomático, que los municipios con mayores problemas de pobreza, tienen los mayores índices de ocurrencia de actividades ilícitas. En menor proporción se encuentran los municipios de San Lucas Sacatepéquez y Mixco”<sup>17</sup>.

---

<sup>17</sup> Consejo Nacional de Áreas Protegidas. **Plan maestro: reserva forestal protectora de manantiales cordillera Alux.** Pág. 69.



El municipio de Mixco, departamento de Guatemala se encuentra dentro de una región de influencia urbana, por lo que las consecuencias de la deforestación y la tala de árboles producen enfermedades respiratorias; la desertificación de las tierras disminuye las cosechas y por consiguiente crea un desequilibrio económico ya que muchas familias dependen de los recursos forestales para poder sobrevivir.

Estas consecuencias afectan a toda la comunidad ya que los recursos forestales son una fuente importante de desarrollo económico porque aportan una gran cantidad de productos y fuentes de empleo, sin dejar por un lado todos los bienes y servicios que producen para beneficio no solo de una comunidad específica, sino para toda Guatemala.

En los accidentes hidrográficos que se ven afectados por la deforestación se encuentran los ríos siguientes: las Limas, Mansilla, Pancochá, Seco, el Zapote, Mariscal, Panchiguajá, Tzajjá, Guacamaya, Pansalic, Yumar, la Brigada, Naranjito, Salayá, Zapote y Molino; este es un corto río que nace al norte del municipio de Mixco, de la unión de los ríos Panchocá y Pansalic.

“Dentro del área de la Cordillera Alux, se identificaron 27 cursos de agua con un total de 44,985 metros, de los cuales 10 son permanentes, con una longitud de 20,413 metros y 17 corrientes intermitentes o efímeras, con una longitud de 24,572 metros. Al



este de la Labor Altagracia nace el río Naranjito y al lado oeste de las Granjas El Encinal, nace el río La Brigada, los cuales conforman el Río Salaya, que aguas abajo recibe el nombre de río Tzalja y finalmente Río Zapote. Al este de la Aldea Tres Cruces, nace el río Las Flores, que aguas abajo recibe el nombre de río Pancochá y al oeste de San José Pacul y el Carrizal, nace el río Pansalic, los cuales conforman el río Molino, cerca de San Ignacio, para finalmente unirse al Río Zapote. A inmediaciones de la Aldea El Manzanillo, nace el río Seco y en el Cerro El Astillero nace el riachuelo El Tempiscal, los cuales tributan al río Panchiguaja y este al río Molino y finalmente se une al Río El Zapote, tributario del Río Motagua. Cerca de la Finca Lourdes, nace el riachuelo Chilayón, tributario del río San Lucas y este del Río Villalobos. Otros tributarios del río San Lucas, nacen en la Labor Miralvalle, en la Granja San Nicolás y el Cerro Miramundo, que conforma el río Mansilla y desembocan en el Río San Lucas. Estos ríos tributan al Río Villalobos, el cual une al Río María Linda. Según los recorridos realizados por los guarda recursos en el área de la Cordillera Alux, hay 65 nacimientos<sup>18</sup>.

Estos ríos se encuentran contaminados por las descargas domiciliarias e industriales de la zona, los que en época de invierno arrastran lodos, basura, material vegetal, ripio, entre otros, se ha detectado una elevada contaminación con excretas, evidenciada a través de la presencia de coliformes fecales, provenientes de las descargas de aguas negras. Todo esto conlleva a que existe un desequilibrio y contaminación en el

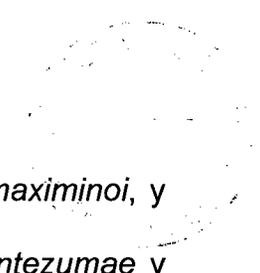
---

<sup>18</sup> Consejo Nacional de Áreas Protegidas. Ob. Cit. Pág. 21.

ecosistema, ya que el agua de los ríos es necesaria para todos los recursos boscosos por lo que disminuye su nivel de vida.

En la actualidad, los recursos forestales por su desmedida utilización, han empezado a disminuir, haciendo que todos los beneficios que estos traen también disminuyan, por lo consiguiente se ha podido establecer que la causa de la disminución de los mismos es el avance de la frontera agrícola, la cual en algunos casos es inducida por la necesidad de muchos campesinos de tener tierra para cultivar, así como también por el cambio de uso de la tierra al convertir los bosques en áreas ganaderas o simplemente al extraer la madera de un bosque sin la debida autorización y sin un manejo forestal adecuado.

