

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**

Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia

Programa de Experiencias Docentes con la Comunidad -EDC-

**Subprograma de Ejercicio Profesional Supervisado -EPS-**

**Carrera de Biología**

Proyecto de Investigación Realizada en La Montaña Las Granadillas en Zacapa, con el Apoyo de la Dirección Regional III de Oriente -CONAP- durante el período del 01 de agosto de 2011 al 03 de febrero del 2012.

**“Análisis de cobertura boscosa en la Montaña Las Granadillas y su área de influencia en los departamentos de Zacapa y Chiquimula, Guatemala.”**

Por

**Astrid Maricela Jump Monterroso 200515082**

**Celular: 5697-1382**

Con la supervisión y asesoría de:

Lic. Fernando Castillo, Investigador Asociado del Centro de Estudios Conservacionistas –CECON- Avenida Reforma 0-63 Zona 10. Celular: 5333-0573.

Ing. Agro. Dauno Chew, Profesor interino del Centro de Estudios Conservacionistas –CECON- Avenida Reforma 0-63 Zona 10. Celular: 5312-8534.

Lic. Carlos Antonio Cabrera López, Profesor Supervisor EPS, 3ª. Calle 6-47 zona 1, Antiguo Edificio Facultad de Farmacia. Telefax: 2253-2213. Celular: 5897 3727, e-mail: carloscabrera51@yahoo.es

**Guatemala, C.A. Octubre de 2012**

**ÍNDICE**

<b>Resumen</b>	<b>3.1</b>
<b>1. Introducción</b>	<b>4</b>
<b>2. Antecedentes</b>	<b>6</b>
<b>2.1 Área de Estudio</b>	<b>6</b>
<b>2.2 Ecosistemas Presentes</b>	<b>6</b>
<b>2.2.1 Bosque Seco (Matorral o monte bajo)</b>	<b>6</b>
<b>2.2.2 Bosque Pino-Encino (Bosque de Coníferas)</b>	<b>9</b>
<b>2.2.3 Bosque nuboso (Bosque Mixto)</b>	<b>10</b>
<b>2.3 Fragmentación y Pérdida de Hábitat</b>	<b>10</b>
<b>2.4 Dinámica Forestal</b>	<b>11</b>
<b>3. Justificación</b>	<b>12</b>
<b>4. Objetivos</b>	<b>13</b>
<b>5. Hipótesis</b>	<b>13</b>
<b>6. Metodología</b>	<b>13</b>
<b>6.1 Fotointerpretación</b>	<b>13</b>
<b>6.2 Clasificación de Clases</b>	<b>14</b>
<b>6.3 Análisis del Paisaje</b>	<b>15</b>
<b>7. Resultados y Discusión</b>	<b>17</b>
<b>9. Conclusiones</b>	<b>35</b>
<b>9. Recomendaciones</b>	<b>36</b>
<b>10. Bibliografía</b>	<b>37</b>
<b>11. Anexos</b>	<b>43</b>

**\*Índice de Cuadros**

No.	Cuadro	Página
1	Biodiversidad del Bosque seco (matorral o monte bajo) de Guatemala.....	7
2	Especies de plantas características del monte espinoso de Guatemala.....	8
3	Fotografías aéreas ortorrectificadas del año 2006 que se utilizaron para el estudio que abarca la Montaña las Granadillas y su área de influencia (Zacapa y Chiquimula).....	14
4	Métricas utilizadas para el análisis a nivel de clase.....	15
5	Métricas utilizadas para el análisis a nivel de paisaje.....	16
6	Análisis de Área a nivel de Clase, área por clase, el tamaño promedio, el tamaño de desviación estándar de los parches y la proporción de las distintas clases dentro de la Montaña las Granadillas y su área de influencia.....	19
7	Análisis de Área a nivel de Paisaje, área total en ha y el número total de parches para la Montaña las Granadillas y su área de influencia.....	19
8	Análisis de Borde a nivel de Clase, Borde medio de Parche (MPE) y el borde total (TE) en metros, para las distintas clases obtenidas en la Montaña las Granadillas y su área de influencia.....	22
9	Análisis de Borde a nivel de Paisaje, densidad de borde (ED), borde promedio de los parches (MPE) y el borde total (TE) en metros, para la Montaña las Granadillas y su área de influencia.....	22
10	Análisis de Forma a nivel de Clase, índice promedio de la forma (MSI), el radio promedio Perímetro - Área (MPAR) y la dimensión promedio fractal (MFRACT) para las distintas clases dentro de la Montaña las Granadillas y su área de influencia.....	24
11	Análisis de Forma a nivel de Paisaje, el índice promedio de forma (MSI), el radio promedio Perímetro - Área (MPAR) y la dimensión promedio fractal (MFRACT), para la Montaña las Granadillas y su área de influencia.....	24
12	Análisis de Diversidad a nivel de Paisaje, la riqueza, el índice de diversidad de Shannon, Índice de uniformidad de Shannon y la dominancia, para la Montaña las Granadillas y su área de influencia.....	26
13	Análisis de subdivisión a nivel de Clase, índice de división del paisaje (DIVISION) y Tamaño efectivo de Red (MESH) en hectáreas para las distintas clases dentro de la Montaña las Granadillas y su área de influencia.....	27

**\*Índice de Figuras**

<b>No.</b>	<b>Figura</b>	<b>Página</b>
<b>1</b>	Área de estudio Montaña las Granadillas y área de influencia que incluye los municipios de Zacapa, La Unión, Gualán del Departamento de Zacapa; Chiquimula, Jocotán y Camotán del Departamento de Chiquimula.....	<b>20</b>
<b>2</b>	Cobertura de la Montaña Las Granadillas y su área de influencia.....	<b>30</b>
<b>3</b>	Ubicación de Montaña Las Granadillas y área de influencia, municipios de Zacapa, Gualán y La Unión del departamento de Zacapa, Chiquimula, Jocotán y Camotán del departamento de Chiquimula.....	<b>31</b>
<b>4</b>	Limite Externo del polígono que se pretende conservar de la Montaña Las Granadillas. ....	<b>32</b>
<b>5</b>	Zonificación de la montaña Las Granadillas y su área de influencia, en Zacapa y Chiquimula.....	<b>33</b>
<b>6</b>	Cobertura boscosa presente para la Montaña las Granadillas y su área de influencia.....	<b>34</b>
<b>7</b>	Dinámica de la cobertura forestal 91/93 – 2001 en Guatemala.....	<b>44</b>
<b>8</b>	Dinámica de la cobertura forestal 91/93-2001 en el departamento de Chiquimula.....	<b>45</b>
<b>9</b>	Dinámica de la cobertura forestal 2006-2010 en el departamento de Chiquimula.....	<b>46</b>
<b>10</b>	Dinámica de la cobertura forestal 91/93-2001 en el departamento de Zacapa.....	<b>47</b>
<b>11</b>	Dinámica de la cobertura forestal 2006-2010 en el departamento de Zacapa.....	<b>48</b>

## 1. INTRODUCCIÓN

La montaña Las Granadillas se ubica entre los departamentos Zacapa y el departamento de Chiquimula abarcando los municipios de Zacapa, La Unión, Gualán, Camotán y Jocotán. Presenta condiciones biofísicas y geográficas ideales para el desarrollo de ecosistemas de Bosque nuboso y pino-encino, además de una alta biodiversidad en la que se incluyen especies en peligro de extinción (Torres *et al* 2010). Estas características la hacen un sitio ideal para la captación hídrica, lo cual es de suma importancia para las comunidades aledañas (SEGEPLAN 2010).

La intervención humana y la utilización de los recursos naturales sin un adecuado manejo ha provocado la fragmentación de los ecosistemas. El proceso de fragmentación tienen tres componentes: la pérdida o destrucción total del hábitat en el paisaje, la reducción del hábitat y el aislamiento de los fragmentos; los cuales pueden conducir a la extinción de especies debido a la mezcla de los remanentes en una matriz con otro tipo de vegetación llevando a la pérdida de la biodiversidad (Bennett 1999).

En la montaña Las Granadillas, debido a la extracción de madera para venta y uso personal, además de la utilización de las tierras para cultivos y ganadería, se ha ido perdiendo la cobertura boscosa, principalmente el bosque de coníferas por sus recursos como la madera, afectando grandemente la diversidad biológica presente en los ecosistemas de la montaña (CECON/USAC 2010).

La montaña Las Granadillas presenta recursos importantes como leña además de su importancia biológica, su importancia hídrica es invaluable pues es la fuente principal de agua para muchos poblados por esta razón se pretende crear un área protegida y conservar el recurso, pero existen muchos conflictos que hacen complicado dicho proceso, por lo que la información acerca de esta montaña y principalmente del uso de sus recursos es limitada.

En la presente investigación se realizó un análisis sobre la cobertura boscosa presente en la montaña Las Granadillas y su área de influencia, donde se determinó la distribución de los fragmentos de bosque presentes como matorral o monte bajo, bosque de coníferas y bosque mixto. Se obtuvo el análisis de área, de forma, de borde y de diversidad para los distintos tipos de cobertura presente en el área de estudio, con lo cual fue posible realizar una descripción y determinar la configuración del paisaje.

En base a la clasificación realizada se obtuvieron 11 clases en el paisaje donde los cultivos y el matorral o monte bajo se encuentran relacionados ocupando un 60% del paisaje indicando que el área es altamente agropecuaria por lo que estas dos clases son consideradas la matriz del paisaje. Los bosques ocupan un 30%, en donde el bosque de coníferas abarca un 23% y el bosque mixto un 6%, la clase Árboles dispersos con casas y cultivos representa el 5% y los elementos antrópicos (donde se incluyen los poblados rurales y urbanos) ocupan un 2%.

En cuanto al número de parches la matriz presenta un total de 3,545 en donde los cultivos tienen 2,718 y el matorral o monte bajo 827. El bosque de coníferas tiene 1,051 y el bosque mixto 69 parches.

En los análisis de forma se obtuvo que la mayoría de parches presentes en el paisaje son de forma irregular a excepción de los parches de cultivos, los cuales presentan una forma más regular debido a la intervención humana.

Como resultado final se obtuvo que el bosque que presenta mayor grado de fragmentación es el Bosque de Coníferas lo cual se ve asociado con los trabajos que se han realizado sobre la dinámica de cobertura boscosa para los periodos 2001-2006 y 2006-2010, que indican que ha existido una pérdida neta de bosque dentro de los departamentos de Zacapa y Chiquimula y demuestran que las principales causas de dicha pérdida son la extracción de leña ilícita, el aumento en el límite agrícola y área para ganados.

## 2. ANTECEDENTES

### 2.1. Área de estudio

- **Montaña las Granadillas**

La Montaña Las Granadillas se ubica en los departamentos de Zacapa y Chiquimula, su condición geológica, la acredita de condiciones para un desarrollo particular de diversidad biológica de bosque nuboso y de pino-encino, además provee servicios ambientales a las comunidades que la habitan. Este se localiza en la región este de Guatemala (Sierra del Merendón) y noroeste de Honduras (Sierra Omoa), se considera como entidad geológica de alto grado metamórfico tradicionalmente considerado parte del basamento del Bloque Chortís (Torres *et al* 2010).

La sierra del Merendón, pasa por los departamentos de Zacapa, Chiquimula e Izabal. En la parte alta se desarrollan los bosques nuboso, en la parte media bosques pino-encino (característico en ciertas altitudes y orientaciones), además formando una parte semiárida, donde se desarrollan los bosques secos y matorral espinoso (formando importantes remanentes de bosques nuboso y pino-encino) (SEGEPLAN 2010 a).

La geografía y las características biofísicas de la Montaña Las Granadillas, le permiten tener una condición perfecta para la captación hídrica de gran importancia para comunidades, además permite la existencia de diversos ecosistemas en los que se encuentran presentes especies de flora y fauna que consideradas en peligro de extinción (SEGEPLAN 2010 b).

Si en la montaña no se toman medidas necesarias para su conservación y adecuado manejo, se amenaza con la pérdida del recurso hídrico en las comunidades que han sido beneficiarias de dicho recurso (SEGEPLAN 2010 a).

### 2.2 Ecosistemas presentes

#### 2.2.1 Bosque Seco (Matorral o monte bajo)

En Guatemala, el bosque seco presenta actualmente una extensión de 4,000 Km<sup>2</sup> (3.67% del país); el bosque seco de la parte baja de la montaña Las Granadillas pertenece a la región semiárida del Valle del Motagua, su distribución es entre los 100 a 700 msnm (CECON/USAC, 2011). Los municipios con mayores extensiones de sistemas secos son Sanarate, Guastatoya, Morazán y San Agustín Acasaguastlán (El Progreso); los municipios de Zacapa y Cabañas (Zacapa) y el municipio de Asunción Mita (Jutiapa) (ZOOTROPIC - CDC- CONAP-TNC 2009).

En Guatemala, las regiones secas se deben principalmente a características de estacionalidad lluviosa, altura sobre el nivel del mar, riqueza de suelo y sombras de lluvia (CECON/USAC, 2011).

La precipitación promedio anual en estas regiones es de 974mm, con máxima en ciertos puntos de 1,600 mm, una biotemperatura media anual entre 19 a 24 °C (INSIVUMEH 2011).

Estas zonas son de importancia ecológica tanto por sus singulares sistemas productivos, como por las condiciones de aislamiento geográfico que han desarrollado varios endemismos (Castañeda 2004). En cuanto a la biodiversidad, se han hecho varios estudios florísticos en estas regiones, los cuales han mostrado una alta riqueza de plantas (**ver cuadro 1**). En cuanto a fauna de invertebrados se han hecho estudios principalmente con arácnidos e insectos característicos del área y algunos son especies únicas de la región (**ver cuadro 1**). Con los vertebrados se han encontrado distintas especies importantes y en algunos casos endémicos de la región. Existen especies importantes de aves, siendo estas el grupo de vertebrados más diverso en estos sistemas (Nájera 2005), en cuanto a mamíferos está compuesta por especies de amplia distribución y asociadas a los bosques de galería como mapaches, coyotes, murciélagos y zorros. (Cajas 2008; Valle 2008)

**Cuadro No. 1.** Biodiversidad del Bosque seco (matorral o monte bajo)

	Especies
Plantas (Veliz 2004; Castañeda 2004; Pérez 2004)	<i>Acacia farnesiana</i> <i>Caesalpinia velutina</i> <i>Cassia emarginata</i> y <i>C. skinneri</i> <i>Guaiacum coulteri</i> <i>Haematoxylon brasileto</i> <i>Leucaena collisii</i> subsp <i>Zacapa</i> <i>Nopalea guatemalensis</i> <i>Pereskia lychnidiflora</i> <i>Pilosocereus leucocephala</i> <i>Stenocereus pruinosus</i> <i>Ximena americana</i>
Arácnidos (Ortiz 2008)	Tarántula atigrada ( <i>Cyclosternum pentalore</i> )
Insectos: Mariposas (Cano 2004; Guevara 2008)	<i>Aeria eurimedia</i> <i>Baronia brevicornis</i> <i>Kricogonia licyde</i>
Anfibios y Reptiles (Massaya 2005)	Rana ( <i>Craugastor inachus</i> ) y el lagarto escorpión ( <i>Heloderma horrium charlesbogerti</i> )

**Monte Espinoso:**

El Monte Espinoso en Guatemala abarca una extensión de 928 km<sup>2</sup> y se distribuye en la depresión del Río Motagua (El Progreso, Zacapa y Chiquimula) con un grado altitudinal de 180 a 400 msnm, con una precipitación pluvial promedio de 400 a 600 mm/año, con biotemperaturas de 24 a 26°C. Es la región más seca y calurosa en Guatemala, presentando vegetación de tipo xerófito (CECON/USAC 2011).

**Cuadro No. 2. Especies de plantas características del monte espinoso de Guatemala.**

	Especies
Plantas Especies Arbóreas (Véliz y Méndez 2006).	<i>Acacia platycarpa</i>
	<i>Bucida macrostachya</i> (Roble)
	<i>Ceiba aesculifolia</i> (Iagarto)
	<i>Guaiacum sanctum</i> (guayacán)
	<i>Hintonia standleyii</i>
	<i>Juliana adstringens</i> (caraño)
	<i>Leucaena diversifolia</i> (yaje)
	<i>Malpighia puniceifolia</i>
	<i>Pereskia licheniflora</i> (manzanote)
	<i>Pilosocereus eichlamii</i> (órgano)
	<i>Senna skinneri</i>
	<i>Stenocereus eichlamii</i>
	<i>Haematoxylon brasiletto</i> (tinto)
	Los arbustos, cactus y hierbas (Véliz y Méndez 2006).
<i>Bouteloa spp</i>	
<i>Blechum brownei</i>	
<i>Cnidosculus multilobus</i> (chichicaste de caballo)	
<i>Haplophyton cinerium</i> (chilillo)	
<i>Isocarpa oppositifolia</i>	
<i>Kallstroemia sp.</i>	
<i>Karwinskia calderonii</i>	
<i>Mammillaria voburnensis</i> var. <i>eichlamii</i>	
<i>Melocactus curviespinis</i>	
<i>Nopalea guatemalensis</i>	
<i>Opuntia decumbens</i>	
<i>Ocimum micranthum</i>	
<i>Plocosperma buxifolium</i>	
<i>Senna biflora</i>	
<i>Tridax procumbens</i>	

El monte espinoso se encuentra amenazado principalmente por la ganadería, la extracción de leña, extracción de madera en rollo y el uso de la tierra, aumentando la frontera agrícola (CECON/USAC 2011).

### 2.2.2 Bosque Pino-Encino (Bosque de Coníferas)

Los bosques tropicales de las montañas del Norte de Centroamérica están dominados por árboles de pino (*Pinus*) y encino (*Quercus*), formando el puente boscoso de las Américas, un istmo arbolado que une Norteamérica con Suramérica, lo cual produjo un gran intercambio biótico entre los dos subcontinentes, originando así una extraordinaria riqueza de especies, comunidades y ecosistemas naturales que hoy se encuentran en el área de Centroamérica, sobre todo donde prevalecen asociaciones vegetales con presencia de pinos y encinos. La ecorregión correspondiente cuenta con una extensión de 103.842,71 km<sup>2</sup> e incluye porciones de Chiapas (México), Guatemala, El Salvador, Honduras y Nicaragua (Alianza 2008; Pereira *et al* 2010)

Estos bosques se ubican a una altura comprendida entre los 900 a 1500 msnm, este presenta una baja diversidad de especies de flora en relación a los bosques seco y nuboso, aunque son de alta importancia comercial, para uso de madera o leña y d como fuentes de semilla para recuperación de otras áreas (CECON/USAC 2011).

El ecosistema pino-encino comprende bosques de coníferas tropicales y subtropicales y se denomina así debido a una asociación entre *Pinus* sp. y *Quercus* sp., presenta una extensión de 29, 195km<sup>2</sup>. Este ecosistema tiende a ser homogéneo en donde predominan las coníferas como *Pinus oocarpa*, y varias especies del género *Quercus*, también se encuentran en menor dominancia las especies *Byrsonima crassifolia* (nance) y *Liquidambar styraciflua* (Pérez 2011). En este bosque generalmente se encuentran cubiertos por bromelias, líquenes, helechos, epifitas sobresaliendo las orquídeas. Esta ecorregión es considerada como un área de endemismo para aves y además es una ruta importante para la migración de las mismas como por ejemplo *Dendroica chrysoparia* (INAB 2000; Alianza 2008).