“Los recursos forestales se pueden diferenciar en tres grupos de masas forestales, que están compuestos de especies latifoliadas, un grupo de especies de latifoliadas y de coníferas, y otro grupo compuesto predominantemente de coníferas, estos bosques se encuentran en el municipio de Mixco; el bosque latifoliado que ocupa los lugares más húmedos, principalmente las riberas de los ríos, dado que los pobladores de las áreas aledañas a las masas boscosas mixtas, prefieren las especies de coníferas, ahora predominan las de hoja ancha, sobresaliendo el género *quercus* y *qlnus* (llamo), acompañadas por las especies; *trema micrantha*, *bocconia arborea* (Sangre de chucho), *prunus capulí*, *ostria virginiana var guatemalensis* y *arbutus xalapensis*, entre



otras. El bosque de coníferas, está compuesto principalmente por; *pinus maximinoi*, y en menor abundancia por *pinus oocarpa*, *pinus pseudostrobus*, *pinus montezumae* y *cupressus lusitánica*, otras especies que se encuentran en este tipo de bosque, pertenecen al género *quercus*, siendo estas: *quercus acatenanguensis*, *quercus brachystachys*, *quercus conspersa*, *quercus peduncularis*, *quercus pilicaulis*, *quercus skinneri* y *quercus tristis*. En el bosque Mixto, se encuentran las especies del género *quercus* y *alnus*, con escasa presencia de especies del género *pinus*<sup>19</sup>.

Estos recursos boscosos no son aprovechados al máximo ya que los integrantes de la comunidad creen que el único beneficio que brindan es la madera y todos los productos derivados de ésta, y al momento de hacer uso de estos recursos boscosos no los reforestan, esto se debe a falta de educación de todas las personas, ya que por no existen proyectos en las comunidades que se apliquen y que les enseñen a utilizarlos en una forma extensiva y sostenible. La creación de los programas, sistemas y proyectos descritos con anterioridad son el punto de partida para el reconocer, concientizar y dar un uso debido de todos los recursos forestales, ya que son necesarios para la subsistencia humana y así evitar toda clase de consecuencias a corto y largo plazo; fenómeno conocido como deforestación y que en especial afecta a toda la comunidad del municipio de Mixco, departamento de Guatemala.

---

<sup>19</sup> Consejo Nacional de Áreas Protegidas. Ob. Cit; Pág. 28.





## CONCLUSIONES

1. Los bosques naturales son fuente de generación de bienes y servicios para la sociedad guatemalteca por lo que es de suma importancia su cuidado, protección y conservación mediante el uso adecuado y racionado de los mismos, aplicando los programas y sistemas contenidos en la legislación guatemalteca vigente y en los convenios, tratados o pactos internacionales suscritos por la nación, por lo que el manejo del suelo, el agua y la biodiversidad es determinante ya que éstos son fuente básica en los ciclos hidrológicos.
2. La problemática de la deforestación, afecta a toda la República de Guatemala; en el Municipio de Mixco su población se ha visto aquejada, y es en el tema de salud en donde se ve más afectada ya que los bosques son los que proporcionan el oxígeno y lo liberan de la contaminación ambiental, al carecer de este proceso la comunidad se ve afectada con diversas enfermedades respiratorias y sus ulteriores consecuencias.
3. Las consecuencias de la deforestación que afectan a la sociedad del municipio de Mixco, departamento de Guatemala son: enfermedades respiratorias como resultado de la tala excesiva de árboles, la infertilidad de tierras por la desertificación de los suelos y la contaminación del agua; provocando desequilibrio en el ecosistema lo cual afecta a la sociedad.



## RECOMENDACIONES

1. La conservación de los recursos forestales en el municipio de Mixco debe de ser orientada y sujeta a una ordenación sostenible, aplicando los programas y sistemas impuestos por la legislación nacional e internacional para la protección del medioambiente, con el fin de evitar el aumento de la deforestación y sequía de la región.
2. En el municipio de Mixco se debe reconocer la importancia de los bosques como generadores de servicios y de producción de todos los derivados de los recursos forestales para la sociedad, por lo que es necesario apoyar e involucrarse en las actividades socio-educativas y campañas ambientalistas encaminadas a la concientización, mantenimiento y recuperación de áreas boscosas de las coberturas forestales en el territorio municipal.
3. De conformidad con las estadísticas planteadas acerca de las perdidas parciales y netas de los recursos boscosos en el municipio de Mixco existe la necesidad de cumplir con los programas, proyectos y sistemas de carácter preventivo y rehabilitador de los recursos forestales y de sanidad que se rigen por el ordenamiento jurídico ambiental, siendo una tarea vinculante entre el Estado y la población del municipio de Mixco y por consiguiente debe de existir colaboración entre las diferentes entidades públicas y sociedades civiles para la aplicación de estos programas y que así disminuyan los índices de deforestación en el Municipio de Mixco, departamento de Guatemala.





## BIBLIOGRAFÍA

BELLAMY, David. **Salvemos la tierra**. Madrid, España: Ediciones Aguilar. 1991.

BRAÑES, Raúl. **Manual de derecho ambiental mexicano**. México: Editorial Económica. 1995.

CABANNELLAS, Guillermo. **Diccionario enciclopédico de derecho usual**. Buenos Aires, Argentina: Editorial Heliasta. 1979.

CANTER, Larry. **Manual de evaluación de impacto ambiental**. Colombia: Editorial Mc Graw Hil. 1997.

Consejo Nacional de Áreas Protegidas. **Plan maestro: reserva forestal protectora de manantiales cordillera Alux**. Guatemala: 2010.

CORNÚ, Gerard. **Vocabulario jurídico**. Santa Fe, Bogotá: Editorial Temis. 1995.

**Diccionario de la lengua española**. 19ª ed. Vol. II. Madrid, España: Editorial Espasa Calpe. 1970.

FRANZA, Jorge Atilio. **Manual de derecho ambiental**. Buenos Aires, Argentina: Ediciones jurídicas. 1997.

GARCÍA MÁYNEZ, Eduardo. **Introducción al estudio del derecho**. Argentina: Editorial Porrúa. 1982.

Instituto Nacional de Bosques, Consejo Nacional de Áreas Protegidas. **Lineamientos técnicos de manejo forestal sostenible**. Guatemala: 2007.



JAQUENOD, Silvia. **Los principios rectores del derecho ambiental**. Madrid, España: 1990.

LEE, Harrison. **Manual de auditoría medioambiental, higiene y seguridad**. España: Editorial Mac Graw Hill, 1996.

MACÍAS GÓMEZ, Luis Fernando. **Introducción al derecho ambiental**. Colombia: Editorial Legis. 1998.

MOUCHET, Carlos. **Introducción al derecho**. Buenos Aires, Argentina: Editorial Abeledo – Perrot. 2000.

OMEBA. **Enciclopedia jurídica**. Buenos Aires, Argentina: Editorial Driskill. 1989.

SERRANO, José Luis. **Principios de derecho ambiental y ecología jurídica**. España: Editorial Trotta. 2007.

TAPIA, Francisco. **Medio ambiente: ¿alerta verde?**. Madrid, España: Editorial Acento. 1995.

Universidad del Valle de Guatemala, Instituto Nacional de Bosques, Consejo Nacional de Áreas Protegidas, Universidad Rafael Landívar. **Mapa de Cobertura Forestal de Guatemala 2006 y Dinámica de la Cobertura Forestal 2001-2006**. Guatemala: Editorial Serviprensa S.A. 2011.



## **Legislación**

**Constitución Política de la República de Guatemala.** Asamblea Nacional Constituyente. 1986.

**Carta Mundial de la Naturaleza.** New York, Estados Unidos de Norteamérica. 1982.

**Convención de las Naciones Unidas de Lucha Contra la Desertificación.** París, Francia. 1996.

**Convención de Protección de la Diversidad Biológica de las Naciones Unidas.** Nagoya, Japón. 2010.

**Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático.** Kyoto, Japón. 1992.

**Declaración de Estocolmo sobre el Medio Ambiente Humano.** Estocolmo, Suecia, 1972.

**Declaración de Johannesburgo sobre el Desarrollo Sostenible.** Johannesburgo, Sudáfrica. 2002.

**Declaración de Río sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo.** Rio de Janeiro, Brasil. 1992.

**Ley de Áreas Protegidas.** Decreto Número 4-89, Congreso de la República de Guatemala. 1989.

**Ley de Fomento a la Difusión de Conciencia Ambiental.** Decreto Número 116-96 del Congreso de la República de Guatemala. 1996.



**Ley del Fomento al Cultivo de los Granos Básicos.** Decreto Número 40-74,  
Congreso de la República de Guatemala. 1974.

**Ley Forestal,** Decreto Número 101-96. Congreso de la República de Guatemala.  
1996.

**Ley para Protección y Mejoramiento del Medio Ambiente en Guatemala.** Decreto  
Número 68-86, Congreso de la República de Guatemala. 1986.

**Sistema Nacional para la Prevención y Control de Incendios Forestales.** Acuerdo  
Gubernativo Número 63-2001. 2001.