Este bosque presenta amenazas de gran importancia como los incendios forestales, las practicas forestales insostenibles, que propician la conversión a bosques o plantaciones de pino; y la conversión en tierras agrícolas y ganaderas, además agregarle el cambio climático, poniendo en peligro estos bosques, por lo que es urgente emprender acciones de

conservación de manera coordinada para asegurar la supervivencia de estos bosques y seguir aprovechando sus grandes beneficios (Alianza 2008).

### 2.2.3 Bosque Nuboso (Bosque Mixto)

Los bosques húmedos y templados que caracterizan las vertientes que reciben el viento de las montañas tropicales, denominados como “Bosques nubosos”, “bosques lluvioso montanos o templados” y otros nombres, en donde se implica la presencia de alta humedad (Campbell, 1989). La cobertura vegetal de este tipo de bosque se presenta en el rango altitudinal de los 1,200 a 2,600 msnm. En Guatemala se han realizado pocos estudios y además son altamente amenazados por el impacto humano (Islebe 2000).

La diversidad de plantas en estos bosques es alta, como por ejemplo: en el suelo de los bosques hay selaginellas, helechos, palmas pequeñas, musgos, bromelias terrestres, orquídeas, begonias y varias plantas herbáceas. Además en las ramas y troncos se cuenta con mucha flora epifítica que incluyen algas, musgos, helechos, líquenes, bromelias y orquídeas. Dentro de las especies comunes de árboles están los encinos (*Quercus sp.*), laureles (*Persea sp.*, *Nectandra sp.*), cedros (*Cedrela sp.*), Sauces (*Ilex sp.*). La fauna de los bosques nubosos, se encuentran algunas aves como el Quetzal (*Pharomachrus mocino*) y la tucaneta esmeralda (*Aulacorhynchus prasinus*). En cuanto a insectos, presentan una gran diversidad y en algunos casos especies que se encuentran solamente distribuidas en estos tipos de bosque, como es el caso de la mariposa diurna *Anetia thirza*, algunas especies de escarabajos de las familias Scarabaeidae, Carabidae, Passalidae y Tenebrionidae (CECON/USAC 2011).

La desaparición de los bosques nubosos resulta en una pérdida sustancial de agua en las cuencas, además afecta negativamente la calidad del agua, disminuiría la capacidad de capturar la humedad atmosférica (Brown y Kappelle 2001). Los bosques nubosos de manera natural forman islas en las partes altas de las montañas, el bosque presente en la montaña “Las Granadillas” juega un papel importante de conectividad de los bosques nubosos presentes en la Reserva de Biosfera Sierra de las Minas con otras del oriente del país y Honduras (CECON/USAC 2011).

### 2.3 Fragmentación y pérdida de Hábitat

La pérdida y la fragmentación de hábitat son procesos típicos del cambio del paisaje y de las principales amenazas para la biodiversidad (Sorrell 1997). La fragmentación de bosques se presenta cuando grandes áreas de vegetación son irregularmente despejadas o convertidas en claros, lo que produce pequeños parches de vegetación separados cada uno del otro. Bennett (1999), enfoca tres componentes en el proceso de fragmentación:

- 1.- Pérdida global de hábitat en el paisaje (pérdida de hábitat).
- 2.- Reducción del tamaño de los fragmentos de los hábitat que todavía quedan (reducción de Hábitat).
- 3.- Incremento del aislamiento de parches de hábitat (aislamiento de hábitat).

Los cambios en los patrones del paisaje, se cuantifican con atributos como: área total del hábitat natural que todavía queda, tamaño y distribución de los fragmentos, forma de los fragmentos, la distancia media entre fragmentos y el nivel de contraste entre hábitat adyacentes con otras formas de uso de la tierra, donde estos cambios en los patrones espaciales y arreglos producen otros cambios ecológicos, como respuesta a los cambios en la geometría del paisaje (Forman 1995).

Los patrones de fragmentación son consecuencia de muchos aspectos del ambiente y de la cultura humana. Los paisajes altamente fragmentados generalmente tienen tasas altas de erosión de suelo ya sea por viento o agua. Además la vida silvestre sufre dramáticos efectos en los ambientes fragmentados (Botequilha *et al* 2006).

De las principales consecuencias por la fragmentación están: Pérdida de especies, cambio en procesos ecológicos, cambios en la composición de la fauna, la disminución de hábitat para algunas especies de flora y fauna, la creación de nuevos hábitat, la reducción de la conectividad y el tamaño de los fragmentos, la alteración de los componentes bióticos y abióticos, y los cambios micro climáticos (Benavides 2008).

Los cuatro aspectos más importantes de la fragmentación que afectan la conservación son: el tamaño pequeño del fragmento, aislamiento, efectos de borde y el aumento de la vulnerabilidad ante los disturbios intrínsecos (Lord y Norton 1990)

#### 2.4. Dinámica Forestal en Guatemala

Muchos estudios sobre los cambios que han ocurrido en la cobertura boscosa en la República de Guatemala permiten entender como y cuanto se ha ido perdiendo de esta cobertura a través del tiempo. En el informe realizado por la Universidad del Valle, el Instituto Nacional de Bosques y el Consejo Nacional de Áreas Protegidas llamado “Dinámica de la Cobertura Forestal de Guatemala durante los años 1991, 1996 y 2001” indican la cobertura forestal revisada para la República de Guatemala para el año 2001 fue de 4,558,453 ha. equivalentes al 42.11% del territorio nacional. Según resultados obtenidos en la Dinámica de la Cobertura Forestal Nacional realizada por El instituto Nacional de Bosques, El Consejo Nacional de Áreas Protegidas, La Universidad del Valle de Guatemala y la Universidad Rafael Landívar, para el año 2006 fue de 3,868,708 ha de cobertura boscosa en la República de Guatemala lo cual equivale al 35.5% del territorio nacional, con estos datos se observa que existe una pérdida de 689,745 ha de bosque en toda la república de Guatemala. En este proyecto se incluyen datos para el año 2010 en donde se obtuvo que Guatemala contaba con una cobertura de bosque equivalente a 3,722,595 ha lo cual representa un 34.2% del país, lo que indica que actualmente siguen existiendo cambios en la cobertura boscosa de Guatemala, aunque no han sido tan drásticos como los ocurridos entre los periodos de 2001 a 2006, debido a la actual baja en la tasa de deforestación a escala nacional Ver Anexo No. 1 y 2. (INAB *et al* 2006; INAB *et al* 2011).

### 3. JUSTIFICACIÓN

Debido a la utilización y extracción de los recursos que proporciona el bosque como la madera; éste se ha ido fragmentando dentro de la montaña, provocado la formación de parches de bosque aislados, principalmente el bosque pino-encino, ya que es el que presenta mayores cualidades para su utilización, aunque no se puede descartar la pérdida de bosque para los ecosistemas nuboso y seco ya que de igual manera se ven afectados. Se ha utilizado la tierra para cultivos y ganadería, afectando así la conectividad del bosque, teniendo como consecuencia la pérdida de especies, cambios en los procesos ecológicos, cambios drásticos en la composición de la fauna, etc. Un análisis sobre la cobertura boscosa en la montaña será de mucho valor ya que estableciendo la conectividad y el aislamiento de los parches, además el grado de fragmentación de los tres ecosistemas presentes en la montaña, se podría dar un análisis de como esta siendo afectada la flora y fauna dentro del bosque, además focalizar las principales causas de la pérdida del bosque.

#### 4. OBJETIVOS

##### 4.1 GENERAL

- Analizar la cobertura boscosa y la fragmentación de bosque dentro de la montaña Las Granadillas y su área de influencia.

##### 4.2 ESPECIFICOS

- Determinar la distribución de los fragmentos de bosque en los distintos tipos cobertura de bosque nuboso (bosque mixto), bosque pino-encino (bosque coníferas) y bosque seco (Matorral o monte bajo) en la montaña Las Granadillas.
- Determinar el tipo de bosque que presenta mayor fragmentación dentro de la montaña y su área de influencia.
- Analizar las posibles causas de fragmentación del bosque dentro de la montaña y su área de influencia.
- Brindar información sobre la montaña Las Granadillas para fortalecer la declaratoria como Área Protegida de Guatemala.

#### 5. HIPÓTESIS

El bosque pino-encino (Bosque de Coníferas) presentará una mayor fragmentación en comparación a los bosques seco (Matorral o monte bajo) y nuboso (Bosque Mixto), debido a sus propiedades utilitarias para consumo, venta de madera y además de uso del suelo.

#### 6. METODOLOGÍA

##### 6.1 Fotointerpretación

Se utilizaron fotografías aéreas ortorrectificadas del año 2006 (**ver cuadro No.3**), obtenidas por el instituto geográfico nacional –IGN- y facilitadas por la Dirección Regional de Oriente III del CONAP. Se utilizaron 50 fotografías que abarcan el polígono propuesto para su protección en la montaña las Granadillas y su área de influencia que incluye parte de los municipios de Zacapa, La Unión, Gualán del departamento de Zacapa y los municipios de Chiquimula, Jocotán, Camotán, del Chiquimula.

**Cuadro No.3.** Fotografías aéreas ortorrectificadas del año 2006 que se utilizaron para el estudio que abarca La Montaña Las Granadillas y su área de influencia.

No.	Fotografía	Bloque	No.	Fotografía	Bloque	No.	Fotografía	Bloque			
1	2260	1	5	20	2360	4	2	39	2360	4	21
2	2260	1	10	21	2360	4	3	40	2360	4	22
3	2260	1	15	22	2360	4	4	41	2360	4	23
4	2260	1	20	23	2360	4	5	42	2360	4	24
5	2260	1	25	24	2360	4	6	43	2360	4	25
6	2260	2	5	25	2360	4	7	44	2361	2	20
7	2261	2	1	26	2360	4	8	45	2361	2	21
8	2360	1	1	27	2360	4	9	46	2361	3	21
9	2360	1	6	28	2360	4	10	47	2361	3	22
10	2360	1	11	29	2360	4	11	48	2361	3	23
11	2360	1	16	30	2360	4	12	49	2361	3	24
12	2360	1	21	31	2360	4	13	50	2361	3	25
13	2360	2	1	32	2360	4	14				
14	2360	3	1	33	2360	4	15				
15	2360	3	2	34	2360	4	16				
16	2360	3	3	35	2360	4	17				
17	2360	3	4	36	2360	4	18				
18	2360	3	5	37	2360	4	19				
19	2360	4	1	38	2360	4	20				

Fuente: IGN 2006

Se utilizó el programa ArcGis 9® (ESRI 2009) para procesar los elementos del paisaje de las fotografías aéreas (Ej. Número de parches, área, etc.) y con la extensión V-LATE 9® (Lang y Tiede 2003) se obtuvieron los índices de descripción del paisaje para su interpretación espacial. Para procesar los elementos del paisaje se realizó la digitalización en pantalla, esta se realizó a escala 1:10,000 para abarcar el mayor detalle posible de las fotografías aéreas, con esto se obtuvieron los polígonos con los cuales se realizó la clasificación de bosques, de coberturas y usos de la tierra.

## 6.2 Clasificación de Clases

La separación y diferenciación de polígonos se basó en la clasificación ya realizada por el Ing. Agro. Dauno Chew del área de trabajo con anterioridad para el Centro de Estudios Conservacionistas –CECON-. En esta clasificación se separaron las coberturas en: Bosque Mixto (BM), Bosque coníferas mezclado con árboles caducifolios (BC), Matorral o monte bajo (Mb), Cultivos (C), Elementos Antrópicos (EA), Ríos (R), Carreteras (ca), Árboles dispersos mezclado con casas y cultivos (AD), Arena Húmeda (AH), Sin cobertura (Sc) y Plantaciones (P). Con lo que se obtuvo el mapa de cobertura de la Montaña Las Granadillas y su área de influencia.

### 6.3 Análisis de Paisaje

Con el mapa a escala 1:10,000 obtenido, se realizó el análisis de paisaje, utilizando la extensión V- Late 9® (Lang y Tiede 2003) para ArcGis® (ERIS 2009). Se clasificaron a nivel de clases y de paisaje, debido a que estas dos clases nos permiten un adecuado manejo de información de la configuración y composición de un paisaje, ya que se puede observar desde dos puntos de vista el mismo fenómeno, las métricas a nivel de clase permiten cuantificar las características de un tipo de clase completa (**ver cuadro No.4**), mientras que las métricas a nivel de paisaje caracterizan toda la composición y configuración de un mosaico sin la referencia de parches individuales o tipos de parches, **ver cuadro No. 5** (Botequilha *et al* 2006).

De este análisis se obtuvieron los datos de área por clase y paisaje, la proporción de cada tipo de cobertura dentro del mosaico, el borde por clase y paisaje, la forma de los parches y sus índices, número de parches por tipo de cobertura, número de parches total, índices de diversidad, uniformidad y de fragmentación.

**Cuadro No.4.** Métricas utilizadas para el análisis a nivel de clase.

Métrica	Índice	Fórmula	Descripción
Parches	Número de Parches	$PN = \sum_{i=1}^n P_i$	Es el conteo de los parches por clase o por paisaje. $P_i$ es el tipo de parche.
Área	Área de Clases ha (CA)	$CA = \frac{\sum_{j=1}^n X_{ij}}{A}$	
	Tamaño Medio de Parches (MPS)	$MPS = \frac{\sum_{j=1}^n X_{ij}}{n_i}$	Promedio del tamaño de los parches de un tipo de clase en particular o en un paisaje. En donde $x$ es el área ( $m^2$ ) de cada parche $_{ij}$ , $n_i$ es el número de parches en el paisaje de cada tipo de parche (clase).
	<b>Desviación estándar del Tamaño del Parche ha (PSSD)</b>		
Borde	<b>Borde medio de Parches m (MPE)</b>		
	<b>Densidad de Borde (ED)</b>	$ED = \frac{\sum_{k=1}^m e_{ik}}{A} (10,000)$	$e_{ik}$ es el largo total (m) del borde en paisaje envolviendo los tipos de parches (clases), incluye los fondos y los bordes de cada tipo de parche. $A$ es el área total del paisaje. Se multiplica por 10,000 para obtener el resultado en Ha.
Forma	<b>Índice de Forma promedio (MSI)</b>		

Radio Promedio Perímetro - Área (MPAR)	$PARA = \frac{p_{ij}}{a_{ij}}$	
Dimensión Fractal Promedio (MFRACT)	$FRAC = \frac{2 \ln (.25 p_{ij})}{\ln a_{ij}}$	

Fuente: McGarigal et al 2002

**Cuadro No. 5.** Métricas para el análisis a nivel de Paisaje

Área	Área Total	$AT = \frac{\sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n x_{ij}}{N}$	
Borde	Borde Total (TE)	$TE = \sum_{k=1}^m e_{ik}$	$e_{ik}$ es el largo total (m) del borde en paisaje envolviendo los tipos de parches (clases), incluye los fondos y los bordes de cada tipo de parche.
Forma	Índice Forma promedio (MSI)	$LSI = \frac{.25 \sum_{k=1}^m e_{ik}^2}{\sqrt{A}}$	
Diversidad	Diversidad de Shannon	$SHDI = -\sum_{i=1}^m (P_i \cdot \ln P_i)$	$P_i$ es la proporción de paisaje ocupada por cada tipo de parche (clase).
	Uniformidad de Shannon	$SHEI = \frac{-\sum_{i=1}^m (P_i \cdot \ln P_i)}{\ln m}$	$m$ es el número de tipos de parches presentes en el paisaje, excluyendo el borde del paisaje si este estuviera presente.
	Dominancia		
Subdivisión	Índice de División de Paisaje (DIVISION)	$DIVISION = \left[ 1 - \sum_{j=1}^n \left( \frac{a_{ij}}{A} \right)^2 \right]$	
	Effective mesh size ha (MESH)	$MESH = \frac{\sum_{j=1}^n a_{ij}^2}{A} \left( \frac{1}{10,000} \right)$	

Fuente: McGarigal et al 2002

## 7. RESULTADOS Y DISCUSION

### 7.1. Patrón del Paisaje de la Montaña Las Granadillas

La montaña las Granadillas y su área de influencia que incluye los municipios de La Unión, Zacapa, Gualán, Jocotán y Camotán del departamento de Zacapa y Chiquimula, se encuentra atravesando la Sierra del Merendón. En las partes altas formando islas, se desarrollan parches de bosques nubosos y en la parte media, bosques pino-encino, además presentan una región semiárida, donde se desarrollan bosques secos y matorral espinoso (CECON 2011).

El área de estudio presenta un patrón principalmente agrícola, debido a que el mosaico del paisaje es del 60% formado por cultivos de frijol, maíz, maní y café además de gran parte del bosque seco, el cual se encuentra influenciado por el crecimiento de la franja agrícola en la región, por lo tanto esta área es lo que se considera como la matriz del paisaje (**ver Figura No.1**).

El bosque de coníferas abarca el 23.05% y se encuentra principalmente distribuida en la región noreste del sitio de estudio ubicado en los municipios de La Unión y Zacapa y una parte en los municipios de Jocotán y Camotán (**ver Figura No.1**). El mosaico está compuesto por un total de 6,450 parches, de los cuales 2,718 son parches de cultivos, 1,947 de bosque en donde se incluyen tres tipos de cobertura distintos (Matorral o monte bajo, Bosque de Coníferas, Bosque Mixto), 1,078 de Elementos Antrópicos (poblados rurales y urbanos), 489 parches de árboles dispersos con cultivos y casas, 78 parches de Arena Húmeda, 15 parches de un Rio Perenne, 8 parches que no presentan cobertura y 4 de carreteras (**Ver cuadros 6 y 7**).

De los tres tipos de bosque presente en el área de estudio, lo se considera como Matorral o monte bajo presenta mayor relación con cultivos que con los bosques, ya que el 90% de estos bosques son regenerados y son tierras que han sido utilizadas con anterioridad para cultivos además la mayoría de estos bosques presentan una distribución más cercana a sitios de cultivos, por lo que la influencia antrópica que han recibido es bastante alta por lo tanto las características que presenta son más parecidas a regiones de cultivos que a las regiones boscosas (INAB 2012). El 10% son bosques primarios, aunque en su mayoría son bosques de transición (principalmente los que se encuentran cercanos a la montaña Las Granadillas) por lo tanto se realizó la comparación en base a los dos tipos de bosques naturales (bosque de coníferas y bosque mixto).

## 7.2 Fragmentación de los Sistemas Naturales

En cuanto al área total del paisaje presenta un total de 94,888.24 ha en donde los parches de cultivos y matorral o monte bajo abarcan un área total de 56,845.08 ha; los bosques ocupan el 30% con 29,857.64 ha, la clase árboles dispersos con casas y cultivos presenta un área de 5,019.07 ha abarcando un 5.29% del área total, siendo estas las clases más representativas dentro del mosaico. El 60% que abarca la matriz, contiene al Mb con un 25.18% y los cultivos un 34.72%, mientras que los bosques, que se encuentran divididos en 2 tipos: el bosque de coníferos mezclados con árboles caducifolios con un 23.05% y el bosque mixto con un 6.28% (**ver cuadro No. 6**).

A pesar de que el Mb abarca mayor área con 23,895.2 ha comparado con los tipos de bosque, este no es el que presenta mayor número de fragmentos (827 parches), lo cual puede explicarse debido a su alta relación con los cultivos, por lo que sus fragmentos son más grandes, mientras que el BC presenta un total de 1,051 parches los cuales presentan la tendencia a ser más pequeños y por último el bosque mixto que presenta 69 parches de tamaño grande.

Los parches de bosque mixto presentan los valores más altos de tamaño promedio de parche (MPS), con 86.4 ha lo que puede tener relación con que es el bosque que presenta menor cantidad de parches (68), indicando que sus parches son de mayor tamaño, por lo que su fragmentación es menor en comparación al bosque de coníferas (**ver cuadro No.6**).

La medida de Área por Clase (AC) es un aspecto fundamental en la estructura de un paisaje y podría ser considerado el más importante descriptor del paisaje ya que provee información básica del mismo, muestra la dominancia de un tipo de cobertura y la medida de la composición, asociada con la abundancia de parches pero no considera la ubicación de los mismos dentro del mosaico. (Botequilha *et al* 2006; Lang & Blaschke 2007; Monedero & Gutiérrez 2001).

**Cuadro No.6.** Análisis de Área a nivel de Clase, se muestra el área, el tamaño promedio, el tamaño de desviación estándar de los parches y la proporción de las distintas clases dentro de la Montaña las Granadillas y su área de influencia.

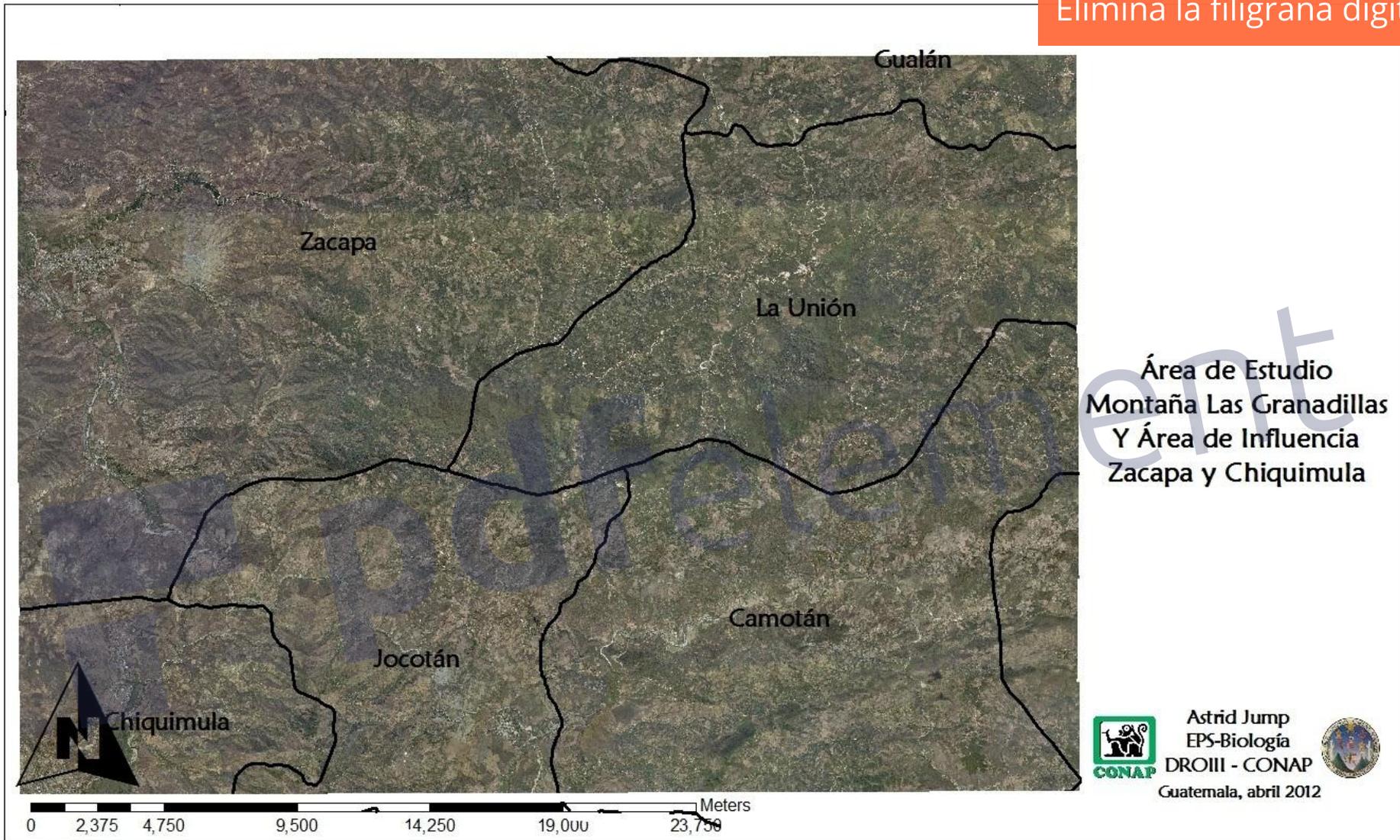
Clase	Número de Parches (NP)	Área Clase ha (AC)	Tamaño medio de Parches ha (MPS)	Tamaño desviación estándar del Parche ha (PSSD)	Proporción
Árboles dispersos, casas y cultivos	489	5,019.07	10.26	18.48	5.29
<b>Cultivos</b>	2718	32,949.88	12.12	35.62	34.72
<b>Matorral o monte bajo</b>	827	23,895.19	28.89	110.56	25.18
<b>Bosque coníferos mezclados con árboles caducifolios</b>	1051	21,875.08	20.81	50.13	23.05
Arena húmeda.	78	236.06	3.03	4.33	0.25
Elementos Antrópicos (Poblado Rural y Urbano)	1078	2,012.23	1.87	2.95	2.12
Río Perenne. mayor de 25 ancho	15	274.69	18.31	22.27	0.29
Plantación, huerto y vivero	113	1,357.10	12.01	13.86	1.43
<b>Bosque Mixto</b>	69	5,962.45	86.41	428.47	6.28
Sin cobertura	8	14.054	1.76	0.75	0.01
Carreteras	4	1,292.39	323.09	30.19	1.36

Fuente de datos: Elaboración propia

**Cuadro No.7.** Análisis de Área a nivel de Paisaje, mostrando el área total en ha y el número total de parches para la Montaña las Granadillas y su área de influencia.

<b>Área Total</b>	94,888.2407 ha
<b>Numero de parches Total</b>	6450

Fuente de datos: Elaboración propia



Área de Estudio  
Montaña Las Granadillas  
Y Área de Influencia  
Zacapa y Chiquimula

 Astrid Jump  
EPS-Biología  
DROIII - CONAP  
Guatemala, abril 2012 

**Figura No. 1.** Área de estudio Montaña las Granadillas y área de influencia que incluye los municipios de Zacapa, La Unión, Gualán del Departamento de Zacapa; Chiquimula, Jocotán y Camotán del Departamento de Chiquimula.

En la **Figura No. 2** se observa la dominancia de la clase cultivos debido a que los bosques (BC y BM) abarcan un 30% y los cultivos con el Mb (matriz) un 60%. Con análisis de AC se puede mostrar la distribución homogénea o diversa del tipo de coberturas presentes en el paisaje (Botequilha *et al* 2006; Lang y Blaschke 2007; Matteucci y Silva 2005), como es en este caso mostrando la existencia de 11 tipos de coberturas distintos en todo el mosaico.

En las **Figura No. 3** se observa que la distribución de las clases en base a los municipios dentro del mosaico, la clase Mb se encuentra en el área noroeste del mapa abarcando en su gran mayoría los municipios de Zacapa, Chiquimula, Jocotán y Camotán. La clase BC se encuentra abarcando el área noreste donde se incluye mínima parte de los municipios de Zacapa, Jocotán, Camotán y Gualán mientras que la mayoría de este bosque se encuentra abarcando el municipio de La Unión. El bosque mixto se encuentra distribuido principalmente en los municipios de Zacapa y La Unión, este se encuentra protegido por la municipalidad de La Unión por lo que su conservación es bastante alta en comparación al área presente en Zacapa.

Uno de los problemas de la fragmentación es el aumento del efecto de borde, el cual, sumado a los efectos producidos por la reducción de los tamaños de los parches y el aumento en el grado de aislamiento contribuyen a una reducción de la calidad del paisaje (Burel 2002 citado por Rodríguez-Loinaz *et al* 2007) además este efecto es mayor en los parches con formas más irregulares debido a que la relación perímetro y área, es mayor (Rodríguez-Loinaz *et al* 2007).

El efecto de borde en ecosistemas fragmentados se detecta a partir de diferencias relacionadas al microclima, composición, abundancia de especies, estructura y dinámica de las comunidades (Molina & Finegan s.f.; Monedero & Gutiérrez 2001).

La fragmentación aumenta la cantidad relativa de hábitat de borde y disminuye la cantidad relativa de área de hábitat interior (área que no sufre el efecto de borde) (Rodríguez-Loinaz *et al* 2007). Es importante reconocer que el efecto de borde será distinto para cada tipo de organismo, debido a que una especie que presente un rango de distribución menor, el efecto de borde será mayor, mientras que una especie que presente un rango de distribución mayor, el efecto de los borde será menor y provocará menores consecuencias a la población de dicha especie (Forero & Finegan s.f.).

En base al tamaño e irregularidad de los parches el BC es el que presentó el mayor efecto de borde además se encuentra rodeado de cultivos, por lo que el efecto que estos provocan

afecta directamente al ecosistema presente dentro ese tipo de bosque (**Ver cuadro No.8 y 9**). Este análisis es útil para interpretar mejor las medidas de los bordes ya que es importante tener claro contra qué tipo de uso existe el borde, ya que la influencia que esté dando este uso y el manejo agrícola afecta a las especies presentes al bosque anexo (Botequilha *et al* 2006)

**Cuadro No.8.** Análisis de Borde a nivel de Clase, se muestra el Borde medio de Parche (MPE) y el borde total (TE) en metros, para las distintas clases obtenidas en la Montaña las Granadillas y su área de influencia.

Clase	Número de Parches (NP)	Borde medio de Parches m (MPE)	Borde total m (TE)
Árboles dispersos, casas y cultivos	489	1,978.43	967,453.47
Cultivos	2718	1,992.2	5,414,795.22
<b>Matorral o monte bajo</b>	827	3,380.04	2,795,290.03
<b>Bosque coníferos mezclados con árboles caducifolios</b>	1051	3,443.43	3,619,045.06
Arena húmeda.	78	1,364.42	106,424.89
Elementos Antrópicos (Poblados Rurales y Urbanos)	1078	738.62	796,228.96
Río Perenne. mayor de 25 ancho	15	1,1480.3	172,204.51
Plantación, huerto y vivero	113	2,058.6	232,622.03
<b>Bosque Mixto</b>	69	6,639.51	458,125.86
Sin cobertura	8	881.7	7,053.59
Carreteras	4	1,070,114.1	4,280,456.4

Fuente de datos: Elaboración propia

**Cuadro No.9.** Análisis de Borde a nivel de Paisaje, se muestra la densidad de borde (ED), borde promedio de los parches (MPE) y el borde total (TE) en metros, para la Montaña las Granadillas y su área de influencia.

<b>Densidad de Borde (ED)</b>	<b>198.65m</b>
<b>Borde Total (TE)</b>	<b>18,849,700.01m</b>
<b>Borde promedio Parches (MPE):</b>	<b>2922.43m</b>

Fuente de datos: Elaboración propia

La forma de los parches es determinada por la variación de los márgenes o bordes de una figura bidimensional y afecta directamente los movimientos y flujos entre ecosistemas adyacentes. Las formas más compactas son más efectivas en la protección de los recursos del interior contra efectos dañinos del exterior (viento, invasión de especies, etc.), mientras que las formas irregulares tienen un perímetro más largo por unidad de área y consecuentemente existe una mayor interacción con el ambiente exterior y mayor área de hábitat de borde (Forman 1995). El análisis de forma solo nos muestra la configuración del paisaje, una medida

de la complejión geométrica de cada parche o clase (Botequilha *et al* 2006; Pincheira-Ulbrich *et al* 2009; Monedero y Gutiérrez 2001).

En el análisis de forma se obtuvo el índice de Forma Promedio (MSI) en donde se sabe que cuando MSI tiene valor a 1 es porque el polígono es más parecido a un círculo o un cuadrado y este aumenta su valor conforme aumente la complejidad de la forma del polígono (Forman 2005; Vázquez-Muñoz y Racero-Casarrubia s.f.; Velásquez y Brenes S.F.). En el **Cuadro No. 10** se observa el MSI a nivel de clases donde “cultivos” y “plantaciones, huerto y vivero”, son las que presentan un índice más cercano a 1 con 1.788 y 1.775 respectivamente, indicando que su relación área - perímetro promedio de parches es más parecida al área de cuadrado o una circunferencia (Forman 2005). Esto se respalda con la dimensión promedio fractal (MFRAC) con un índice de 1.341 y 1.325 para “cultivos” y “plantaciones, huerto y vivero” respectivamente, el MFRAC es una medida de complejidad de parches donde indica que los índices más cercanos a 1 presentan un perímetro más regular y los más cercanos a 2 indican formas más complejas. Los índices para estas áreas se pueden explicar en base a que, estas han sido áreas demarcados por la actividad humana por lo que la tendencia de su forma es tener perímetros más cuadrados y consecuentemente una forma más regular (Carmo *et al* s.f.).

En el **cuadro No. 11** se observa el MSI y el MFRAC a nivel de paisaje, en general la mayoría de los polígonos presentan formas regulares aunque no del todo complejas ya que tienen un MSI de 1.988 y un MFRAC de 1.36 y esto es porque el paisaje presenta una tendencia agropecuaria, ya que la mayoría del área de la matriz está dada por la clase cultivos y Mb.

Con respecto a los tres tipos de bosques, se observa que el valor de MSI para el Mb es el más cercano a 1, con 2.014 y con un índice MFRAC de 1.355, esto indica que su forma es más regular en comparación a los otros dos tipos de bosque, lo cual puede respaldarse en la figura No.2, en donde se observa que la mayoría de sus parches son más regulares debido a que los parches adyacentes a este tipo de bosque son agrícolas por lo que los bordes que se encuentran cercanos se “tocan”, provocando parches con forma más regular. El BM tiene un índice MSI 2.238 y un índice MFRAC de 1.417 mostrando que presenta parches con mayor complejidad en sus formas, lo cual puede observarse en **las figuras No.2 y 6.**

**Cuadro No.10.** Análisis de Forma a nivel de Clase, se muestra el índice promedio de la forma (MSI), el radio promedio Perímetro - Área (MPAR) y la dimensión promedio fractal (MFRACT) para las distintas clases dentro de la Montaña las Granadillas y su área de influencia.

Clase	Número de Parches (NP)	Índice de Forma promedio (MSI)	Radio Promedio Perímetro - Área (MPAR)	Dimensión Fractal Promedio (MFRACT)
Árboles dispersos, casas y cultivos	489	1.909	0.132	1.393
<b>Cultivos</b>	<b>2718</b>	<b>1.788</b>	<b>0.051</b>	<b>1.341</b>
<b>Matorral o monte bajo</b>	<b>827</b>	<b>2.014</b>	<b>0.165</b>	<b>1.355</b>
<b>Bosque coníferos mezclados con árboles caducifolios</b>	<b>1051</b>	<b>2.203</b>	<b>0.074</b>	<b>1.379</b>
Arena húmeda.	78	2.287	0.056	1.41
Elementos Antrópicos (Poblados Rurales y Urbanos)	1078	1.594	0.063	1.368
Río Perenne. mayor de 25 ancho	15	7.219	0.072	1.541
Plantación, huerto y vivero	113	1.775	0.026	1.325
<b>Bosque Mixto</b>	<b>69</b>	<b>2.238</b>	<b>0.219</b>	<b>1.417</b>
Sin cobertura	8	1.897	0.054	1.385
Carreteras	4	167.753	0.331	1.852

Fuente de datos: Elaboración propia

**Cuadro No. 11.** Análisis de Forma a nivel de Paisaje, se muestra el índice promedio de forma (MSI), el radio promedio Perímetro - Área (MPAR) y la dimensión promedio fractal (MFRACT), para la Montaña las Granadillas y su área de influencia.

<b>Índice Forma promedio (MSI)</b>	<b>1.988</b>
<b>Radio Promedio Perímetro - Área (MPAR)</b>	<b>0.079</b>
<b>Dimensión Promedio Fractal (MFRACT)</b>	<b>1.36</b>

Fuente de datos: Elaboración propia

La riqueza es el número de diferentes tipos de cobertura en el mosaico, mostrando la composición del paisaje. Esta cuantifica la variedad de tipos de cobertura pero no da la referencia espacial, de lugar o de colocación dentro del mosaico (Botequilha *et al* 2006; Lang y Blaschke 2007; Pincheira-Ulbrich *et al* 2009). En el cuadro No. 12 se muestra la riqueza para la montaña Las Granadillas y su área de influencia, la cual es de 11 clases: "Cultivos, Elementos Antrópicos, Matorral o monte bajo, bosque mixto, bosque de coníferas, Arena Húmeda, Río Perenne, Sin Cobertura y Carreteras". La riqueza es un componente importante de la diversidad y tiene implicaciones significativas para las comunidades de plantas y animales, por lo que un paisaje con una riqueza alta podría afectar o beneficiar directamente a los componentes bióticos y causar una influencia importante en la variedad de procesos ecológicos, debido a que muchos organismos se encuentran asociados a un tipo de parche

específico. Los cambios de cobertura provocados por el hombre han llevado a la pérdida del hábitat original debido principalmente por actividades agrícolas que afectarán directamente a las especies presentes en un tipo de cobertura o bien, habrán especies que aumentará su población debido a este cambio (Botequilha *et al* 2006; Lang y Blaschke 2007; Benavidez 2008).

La riqueza y la uniformidad son frecuentemente referidas como composición y la estructura de la diversidad respectivamente. En el contexto de paisaje la riqueza se refiere al número de tipos de coberturas o parches presentes y la igualdad se refiere a la distribución de área o (AC) entre los tipos de cobertura o parches, esta puede ser expresada como un complemento de la dominancia (Botequilha *et al* 2006). La riqueza presenta una relación directa con la escala por lo que variará con respecto a esta. Existen muchos índices para medir estos dos componentes como el índice de diversidad Shannon y el Simpson, el índice de Shannon representa la abundancia proporcional de cada tipo de clase dentro de un paisaje, el valor 0 significa que dentro del paisaje solo existe un tipo de cobertura, el índice incrementa a medida que aumenta el número de tipos de coberturas (Velásquez y Brenes s.f.; Benavidez 2008).

En el Cuadro No. 12 se muestra el valor del índice de diversidad Shannon el cual es de 1.620, el índice de Uniformidad de Shannon 0.676, indica que las proporciones de cada tipo de cobertura son casi igual, aunque debido al índice demuestra que se encuentra levemente dominadas por algunas clases, lo cual puede corroborarse con el índice de dominancia el cual es 0.782, lo que muestra que existe una leve dominancia de uno o varios tipos de cobertura (Lang y Blaschke 2007; Badii y Landeros 2008) lo cual se puede observar en la matriz obtenida que las clases levemente dominantes son Cultivos, Matorral o monte bajo, bosque de coníferas y elementos Antrópicos.

Del análisis de subdivisión del paisaje (**ver Cuadro No. 13**) se obtuvieron los índices de DIVISIÓN y MESH para cada una de las clases presentes en la montaña Las Granadillas y su área de influencia. La clase cultivos es la que presenta mayor número de fragmentos y además fragmentos pequeños ya que su índice de División fue de 99.65 (Figura No.2), este índice indica que entre más subdividido en parches pequeños este, la probabilidad de encontrar al azar dos lugares que no sean del mismo tipo de fragmento aumenta (Badii y Landeros 2007). En cuanto a los 3 tipos de bosque se puede observar que el índice de división de BC es de 99.35, para Mb es de 98.11 y para el BM es 62.92, lo cual indica que el BC es el que se encuentra con mayor

número de fragmentos pequeños o fragmentos más subdivididos, en comparación a los otros bosques principalmente para el BM, el cual presenta fragmentos de mayor tamaño por lo tanto este índice es menor (Figura No. 2).

El tamaño efectivo de red (Effective mesh size) MESH, está basado en la probabilidad de encontrar 2 puntos al azar conectados en una región, entre más barreras existan en el paisaje, disminuye la probabilidad de que 2 puntos estén conectados por lo que el MESH sería menor; Si un paisaje está fragmentado en parches del mismo tamaño, entonces la probabilidad de que se encuentren conectados será la misma que el patrón de fragmentación bajo estudio; el valor de MESH será entre 0 (totalmente fragmentado) y el tamaño total del paisaje (sin fragmentación) (Jaeger *et al* 2006). El MESH es una medida que indica el grado de fragmentación de un paisaje, en el **cuadro No. 13** se observa que la clase cultivos es la que presenta menor valor de MESH con 116.80 ha, lo que indica que su grado de fragmentación es bastante alto, a pesar de que el Mb presenta mucha influencia de cultivos, su valor de MESH no es tan alto 451.95 ha, por lo que se encuentra menor fragmentación en comparación a la clase Cultivos. En cuanto a los bosques, observamos que para el BC presenta el menor valor de MESH con 141.59 ha, en comparación al BM con 2,211.02 ha, lo que indica nuevamente que el BC es el que presenta mayor grado de fragmentación.

**Cuadro No. 12.** Análisis de Diversidad a nivel de Paisaje, se muestra la riqueza, el índice de diversidad de Shannon, Índice de uniformidad de Shannon y la dominancia, para la Montaña Las Granadillas y su área de influencia.

<b>Riqueza</b>	<b>11</b>
<b>Rel. Richness (%)</b>	<b>100</b>
<b>Diversidad de Shannon</b>	<b>1.616</b>
<b>Uniformidad de Shannon</b>	<b>0.674</b>
<b>Dominancia</b>	<b>0.782</b>
<b>Número de Clases (pot.)</b>	<b>11</b>

Fuente de datos: Elaboración propia

**Cuadro No.13.** Análisis de subdivisión a nivel de Clase, se muestra el índice de división del paisaje (DIVISION) y Tamaño efectivo de Red (MESH) en hectáreas para las distintas clases dentro de la Montaña las Granadillas y su área de influencia.

Clase	Número de Parches (NP)	(CA) ha	Índice de División de Paisaje (DIVISION)	Effective mesh size (MESH) ha
Árboles dispersos, casas y cultivos	489	5,019.07161	99.13	43.53
<b>Cultivos</b>	<b>2718</b>	<b>32,949.884</b>	<b>99.65</b>	<b>116.80</b>
<b>Matorral o monte bajo</b>	<b>827</b>	<b>23,895.1942</b>	<b>98.11</b>	<b>451.95</b>
<b>Bosque coníferos mezclados con árboles caducifolios</b>	<b>1051</b>	<b>21,875.0819</b>	<b>99.35</b>	<b>141.59</b>
Arena húmeda.	78	236.065268	96.09	9.22
Elementos Antrópicos (Poblados Rurales y Urbanos)	1078	2,012.23534	99.67	6.54
Río Perenne. mayor de 25 ancho	15	274.6983	83.47	45.41
Plantación, huerto y vivero	113	1,357.10432	97.94	28.01
<b>Bosque Mixto</b>	<b>69</b>	<b>5,962.45278</b>	<b>62.92</b>	<b>2,211.02</b>
Sin cobertura	8	14.054139	85.21	2.07
Carreteras	4	1,292.39883	74.78	325.92

Fuente de datos: Elaboración propia

### 7.3 Causas y Consecuencias de la Fragmentación de bosques

La viabilidad de las poblaciones en paisajes fragmentados depende del intercambio continuo de individuos y genes entre fragmentos siendo así dependiente de las relaciones parciales entre parches que restringen o faciliten este movimiento (Botequilha *et al* 2006; Carmo *et al* s.f.). Además los cambios espaciales producen una serie de efectos en los distintos niveles de organización biológica, afectando las poblaciones y comunidades biológicas, así como a los procesos que a su vez modifican todo el funcionamiento de un ecosistema (Benitez y Arroyo 2008). Como podemos observar en la **figura 2** y los análisis explicados con anterioridad, las coberturas naturales que se encuentran en la matriz agrícola que representan Las Granadillas y su área de influencia se encuentra altamente fragmentada principalmente por la utilización de áreas de bosque para cultivos, extracción de leña y ganadería. Puede observarse que el bosque de coníferas es el que presenta mayor área, se encuentra distribuido principalmente en los municipios de La Unión y Zacapa, parte Jocotán, Camotán y Gualán pero la porción es menor. El área que presenta mayor número de fragmentos de este bosque es de los municipios de La Unión y Zacapa esto puede explicarse en gran parte, a que esta área es la que presenta mayor número de poblados dentro del bosque por lo tanto la utilización de este recurso como fuente principal y además su fácil accesibilidad es mayor en comparación al bosque mixto (**Figura No. 2**).

Como se mencionó con anterioridad existen estudios sobre la dinámica de la cobertura boscosa en Guatemala como el estudio de Dinámica Forestal, el cual indica que para el período de 1,991/93 el departamento de Zacapa contaba con 91,799 ha de bosque y que para el año 2,001 se reportó una cobertura forestal de 79, 612 ha, lo cual permitió determinar que hubo una pérdida de 15,337 ha, aunque en ese período se recuperaron 3,150 ha, teniendo una pérdida neta de 12,188 ha para este departamento (**Ver anexos No. 7, 10 y 11**). En la dinámica forestal para el año 2006 y 2010 para el departamento de Zacapa presentaba 56,787 ha lo cual indica que en el período 2001 a 2006 se perdieron 22,825 ha de cobertura boscosa (INAB *et al* 2011).

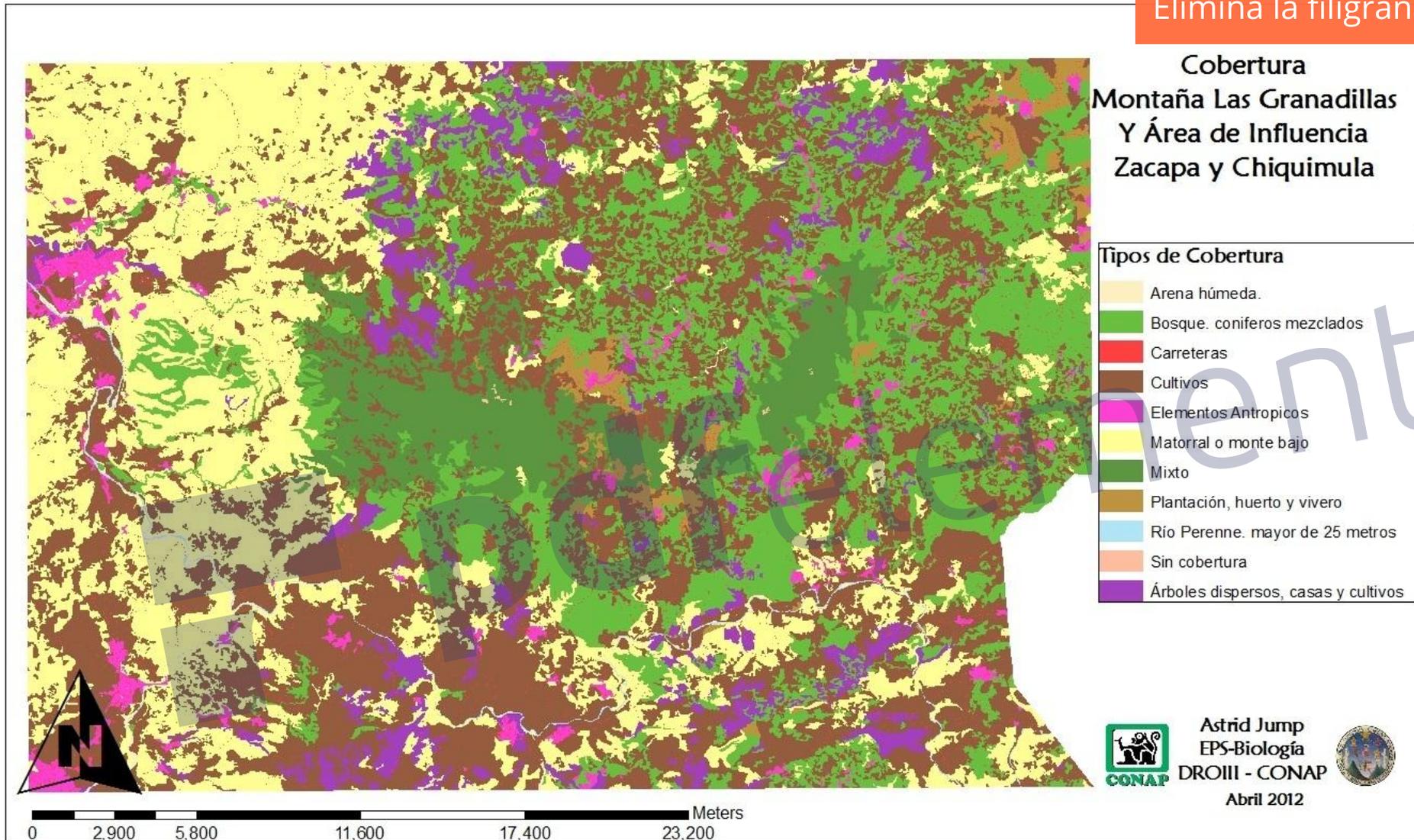
Para el Departamento de Chiquimula en el período 1,991/93 contaba con 57,997 ha de bosque. Para el año 2001 se reportó una cobertura forestal de 43,609 ha. Con esto se determinó que durante este período hubo una pérdida de 17,468 ha de bosque, aunque se recuperaron 3,080 ha, teniendo una pérdida neta de 14,388 ha de bosque (**Ver anexo No. 4**). En la dinámica forestal para el año 2006 y 2010 para el departamento de Chiquimula presentaba 40,256 y 30,192 ha de bosque respectivamente, lo cual indica que durante el período 2001 a 2006 se perdieron 3,353 ha de cobertura boscosa (**ver anexos 7, 8 y 9**). Esta pérdida en la cobertura se puede observar en los índices de fragmentación que se obtuvieron en el presente estudio, ya que esta pérdida neta de bosque ha provocado la fragmentación de los bosques correspondientes a estos dos departamentos. Es indiscutible que las causas históricas que han ocasionado la pérdida de la cobertura boscosa, siguen expresándose en la actualidad, como el avance de la frontera agrícola y ganadera, urbanizaciones, incendios forestales, invasiones en áreas protegidas, plagas y desastres naturales (INAB *et al* 2011).

La montaña Las Granadillas es un área conflictiva ya que existen diferentes opiniones acerca de la creación como área protegida (**Figura No. 4 y 5**) por lo que es poca información la que existe sobre la misma, principalmente sobre los permisos para extracción de leña debido a que la mayoría es de tipo ilícito. La unidad de Manejo y Conservación de Bosques del Instituto Nacional de Bosques (INAB), realizó un estudio donde abarcó parte del área de influencia de la montaña Las Granadillas en donde para el 2001 presentaba 5,943 ha de cobertura boscosa y para el año 2006 presentaba 3,493 ha de bosque distribuidas principalmente en las subcuencas del Río Grande y Río Jocotán, en base a estos análisis de la dinámica forestal se demostró que la pérdida de cobertura anual es de 509 ha, lo que indica una pérdida neta de área boscosa. Debido a esta pérdida de cobertura se han realizado proyectos dentro del área a

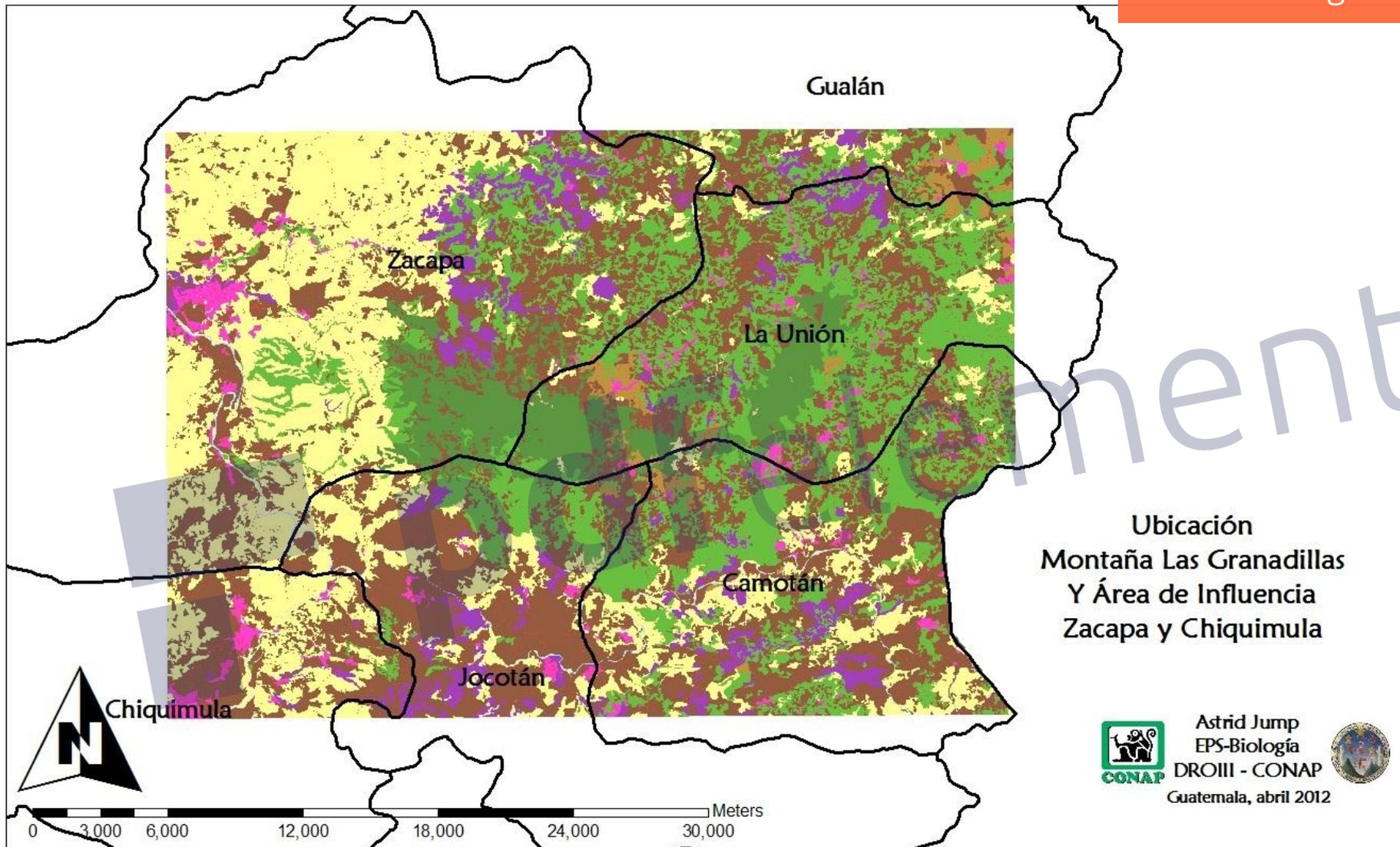
través del programa de Incentivos Forestales -PINFOR- con los objetivos de reforestación, protección y manejo de bosques (IIA *et al* 2003; INAB *et al* 2011).

Según información proporcionada por la oficina subregional de INAB en Zacapa existe solamente 1 licencia de aprovechamiento forestal otorgada por el INAB, lo cual no coincide con el nivel de fragmentación del área, lo que demuestra lo mencionado anteriormente, que la mayoría de la extracción del bosque es de tipo ilegal.

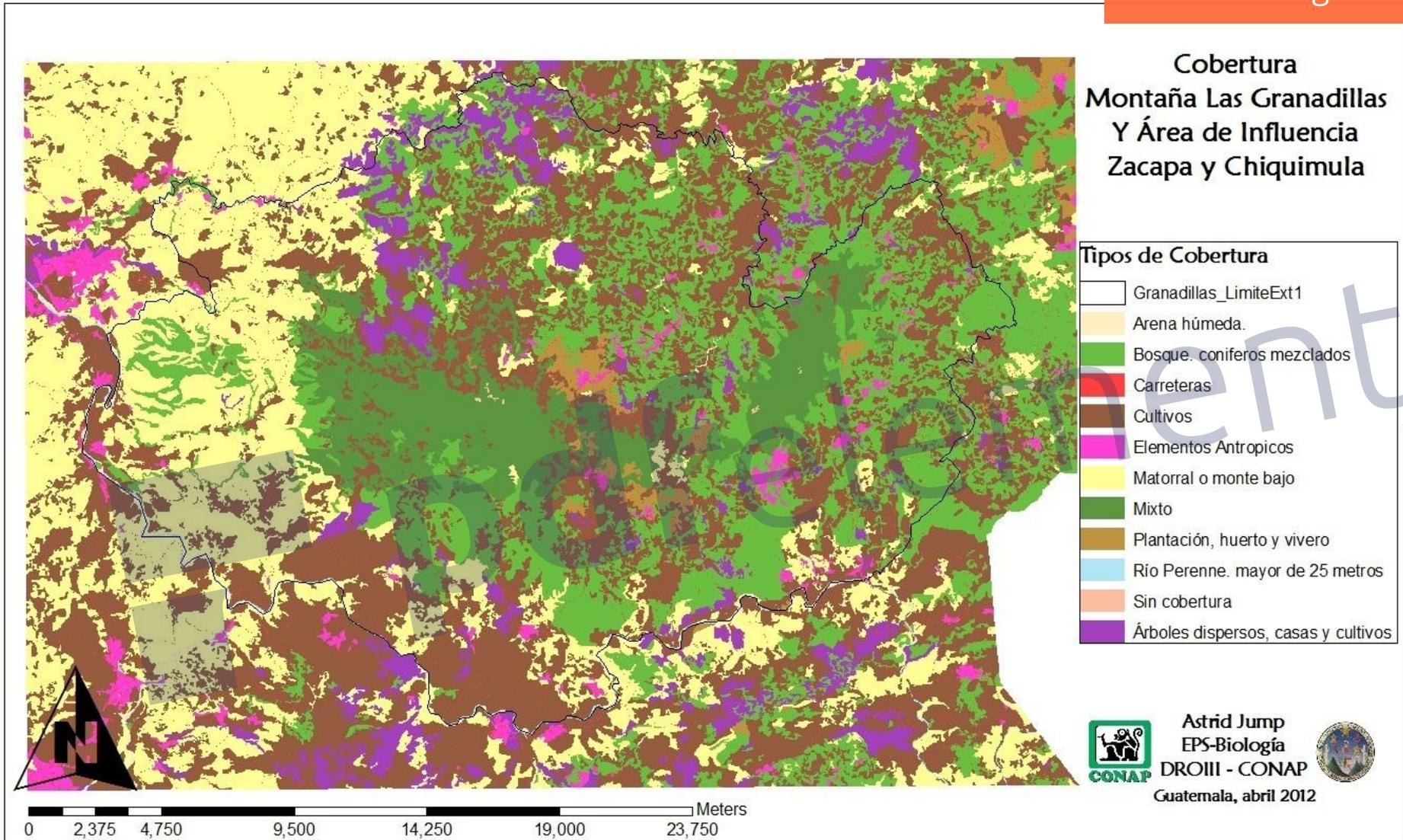
En la **figura No. 6** se puede observar la fragmentación que existe a raíz de la pérdida de cobertura boscosa dentro de los distintos bosques de la montaña Las Granadillas principalmente del bosque de coníferas. También se puede observar que el bosque nuboso, es la única región que se encuentra protegida por la municipalidad de La Unión, Zacapa, por lo que es el área que presenta una menor fragmentación. Según el estudio de dinámica forestal 2006-2010 indica que sigue existiendo pérdida de bosque en Zacapa y Chiquimula, pero esta pérdida ha disminuido en comparación a los periodos anteriores principalmente 2001-2006, debido a distintos programas recuperación de bosques, pero aun así no ha sido suficiente ya que siempre es mayor la cantidad de bosque que se pierde a la que se recupera. Por lo que si se permite que siga aumentando esta pérdida de cobertura y además no existe un adecuado manejo de los recursos forestales, se seguirán formando parches más pequeños o parches más aislados afectando de manera directa la conectividad en los bosques lo que conlleva a una pérdida de hábitat ocasionando problemas de tipo ecológico como de diversidad de especies, las cuales al cambiar el tipo de hábitat cambiará el grupo de especies que habita en ellos. Otro problema ecológico es la erosión la cual afecta directamente en la capacidad del bosque de retener agua, provocando daños en el ciclo hídrico de los bosques y como consecuencia problemas en las comunidades cercanas que utilizan este como único recurso hídrico. Por lo tanto es importante seguir fomentando los programas de recuperación de bosques, de reforestación y principalmente la protección del bosque con el fin de mantener los bosques Naturales (INAB *et al* 2011).



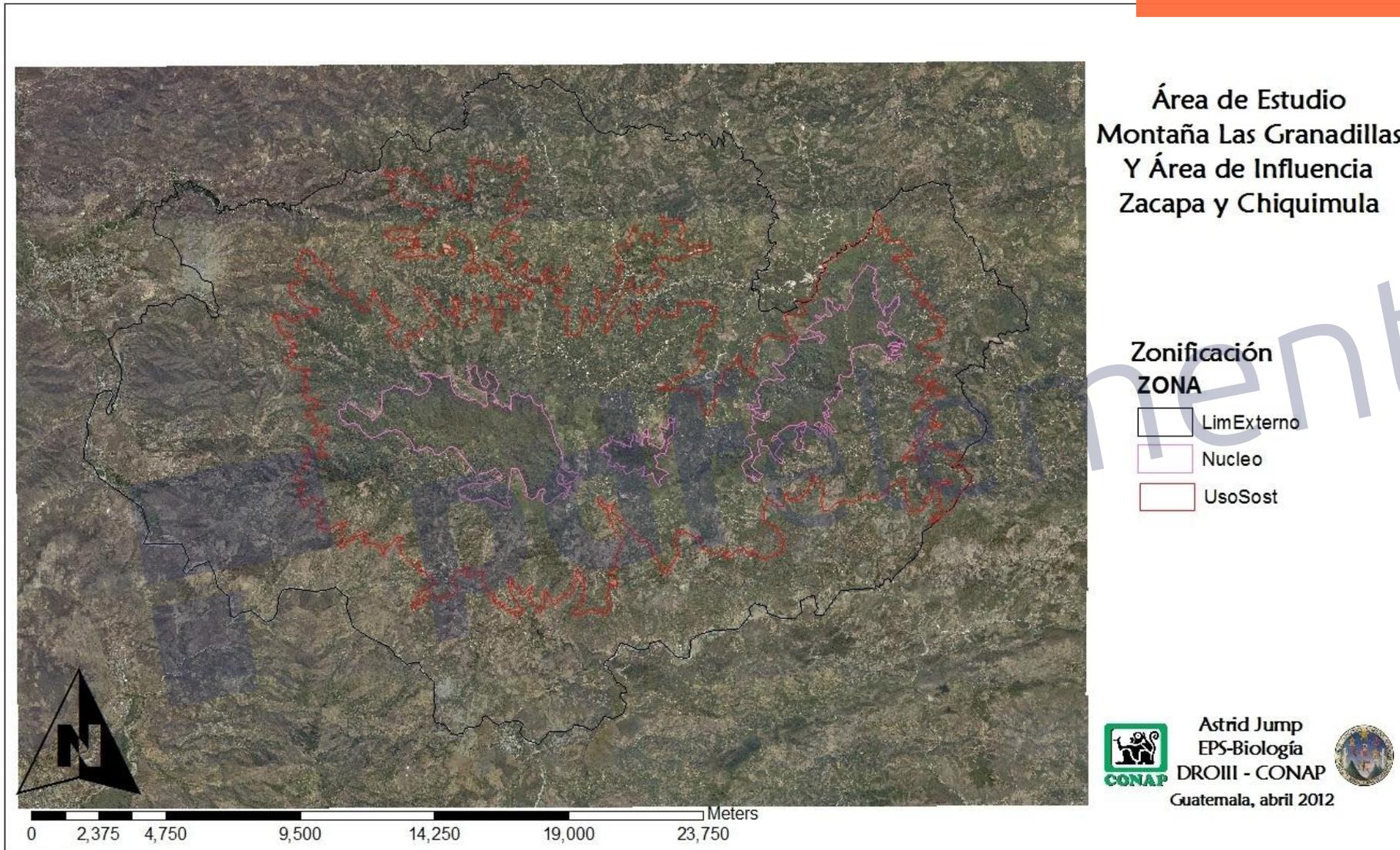
**Figura No.2.** Cobertura de la Montaña Las Granadillas y su área de influencia. Se observa que el Mb (Amarillo claro) se encuentra distribuido en su mayoría en el área Noroeste, el bosque de coníferas en el área noreste (verde claro) y el bosque mixto (verde oscuro) al centro del mapa.



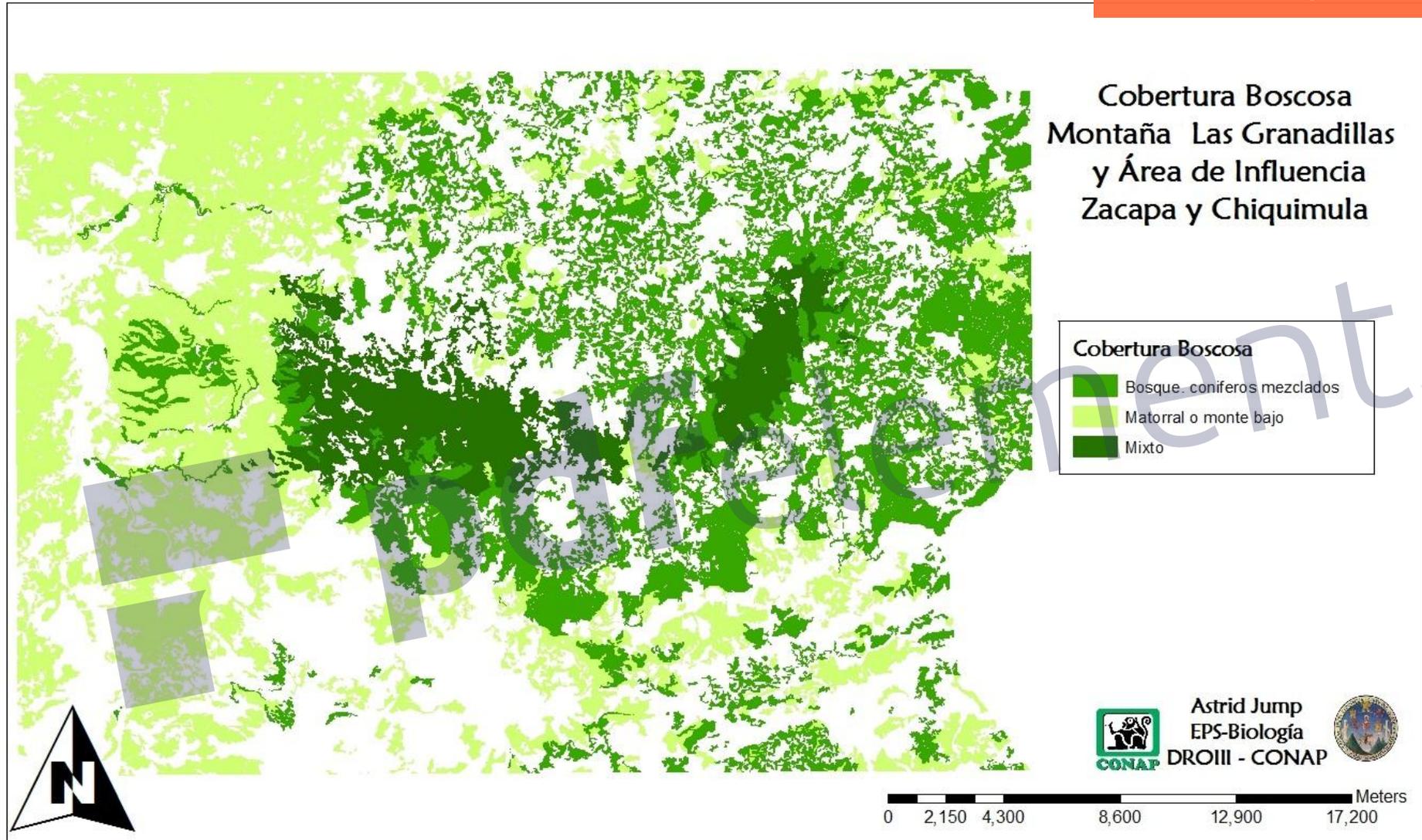
**Figura No. 3.** Bosque de Coníferas (BC) (color verde claro) es el que presenta mayor fragmentación abarcando principalmente los municipios de La Unión y Zacapa del departamento de Zacapa.



**Figura No. 4.** Limite Externo del polígono que se pretende conservar de la Montaña Las Granadillas, donde se observa que el Bosque de Coníferas es el que abarca mayor área.



**Figura No. 5.** Zonificación de la montaña Las Granadillas y su área de influencia, en Zacapa y Chiquimula. La zonificación está dividida en: Zona de Amortiguamiento (limite externo), Zona de Recuperación (uso sostenible) (donde se encuentra la mayoría de bosques de coníferas) y Zona núcleo (donde se incluye gran parte del bosque mixto)



**Figura No. 6.** Cobertura boscosa presente para la Montaña las Granadillas y su área de influencia (se incluye a la clase Matorral o monte bajo como bosque, aunque presenta una alta intervención humana)

## 8. CONCLUSIONES

- La montaña Las Granadillas y su área de influencia presenta una matriz agrícola debido a que el 60% es de tierras para cultivos o plantaciones y los bosques ocupan el 30% del área total.
- La montaña Las Granadillas y su área de influencia presenta 11 coberturas distintas en las que se incluyen las más importantes para la investigación “Bosque de Coníferas”, “Matorral o monte bajo”, “Bosque Mixto”, “Cultivos”, “Árboles dispersos con casas y cultivos”, “Plantación, huertos y viveros”, “Arena Húmeda”, “Sin Cobertura” y “Carreteras”.
- La distribución de la cobertura para la montaña Las Granadillas es: Cultivos y Matorral o monte bajo ocupando un 60%, bosques con un 30% dividido en 2 tipos ( bosque de coníferas un 23% y el bosque mixto un 6%), cultivos con 34%, Árboles dispersos, casas y cultivos con 5.3%, Elementos Antrópicos con 2.2%, las carreteras con 1.4%, Plantación, huerto y vivero con 1.4%, Rio perenne 0.29% y área sin cobertura con 0.01%.
- El bosque de coníferas prestan 1,051 parches, con un índice de forma promedio de 2.203 indicando una forma irregular, con un índice de DIVISION de 99.35 y un valor de MESH de 141.59 ha, lo que indica que es el bosque con mayor fragmentación.
- El bosque mixto es el que presenta menor número de parches (68) además con parches más grandes, lo que indica que su grado de fragmentación es menor en comparación a los otros dos tipos de bosque presente en la montaña Las Granadillas.
- La pérdida de cobertura forestal en los departamentos de Zacapa y Chiquimula en el periodo 2001-2006 es debido a el avance del limite en la agricultura, ganadería y por extracción de leña principalmente de los bosques pino-encino.
- El grado de fragmentación es un indicador importante en cuestiones de biodiversidad, calidad recreacional y la sustentabilidad. Esta información es de gran importancia para ser utilizada en la creación de planes regionales y para la toma de decisiones acerca de

la conservación y además muestra la dirección que se debe de seguir al momento de conservar un área.

## 9. RECOMENDACIONES

- Para realizar un análisis más certero, se recomienda utilizar fotografías satelitales existentes a partir de 1970 para comparar el comportamiento de los índices evaluados a través del tiempo.
- Es importante un manejo adecuado de los recursos por las autoridades competentes ya que existe una pérdida neta de cobertura y es poco el manejo que se está dando para la recuperación de la cobertura boscosa.
- Realizar visitas de campo para rectificar los polígonos creados a partir de las fotografías aéreas a escala 1:10,000 con el fin de establecer los usos presentes en el área, con esto se puede determinar que tipos de cultivos y actividades humanas existen cercanas a los bosques y conocer los efectos que estos provocan dentro de los bosques naturales.
- Utilizar un organismo o grupo de organismos para tener un punto de comparación y referencia al momento de realizar los análisis de estructura y composición del paisaje, debido a que es necesario saber que efectos podrían ocurrir en una población de organismos al momento de ocurrir la fragmentación de su hábitat.

## 10. BIBLIOGRAFÍA

1. Alianza para la Conservación de los Bosques de Pino-Encino de Mesoamérica. 2008. Plan de Conservación de los Bosques de Pino-Encino de Centroamérica y el Ave Migratoria *Dendroica chrysoparia*. Editores: E.S. Pérez, E. Secaira, C. Macías, S. Morales e I. Amezcua. Fundación Defensores de la Naturaleza y The Nature Conservancy. Guatemala.
2. Benítez, J. y Arroyo, V. 2008. Habitat fragmentation, edge effects and biological corridors in tropical ecosystems. In: Encyclopedia of Life Support Systems (EOLSS). Del Claro K, Oliveira PS, Rico-Gray V, Ramirez A, Almeida AA, Bonet A, Scarano FR, Consoli FL, Morales FJ, Naoki J, Costello JA, Sampaio MV, Quesada M, Morris MR, Palacios M, Ramirez N, Marcal O, Ferraz RH, Marquis RJ, Parentoni R, Rodriguez SC, Luttge U (editors). International Commission on Tropical Biology and Natural Resources. UNESCO, Eolss Publishers, Oxford ,UK. 11 pp.
3. Badii, M. y Landeros, J. 2007. Cuantificación de la fragmentación del paisaje y su relación con la sustentabilidad. Daena: International Journal of Good Consciencia. 2(1): 26-38. 13pp.
4. Bennett, A. 1999. Linkages in the landscape: the role of corridors and connectivity in wildlife conservation. IUCN, Suiza. 254 p.
5. Benavidez, M. 2008. Evaluación del análisis de fragmentación con base a imágenes TM y fotografías aéreas en Sarapiquí, Vertiente Atlántico Norte, Costa Rica. Programa de Enseñanza para el Desarrollo y la Conservación, Escuela de Postgrado. CATIE. Costa Rica. 103 pp.
6. Botequilha, A.; Miller, J.; Ahren, J. y McGarigal, K. 2006. Measuring Landscapes: a planner's book. IslandPress. Washington, C.D. 245pp.
7. Brown, A. y M. Kappelle. 2001. Introducción a los bosques Nublados del Neotrópico: Una Síntesis Regional. En: Kappelle, M. y A.D. Brown (eds.). Bosques Nublados del Neotrópico. Editorial INBio. Costa Rica. Pp. 26-40p.

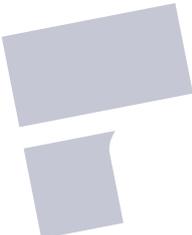
8. Castañeda, C. 2004. La ecología del bosque seco y muy seco del Valle del Motagua. En: A. Nájera (ed). I Seminario de investigaciones para la conservación de la región semiárida del Valle del Motagua: Libro de resúmenes. FDN/TNC, Pp 10.
9. Cajas, J. 2008. Análisis biogeográfico de los ensamblajes de quirópteros en cuatro bosques secos de Guatemala. En: P. Negreros (ed). II Seminario de investigaciones para la conservación y desarrollo sostenible de los bosques secos de Guatemala, con énfasis en la región semiárida del Valle del Motagua: Libro de resúmenes. FDN/TNC, Pp. 32-33.
10. Campbell, J. y Vannini, J. 1989. Distribution of amphibians and reptiles in Guatemala and Belize. Proceedings of the Western Foundation of Vertebrate Zoology 4(1): 1-21.
11. Cano, E. 2004. Biodiversidad, endemismo y biogeografía de la entomofauna de los bosques secos de Guatemala. En: A. Nájera (ed). I Seminario de investigaciones para la conservación de la región semiárida del Valle del Motagua: Libro de resúmenes. FDN/TNC, Pp. 21-22.
12. Carmo, A.; Finegan, B. y Harvey, C. s.f. Evaluación y Diseño de un Paisaje Fragmentado para la Conservación de la Biodiversidad. COMUNICACIÓN TÉCNICA. Revista Forestal de Centroamérica. CATIE. Costa Rica. 7pp.
13. Centro de Estudios Conservacionistas (Universidad de San Carlos de Guatemala) CECON/USAC. 2011. Estudio Técnico: Reserva Protectora de Manantiales “Montaña Las Granadillas Uchoj b’ana’r ejá”. Guatemala
14. Castellanos, E.; Regalado, O.; Pérez, G.; Montenegro, R.; Ramos, V. y Incer, D. 2011. Mapa de Cobertura Forestal de Guatemala 2006. Dinámica de la Cobertura Forestal 2001-2006. Consejo Nacional de Áreas Protegidas (CONAP), Instituto Nacional de Bosques (INAB), Universidad Rafael Landívar (URL) y Universidad de Valle de Guatemala (UVG). Guatemala, Guatemala. 97pp.
15. Consejo Nacional de Areas Protegidas (CONAP), Instituto Nacional de Bosques (INAB), Universidad del Valle de Guatemala (UVG). 2006. Dinámica de la cobertura forestal de Guatemala durante los años 1991, 1996 y 2001. 2006. Guatemala, Guatemala. 99 pp.

16. Consejo Nacional de Areas Protegidas (CONAP), Instituto Nacional de Bosques (INAB), Universidad del Valle de Guatemala (UVG) y Universidad Rafael Landivar. 2011. Dinámica de la cobertura forestal de Guatemala para los periodos 2001-2006 y 2006-2010. Guatemala, Guatemala. 17pp
17. ESRI 2009. ArcGIS Desktop: Release 10. Redlands, CA: Environmental Systems Research Institute.
18. Forero, A. y Finegan, B. s.f. Efectos de borde en la vegetación de remanentes de bosque muy húmedo tropical en el norte de Costa Rica y sus implicaciones para el manejo y la conservación. Revista Forestal Centoamericana. COMUNICACIÓN TÉCNICA. Costa Rica. 5pp.
19. Forman, R. 1995. Land Mosaics. The Ecology of Lnadscapes and Regions. Cambridge University Press: Cambridge: 632pp.
20. Guevara, F. 2008. Insectos de la región semiárida, de los bosques secos y espinosos del Motagua. En: P. Negreros (ed). II Seminario de investigaciones para la conservación y desarrollo sostenible de los bosques secos de Guatemala, con énfasis en la región semiárida del Valle del Motagua: Libro de resúmenes. FDN/TNC, Pp. 28.
21. Instituto Nacional de Bosques. 2000. Manual para clasificación de tierras por capacidad de Uso. INAB. Ed. Guatemala. Pp. 96
22. Instituto de Incidencia Ambiental (IIA), Universidad Rafael Landívar (URL), Facultad de Ciencias Ambientales y Agrícolas (FCAA) Instituto de Agricultura, Recursos Naturales y Agrícolas (IARNA). 2003. Estado actual de los bosques de Guatemala. Guatemala, Guatemala. 68 pp.
23. Instituto Geográfico Nacional. 2006. Proyecto de Obtención de Imágenes Ortorrectificadas de la Republica de Guatemala. Con apoyo del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación.
24. Jaeger, J.; Esswein H. y Raumer, H. 2006. Landscape Fragmentation with the Effective Mesh Size. Zurich, Switzerland. 2pp.

25. Lang, S. y Blaschke, T. 2009. Análise da Paisagem Con SIG. Traducido por Dr. Luis Ribeiro de Mendoca. GEOTHE-INSTITUT. Sau Paulo, Brasil. 444pp.
26. Lang, S. y Tiede, D. 2003. vLATE Extension für ArcGIS - vektorbasiertes Tool zur quantitativen Landschaftsstrukturanalyse, ESRI Anwenderkonferenz 2003 Innsbruck. CDROM.
27. Lord, J.M. y D.A. Norton. 1990. Scale and the spatial concept of fragmentation. *Conservation Biology* 4(2): 197-202.
28. Llorente, B; Oñate O; Luis, M. y Vargas, F. 1997. *Papilionidae y Pieridae de México: distribución geográfica e ilustración*. CONABIO-UNAM. México, viii 227 pp.
29. McGarigal, K.; Cushman, S.; MCNeel, E. 2002. FRAGSTATS v3: Spatial Pattern Analysis Program for Categorical Maps. Computer software program produced by the authors at the University of Massachusetts, Amherst.
30. Masaya, L. 2005. Ecología, ámbito de hogar y abundancia de una de las fuentes de alimento de *Heloderma horridum charlesbogerti* en Cabañas, Zacapa. Tesis de licenciatura. Departamento de Biología. Universidad del Valle de Guatemala. 84pp.
31. Matteucci S. y Silva, M. 2005. Selección de Métricas de Configuración espacial para la Regionalización de un Territorio Antropizado. *Revista Internacional de Ciencia y Tecnología de la Información Geográfica, GeoFocus* 5: 180-202. Buenos Aires, Argentina. 23pp.
32. Monedero, C. y Gutiérrez, M. 2001. Análisis Cuantitativo de los Patrones Espaciales de la Cobertura Vegetal en el Geosistema Montañoso Tropical El Ávila. *ECOTROPICOS* 14 (1):19-30. Sociedad Venezolana de Ecología. Venezuela. 12pp.
33. Nájera, A. 2004. Monitoreo de aves en cuatro localidades de la región semiárida del Valle del Motagua. En: A. Nájera (ed). I Seminario de investigaciones para la conservación de la región semiárida del Valle del Motagua: Libro de resúmenes. FDN/TNC, Pp. 33-34.
34. Ortiz, D. 2008. Tarántulas del Valle del Motagua. En: P. Negreros (ed). II Seminario de investigaciones para la conservación y desarrollo sostenible de los bosques secos de

- Guatemala, con énfasis en la región semiárida del Valle del Motagua: Libro de resúmenes. FDN/TNC, Pp. 37.
35. Pereira, L.; Nájera, A. y Chapas, J. 2010. Criterios, parámetros y recomendaciones de manejo forestal para la ecorregión Pino-Encino de Mesoamérica. Alianza para la conservación de los bosques pino-encino de Mesoamérica. Guatemala, Guatemala. 22 pp.
36. Pincheira-Ulbrich, J.; Rau, J. y Peña-Cortés, F. 2009. Tamaño y Forma de Fragmentos de Bosque y su Relación con la Riqueza de árboles y arbustos. Revista Internacional de Botánica Experimental. *PHYTON* 78:121-128. Argentina. 8pp. Pérez, S. 2004. Caracterización ecológica de *Tillandsia xerographica* en el valle semiárido del Motagua. En: A. Nájera (ed). I Seminario de investigaciones para la conservación de la región semiárida del Valle del Motagua: Libro de resúmenes. FDN/TNC, Pp. 15-16.
37. Rodríguez-Loinzas, G.; Amezaga, I.; San, M.; Peña y Olalde, M. 2007. Análisis del paisaje de la Reserva de la Biosfera de Urdaibai. Forum de Sostenibilidad. UNESCO. 1:59-69. Leioa, España. 11pp.
38. SEGEPLAN. 2010. (a). Plan de Desarrollo de la Unión, Zacapa 2011-2025. Consejo municipal de desarrollo del Municipio de La Unión, Zacapa y Dirección de Planificación Territorial, SEGEPLAN. Guatemala. 109p. Disponible en: CECON/USAC. 2011. Estudio Técnico: Reserva Protectora de Manantiales “Montaña Las Granadillas Uchoj b’ana’r ejá”. Guatemala. 148 p.
39. SEGEPLAN. 2010. (b) Plan de Desarrollo de Zacapa, Zacapa 2010-2019. Consejo municipal de desarrollo del Municipio de Zacapa, Zacapa y Dirección de Planificación Territorial, SEGEPLAN. Guatemala. 93 p. Disponible en: CECON/USAC. 2011. Estudio Técnico: Reserva Protectora de Manantiales “Montaña Las Granadillas Uchoj b’ana’r ejá”. Guatemala. 148 p.
40. Símová, P. y Gdulová, K. 2012. Landscapae índices behavior: A review of scale effects. Czech University of life Sciences Prague, Faculty of Emvariomental Sciencies, Department of Applied Geoinformatics and Spatial Planning. Applied Geography 34 385 – 394. Czech Republic. 10pp.

41. Sorrel, J. 1997. Using geographic information systems to evaluate forest fragmentation and identify wildlife corridor opportunities the Cataraqui watershed. Faculty of Environmental Studies. York University, Downsview, Ontario, Canada. [http://www.terraplex.com/epub/pub\\_sor/.html](http://www.terraplex.com/epub/pub_sor/.html)
42. Torres De León Rafael, Solari Luigi y Solé Jesús. 2010. Sesión Regular. Geoquímica y Petrología. Geos. Vol. 30. No. 1. 2010. Instituto de Geología, UNAM Centro de Geociencias, UNAM. Disponible en: CECON/USAC. 2011. Estudio Técnico: Reserva Protectora de Manantiales “Montaña Las Granadillas Uchoj b’ana’r ejá”. Guatemala. 148 p.
43. Valle, L. 2008. Distribución altitudinal de la comunidad de quirópteros en San Lorenzo, Zacapa, Reserva de Biosfera Sierra de las Minas, Guatemala. En: P. Negreros (ed). II Seminario de investigaciones para la conservación y desarrollo sostenible de los bosques secos de Guatemala, con énfasis en la región semiárida del Valle del Motagua: Libro de resúmenes. FDN/TNC, 34 pp.
44. Velásquez, S. y Brenes, C. s.f. Aplicaciones de SIG y Teledetección en Ecología del Paisaje. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE). Costa Rica. 8pp.
45. Vázquez-Muños & Racero-Casarrubia. s.f. Determinación de Coberturas Vegetales y Análisis de Conectividad en Tres Microcuencas de la Zona Cagetera del Corregimiento de Palmitas, Municipio de Medellín, Colombia. Universidad de Medellín, Colombia. 15pp.
46. Véliz, M. 2004. Diversidad florística del monte espinoso. En: A. Nájera (ed). I Seminario de investigaciones para la conservación de la región semiárida del Valle del Motagua: Libro de resúmenes. FDN/TNC, Pp. 11-12.
47. Véliz, Mario y Méndez, Claudio. 2006. Análisis Comparativo de la Diversidad Florística y Endemismos de las Zonas Semiáridas de Guatemala. Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología. 84p.
48. ZOOTROPIC - CDC- CONAP-TNC. 2009. Plan de Conservación de las Regiones Secas de Guatemala. Editores: Ariano, D.; Secaira, E.; Garcia, B. y Flores, M. TNC, Guatemala. 60pp.

 pdfelement

# ANEXOS

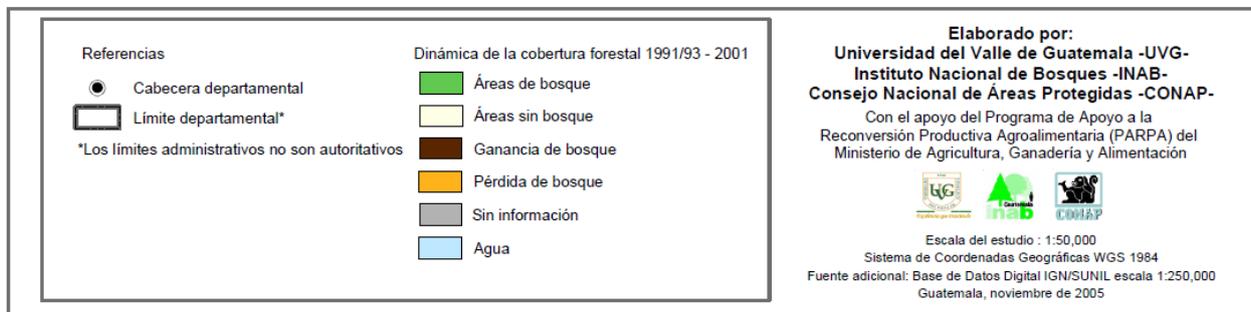
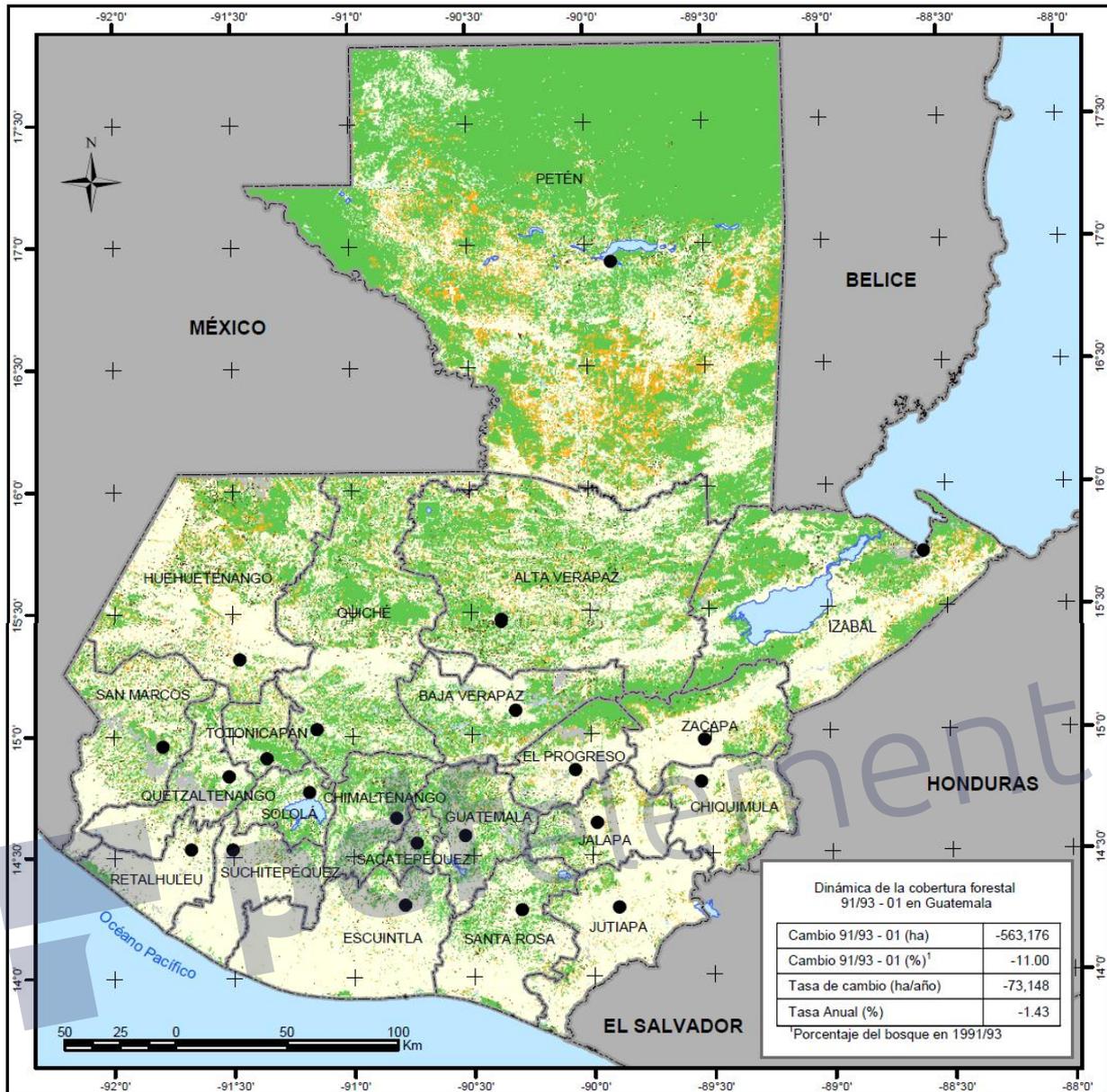


Figura No.7. Dinámica de la cobertura forestal 91/93 – 2001 en Guatemala.

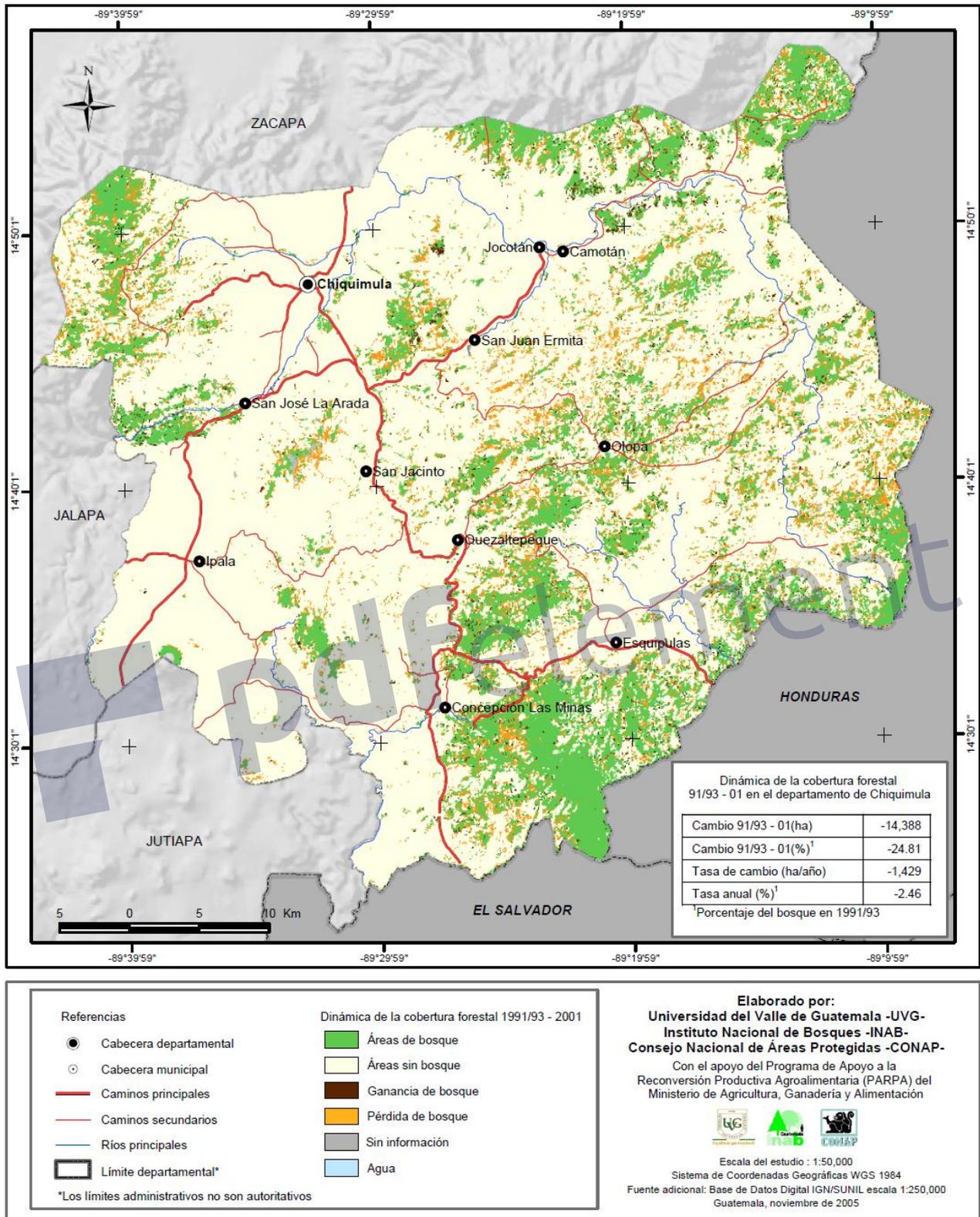


Figura No. 8. Dinámica de la cobertura forestal 91/93-2001 en el departamento de Chiquimula.

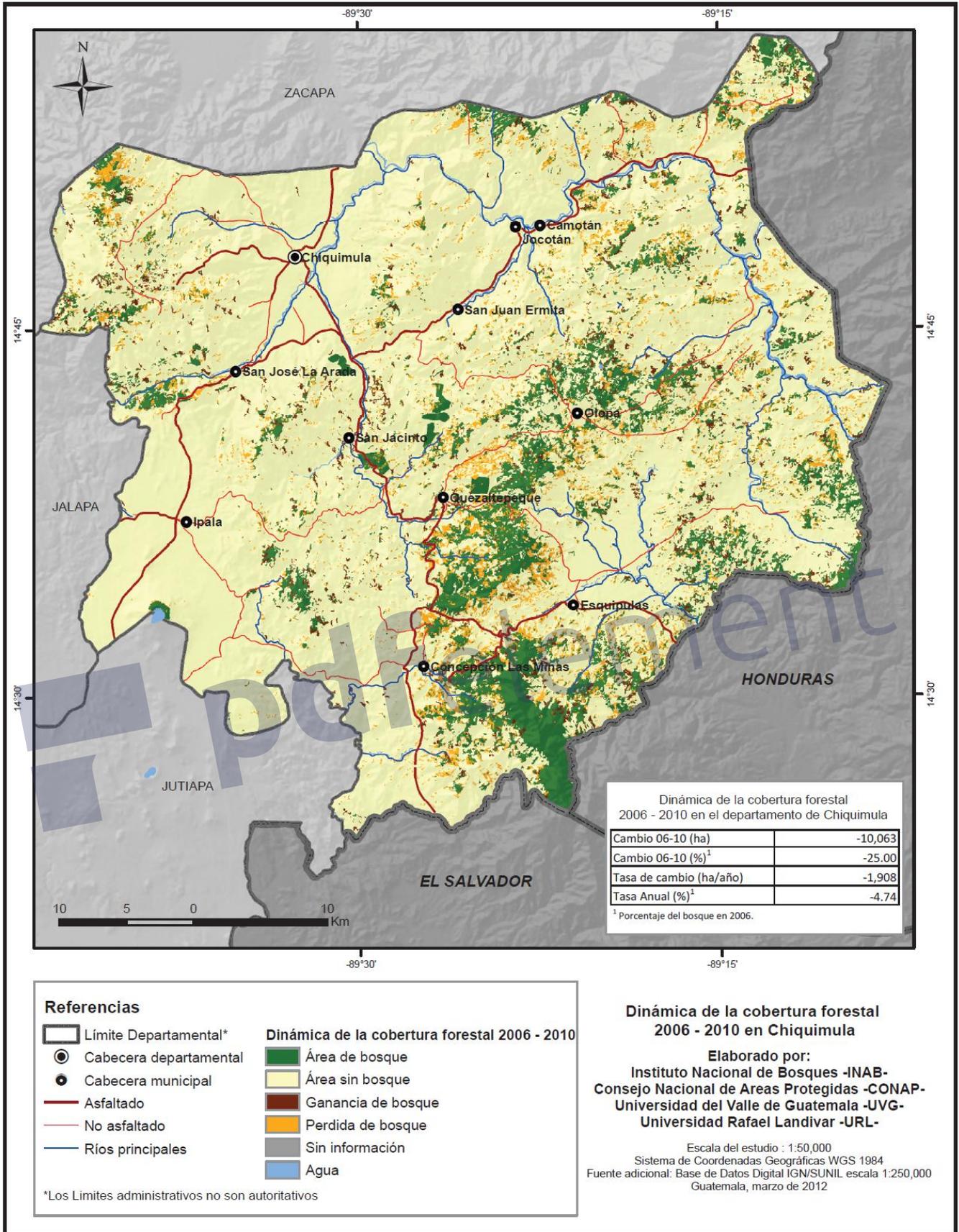


Figura No.9. Dinámica de la cobertura forestal 2006-2010 en el departamento de Chiquimula.

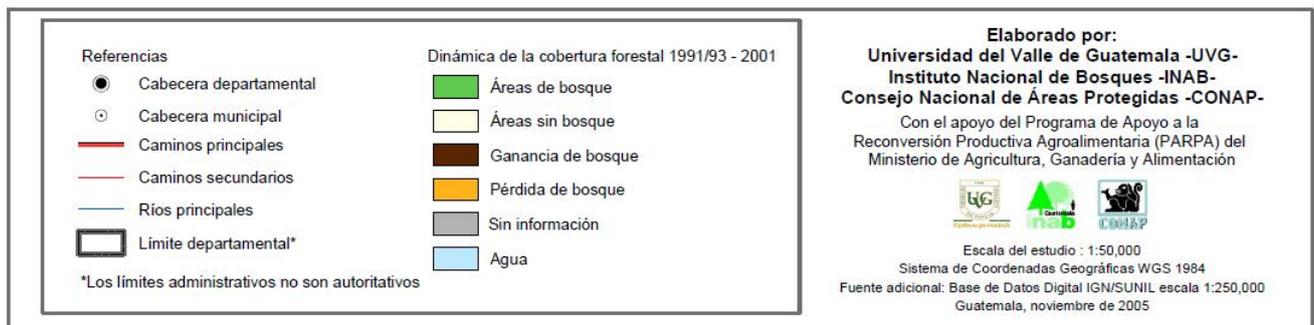
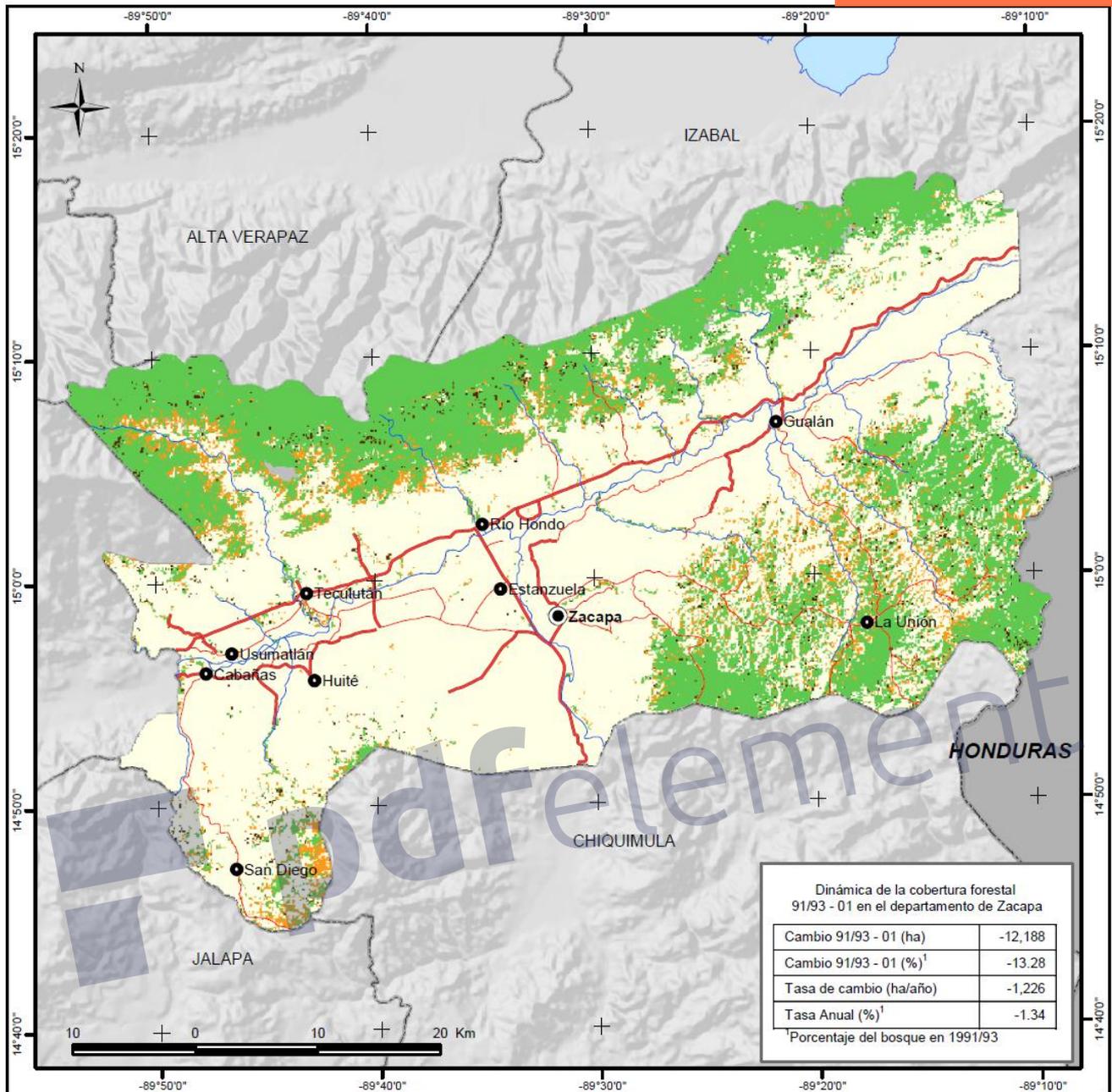
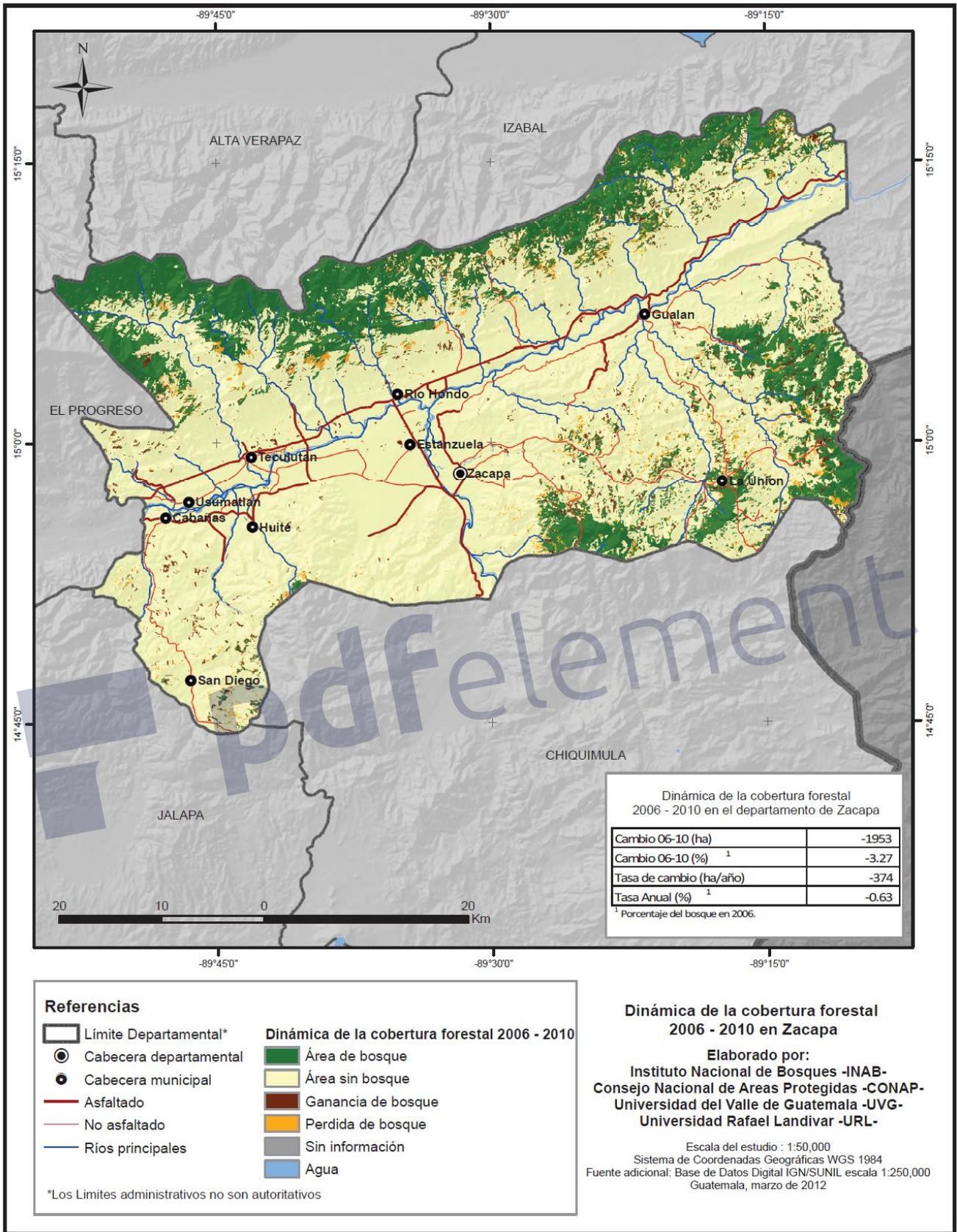


Figura No. 10. Dinámica de la cobertura forestal 91/93-2001 en el departamento de Zacapa.



**Figura No. 11.** Dinámica de la cobertura forestal 2006-2010 en el departamento de Zacapa.

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia  
Programa de Experiencias Docentes con la Comunidad -EDC-  
Subprograma de Ejercicio Profesional Supervisado -EPS-  
Carrera de Biología

Informe Final de EPS realizado en  
"La Dirección Regional III de Oriente (CONAP), Zacapa",  
Durante el 01 de Agosto del 2011 al 03 de febrero del 2012.

Por

Astrid Maricela Jump Monterroso 200515082  
5697-1382

Con la supervisión y asesoría de:

Lic. Carlos Antonio Cabrera López, Profesor Supervisor EPS, 3ª. Calle 6-47 zona 1, Antiguo Edificio Facultad de Farmacia. Telefax: 2253 2213. Celular: 5897 3727, e-mail: [carloscabrera51@yahoo.es](mailto:carloscabrera51@yahoo.es)

Guatemala, C.A. Octubre de 2012

## INDICE

<b>1. INTRODUCCIÓN GENERAL</b>	<b>5</b>
<b>2. MARCO DE REFERENCIA INSTITUCIONAL</b>	
2.1 Unidad de Practica	7
2.1.1 Consejo Nacional de Áreas Protegidas-CONAP-	7
2.1.2 Dirección Regional III de Oriente del CONAP, El Progreso -Zacapa- Chiquimula.	10
2.1.3 EPS Biología	11
<b>3. ACTIVIDADES DE SERVICIO</b>	
3.1. Introducción	11
3.1.1 Fortalecimiento de la declaratoria de la Montaña “Las Granadillas”, En los municipios Zacapa, La Unión, Gualán (departamento de Zacapa) y municipios Jocotán y Camotán (departamento Chiquimula).	12
3.1.2 Apoyo en la elaboración del estudio técnico en la zona de Protección Especial de la Montaña “San Isidro”, Esquipulas, Chiquimula.	22
3.1.3 Charlas sobre “Biodiversidad de Guatemala” para alumnos de 1ro primaria (secciones A, B, C) De la escuela EOU de varones N.1 Zacapa, en Zacapa	23
3.1.4 Actividades dentro del Área del SIGAP de la Dirección Regional de Oriente	28
3.2 Resumen de Actividades de Servicio	29
<b>4. ACTIVIDADES DE DOCENCIA</b>	
4.1 Introducción	30
4.1.1 Curso sobre “Sistema de Información Geográfica (SIG)”, Impartido por la Unidad de Sistemas de información de la Secretaria Ejecutiva del CONAP	31
4.1.2 Curso sobre “Administración de Áreas Protegidas en Guatemala” Impartido por Biol. Manuel Barrios	33
4.1.3 Manual de Colecta y Preservación de Mariposas	34
4.1.4 Capacitación sobre Técnicas de Colecta de Insectos, enfocada principalmente a mariposas	36

4.1.5	Elaboración de material didáctico para capacitaciones y educación ambiental	37
4.1.6	Capacitación sobre “Evaluación de Impacto ambiental” y “Gestión Ambiental” impartido por Inga. Agra. Deyssi Rodríguez	47
4.2	Resumen de Actividades de Docencia	48
<b>5.</b>	<b>ACTIVIDADES NO PLANIFICADAS</b>	
5.1	Apoyo al departamento forestal de la regional en la verificación de la situación actual del plan de Manejo Forestal en la Finca El Jabalí, Usumatlán, Zacapa.	49
5.2	Apoyo en la verificación del compromiso de reforestación y el aprovechamiento de árboles derribados en la Finca Santa Clara 1, San Agustín Acasaguastlán, El Progreso.	49
5.3	Participación en seminario de proyecto de reforestación del área protegida Cerro Miramundo, Aldea El Canal, Zacapa.	49
5.4	Salida de campo con el equipo técnico a supervisión de la evaluación de impacto ambiental sobre explotación minera en la zona de amortiguamiento del área protegida “El Trifinio”, Chiquimula.	50
5.5	Apoyo en la verificación del compromiso de reforestación de la escuela “cerro miramundo” en el área protegida Cerro Miramundo, Zacapa.	50
5.6	Apoyo en la Plataforma Curricular, con la capacitación a estudiantes Reserva Militar de Guastatoya, sobre el tema de “Biodiversidad del Valle del Motagua”.	51
5.7	Participación en el “Día del Guardarecurso”	51
5.8	Participación en el Seminario de Unidades de Práctica para estudiantes de EDC y EPS de la carrera de Biología.	52
5.9	Elaboración de presentaciones para el X Diplomado sobre GIRH a cargo por la Comisión Departamental de Ambiente de Chiquimula para los Técnicos de UGAM de las municipalidades de Chiquimula.	52
5.10.	Participación en la reunión mensual con la Alianza para la conservación del Valle del Motagua en el Parque Regional Municipal “Niño Dormido”, Cabañas, Zacapa.	53

5.11	Participación en la charla sobre “Primeros auxilios en bosques secos” impartido por el Biólogo Daniel Ariano en el Parque Regional Municipal “Niño Dormido”, Cabañas, Zacapa.	53
5.12	Apoyo en el proyecto Evaluación de los ensambles y patrones de riqueza de escarabajos curculiónidos y su aplicación en el análisis del estado de conservación de los paisajes del Corredor del Bosque Nuboso – Sierra de Las Minas en el Museo de Historia Natural (MUSHNAT) con el Lic. Manuel Barrios.	53
<b>6.</b>	<b>BIBLIOGRAFIA SERVICIO Y DOCENCIA</b>	<b>53</b>
<b>7.</b>	<b>ANEXOS</b>	
7.1	<b>Anexo 1.</b> Ficha para la inscripción de áreas protegidas municipales	55
7.2	<b>Anexo 2.</b> Diploma del curso “Uso de GPS, Cartografía y SIG”	68
7.3	<b>Anexo 3.</b> Programa del curso “Administración de áreas Protegidas”	73
7.4	<b>Anexo 4.</b> Curso de “Evaluación de impacto ambiental” y “Gestión ambiental	77
7.5	<b>Anexo 5.</b> Actividades no planificadas	79
<b>8.</b>	<b>ANEXOS DIGITALES</b>	
8.1	<b>Anexo 1.</b> Ficha para la inscripción de áreas protegidas municipales	
8.2	<b>Anexo 2.</b> Protocolo de “Diversidad de lepidópteros diurnos dentro de los distintos bosques (seco, pino-encino y nuboso) presentes en la montaña Las Granadillas, Zacapa, Guatemala”	
8.3	<b>Anexo 3.</b> Manual para capacitación sobre las técnicas de colecta de insectos a	
8.4	<b>Anexo 4.</b> Material didáctico para capacitaciones y educación ambiental.	
8.5	<b>Anexo 5.</b> Documentación del curso “Evaluación de impacto ambiental” y “Gestión ambiental”	

## 9. INVESTIGACIÓN FINAL

“Análisis de cobertura boscosa en la Montaña Las Granadillas y su área de influencia en los departamentos de Zacapa y Chiquimula, Guatemala.”

82

<b>Resumen</b>	<b>3.1</b>
<b>1. Introducción</b>	<b>4</b>
<b>2. Antecedentes</b>	<b>6</b>
<b>2.1 Área de Estudio</b>	<b>6</b>
<b>2.2 Ecosistemas Presentes</b>	<b>6</b>
<b>2.2.1 Bosque Seco (Matorral o monte bajo)</b>	<b>6</b>
<b>2.2.2 Bosque Pino-Encino (Bosque de Coníferas)</b>	<b>9</b>
<b>2.2.3 Bosque nuboso (Bosque Mixto)</b>	<b>10</b>
<b>2.3 Fragmentación y Pérdida de Hábitat</b>	<b>10</b>
<b>2.4 Dinámica Forestal</b>	<b>11</b>
<b>3. Justificación</b>	<b>12</b>
<b>4. Objetivos</b>	<b>13</b>
<b>5. Hipótesis</b>	<b>13</b>
<b>6. Metodología</b>	<b>13</b>
<b>6.1 Fotointerpretación</b>	<b>13</b>
<b>6.2 Clasificación de Clases</b>	<b>14</b>
<b>6.3 Análisis del Paisaje</b>	<b>15</b>
<b>7. Resultados y Discusión</b>	<b>17</b>
<b>9. Conclusiones</b>	<b>35</b>
<b>9. Recomendaciones</b>	<b>36</b>
<b>10. Bibliografía</b>	<b>37</b>
<b>11. Anexos</b>	<b>43</b>

## 1. INTRODUCCIÓN

El Ejercicio Profesional Supervisado –EPS- de Biología esta destinado a brindar a la sociedad guatemalteca actividades de servicio, docencia e investigación; a fin de fortalecer la estructura y función de la sociedad a partir de los medios de acción con los que cuenta la Universidad de San Carlos de Guatemala –USAC-.

El Consejo Nacional de Áreas Protegidas (CONAP) es el encargado de asegurar la conservación y el uso sostenible de la diversidad biológica y la protección de los bienes y servicios naturales. Esta institución logra cumplir con los objetivos de conservación debido a que se encuentra dividido en direcciones regionales en todo el país, formado por unidades técnicas que se encargan de la vida silvestre, el área forestal y del sistema guatemalteco de áreas protegidas en las regiones pertinentes. La práctica de EPS se realizó en la Dirección Regional III de Oriente (DRO-III) la cual es la encargada de la administración, protección y conservación de las áreas protegidas que se encuentran en los departamentos de El Progreso, Chiquimula y Zacapa, siendo este último donde se encuentra su sede.

En las actividades de servicio se brindó el apoyo en el fortalecimiento a la declaratoria de la Montaña “Las Granadillas” como área protegida, en donde se incluyen diferentes talleres con propietarios de Reservas Privadas, comunidades cercanas, instituciones gubernamentales y no gubernamentales. Se apoyó con la elaboración de la ficha técnica como primer paso para la declaratoria como área protegida a la Montaña San Isidro en Esquipulas, Chiquimula. Se impartieron charlas sobre la biodiversidad de Guatemala, enfocadas principalmente a la diversidad de la región de oriente, en la escuela para Varones N.1 en Zacapa. Se realizó un anteproyecto que será apoyo para la elaboración del punto de tesis de licenciatura en Biología. Se llevaron a cabo distintas actividades de rutina dentro del área del SIGAP

de la DRO-III, como la revisión de expedientes, chequeando el orden y la información de cada uno. Visado de expedientes de Evaluaciones de Impacto ambiental y las respectivas visitas de campo y se brindó el apoyo en las reuniones mensuales de Guardarecursos.

En las actividades de docencia se recibieron las siguientes capacitaciones: 1. “Administración de Áreas Protegidas en Guatemala” impartido por Biólogo Manuel Barrios, 2. “Sistemas de Información Geográfica (SIG)” impartido por la unidad de Sistemas de Información Geográfica de la Secretaria Ejecutiva del CONAP, y 3. “Evaluaciones de impacto ambiental” y “Gestión ambiental” impartido por la Inga. Agra. Deysyi Rodríguez.

Se elaboró un manual sobre las técnicas de colecta y preservación de insectos enfocado en mariposas, el cual fue presentado a los guardarecursos, con el fin de que obtengan las herramientas básicas y puedan apoyar a futuros investigadores en la recolecta de especímenes.

Durante los últimos meses de la práctica se elaboró material didáctico para la DRO-III como apoyo en las capacitaciones y educación ambiental, sobre temas de importancia como Biodiversidad, Áreas Protegidas y Recursos Naturales.

## 2. MARCO DE REFERENCIA INSTITUCIONAL

### 2.1 Unidad de Práctica

#### 2.1.1 Consejo Nacional de Áreas Protegidas (CONAP)

El CONAP fue creado en 1989 y basa sus actuaciones y objetivos según la Ley y Reglamento de Áreas Protegidas (Ley 4-89 y reformas). Depende directamente de la Presidencia y es el órgano máximo de dirección y coordinación del Sistema Guatemalteco de Áreas Protegidas (SIGAP) creado por esta misma ley. Presenta autonomía funcional y su presupuesto se integra por una asignación anual del Estado y el producto de las donaciones específicas particulares, países amigos, organismos y entidades internacionales. Tiene jurisdicción en todo el territorio nacional, sus costas marítimas y su espacio aéreo (CONAP, 2011).

Dentro de su marco filosófico encontramos:

**Misión:** Asegurar la conservación y el uso sostenible de la diversidad biológica y las áreas protegidas de Guatemala, así como los bienes y servicios naturales que estas proveen a las presentes y futuras generaciones, a través de diseñar, coordinar y velar por la aplicación de políticas, normas, incentivos y estrategias, en colaboración con otros actores; y **La**

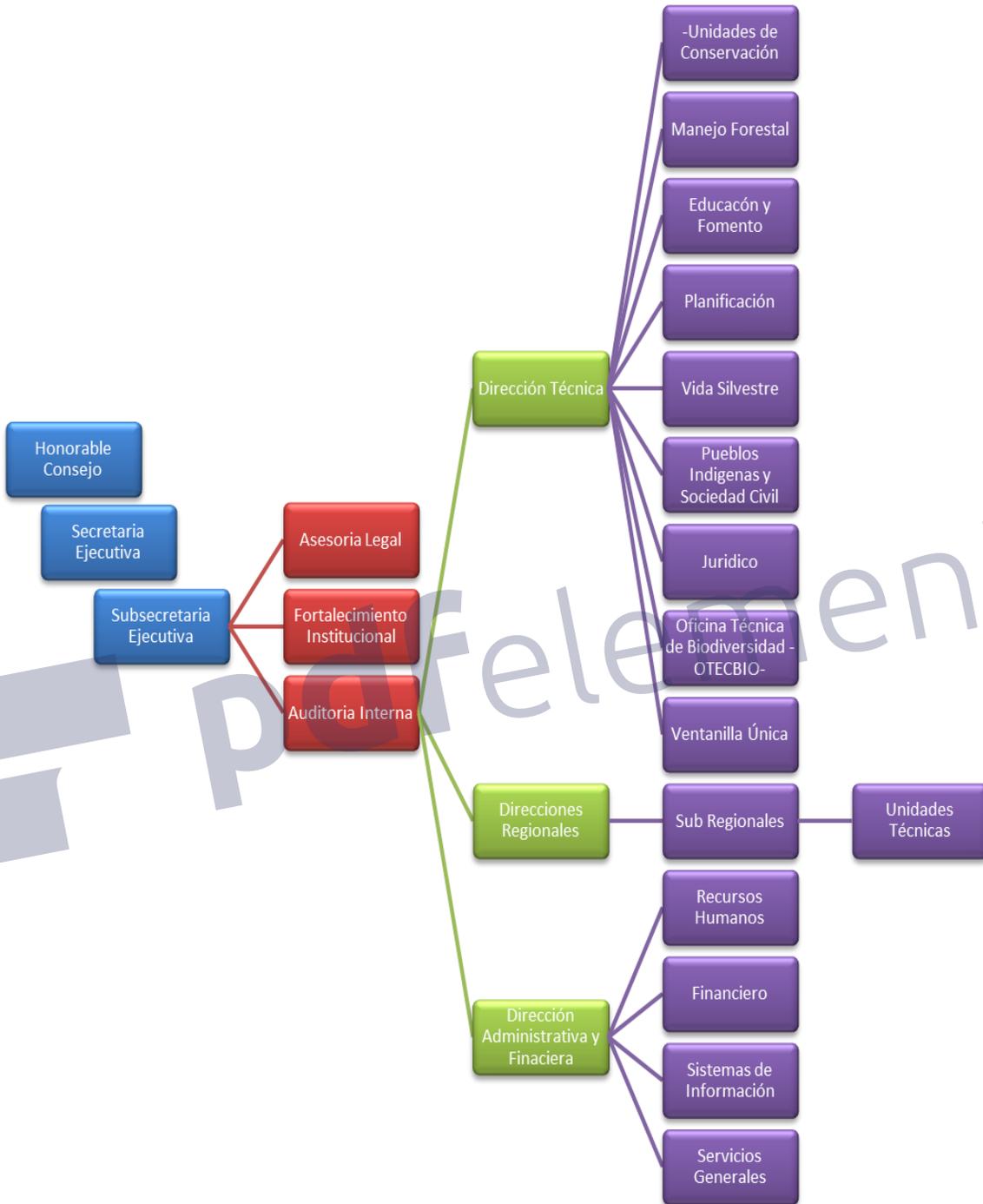
**Visión:** Es una entidad pública, autónoma y descentralizada, reconocida por su trabajo efectivo con otros actores en asegurar la conservación y el uso sostenible de las áreas protegidas y la diversidad biológica de Guatemala. El CONAP trabaja por una Guatemala en la que el patrimonio natural y cultural del país se conserva en armonía con el desarrollo social y económico, donde se valora la conexión entre los sistemas naturales y la calidad de vida humana y en donde las áreas que sostienen todas las formas de vida persisten para las futuras generaciones. **Valores:** El derecho de existir de todas las formas de vida , la responsabilidad humana, la integridad, el trabajo sistemático y colaborativo, la innovación, excelencia y mejoramiento continuo, los equipos y alianzas, el respeto a la persona humana, las comunidades rurales e indígenas; y **Principios:** El bien común, el uso

múltiple, el uso sostenible, la precautoriedad, la interdependencia, la equidad, la base científica, la pertinencia étnica y cultural, el consentimiento libre, previo e informado, la participación ciudadana, la responsabilidad compartida diferenciada, la transparencia, rendición de cuentas y auditoría social.

### **Propósitos y objetivos del CONAP**

1. Recuperar y consolidar el Sistema Guatemalteco de Áreas Protegidas, expandirle hacia áreas prioritarias y mejorar la efectividad de su gestión.
2. Asegurar la conservación y uso sostenible de la megadiversidad biológica de Guatemala; así como la distribución justa y equitativa de los beneficios derivados del uso de la misma.
3. Mejorar el desempeño de la operación política y funcional del CONAP.
4. Fortalecer, ampliar y coordinar efectivamente la participación social y cultivar una efectiva red de alianzas tácticas y estratégicas.
5. Integrar en la gestión del patrimonio natural, la mitigación y adaptación al cambio climático, y la valorización social de las áreas protegidas, la diversidad biológica y los bienes y servicios naturales.
6. Incrementar y diversificar el financiamiento a la conservación y optimizar las inversiones estratégicas en el SIGAP y en la diversidad biológica.
7. Fortalecer la gobernabilidad del SIGAP y el cumplimiento del marco legal para las áreas protegidas y la gestión de la diversidad biológica.
8. Incrementar la incidencia en políticas nacionales, sectoriales e internacionales.

### Estructura Funcional del Consejo Nacional de Áreas Protegidas (CONAP)



### **2.1.2 Dirección Regional III de Oriente Consejo Nacional de Áreas Protegidas (CONAP), El Progreso-Zacapa-Chiquimula.**

La Dirección Regional III de Oriente, es la encargada de manejar las áreas protegidas que se encuentran dentro de los departamentos de El Progreso, Chiquimula y Zacapa. La sede de esta institución se encuentra ubicada en Zacapa.

La DRO-III tiene como objetivos el diseñar, coordinar y velar por la conservación y el uso sostenible de la diversidad biológica y las áreas protegidas, correspondientes a los tres departamentos mencionados (CONAP, 2010).

Dentro de las áreas protegidas que son manejadas por la DRO-III se encuentran (CONAP, 2011):

- Reserva de Biosfera “Sierra de las Minas” (El Progreso, Zacapa)
- Parque Nacional “ Cerro Miramundo” (Zacapa)
- Parque Nacional “El Reformador” (El Progreso)
- Parque Regional Municipal “Cerro de Jesús” (El Progreso)
- Parque Regional Municipal “La Unión” (Zacapa)
- Parque Regional Municipal “Niño Dormido” (Zacapa)
- Parque Regional Municipal “Lo de China” (Zacapa)
- Zona de Veda Definitiva “Volcán de Quetzaltepeque” (Chiquimula)
- Reserva Natural Privadas en El Progreso: “Lusiana”, “Las Nubes”, “Montaña Larga”, “El Bosque” , “El Roble”, “El Risco”, “Fernando Paiz”, “Hacienda los José Luises” , “Antigua Estancia de los Leones”, “Monte Alto”, “Los Alpes”.
- Reserva Natural Privadas en Zacapa: “Las Flores”, “José Tierra Linda 1, 2 y 3”

## **2.2 EPS-BIOLOGIA**

El Ejercicio Profesional Supervisado de la licenciatura en Biología comprende la realización actividades de docencia, servicio e investigación; a fin de que los estudiantes adquieran y practiquen los conocimientos, habilidades, destrezas y aptitudes adquiridas durante sus estudios; además de resolver de una manera integral los problemas que enfrentarán durante su práctica. Para la consecución de estos propósitos cuentan con el asesoramiento y la guía del profesor supervisor de la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia de la USAC. Esta práctica se desarrolla como parte del proceso académico para la formación de sus recursos humanos en el campo de las Ciencias Biológicas. (Cabrera, s.f.)

## **3. ACTIVIDADES DE SEVICIO**

### **3.1 INTRODUCCION GENERAL**

Las actividades de servicio son aquellas que se prestan a la institución de manera directa. Durante la práctica profesional se realizaron diversas actividades de servicio como: La socialización con diferentes instituciones y comunidades como parte del fortalecimiento a la declaratoria de la Montaña “Las Granadillas” como área protegida, en donde se expuso el estudio técnico elaborado por el Centro de Estudios Conservacionistas –CECON-, en donde se indica que área ocupará, cuales serán los beneficios y consecuencias de la declaratoria y como se llevará acabo la administración del área. Se brindó apoyo al momento de pasar las fichas técnicas en las comunidades de la zona de Protección Especial de la Montaña San Isidro en Esquipulas, Chiquimula, con lo que se obtuvo información del uso de sus recursos naturales, formando parte del proceso inicial para ingresar la montaña como parte del Sistema Guatemalteco de Áreas Protegidas.

Se realizó un anteproyecto que servirá como fase inicial para el ingreso de punto de tesis de biología. Con estas actividades se cumple con el 90% de las actividades de servicio. En cuanto al apoyo durante la declaratoria de la Montaña “El Gigante” como

área protegida ya no se realizará durante el período que corresponde para las prácticas de EPS, por lo que esta actividad fue remplazada por diferentes actividades en la unidad del SIGAP de la Regional de Oriente, en donde se realizaron actividades como: Revisión de expedientes, en donde se incluía la revisión de cada uno de los requisitos que deben de llevar y el orden de la documentación; visado de expedientes de Evaluaciones de Impacto ambiental y las respectivas visitas de campo además se brindó el apoyo en las reuniones mensuales de Guardarecursos, en donde se colaboró con recepción de informes y en diversas actividades antes, durante y después de las reuniones, con lo que se cumple con el 100% de las actividades de servicio.

**3.1.1 Fortalecimiento de la declaratoria de la montaña “Las Granadillas”, en los municipios de Zacapa, La Unión, Gualán (departamento de Zacapa) y municipios de Jocotán y Camotán (departamento de Chiquimula).**

**Introducción**

Esta actividad comprendió de 3 reuniones de socialización en donde se explicó la información presentada en el estudio técnico realizado por el Centro de Estudios Conservacionistas (CECON) de la Montaña “Las Granadillas”. Las charlas se enfocaron en: la importancia de conservar el lugar debido a la presencia de cuerpos de agua; se informó sobre el área que se pretende declarar y su respectiva zonificación; además como se llevará a cabo la administración del área y se indicó cuales son las implicaciones y beneficios que conlleva la declaratoria. Esta actividad se realizó con el fin de dar a conocer la información a 11 instituciones gubernamentales, 7 instituciones no gubernamentales (ONG’s) y comunidades representadas por la Asociación para la Protección de la Montaña “Las Granadillas” involucrados en dicha declaratoria.

Dentro de esta actividad se incluye un viaje de acompañamiento y colecta de plantas en la montaña “Las Granadillas” con el Herbario USCG de la Universidad de San Carlos, con el fin de obtener mayor conocimiento sobre la vegetación del área y aportar información al estudio técnico realizado por el CECON.

### Objetivos

- Impartir información a través de talleres sobre la importancia, beneficios y consecuencias que implica la declaratoria de la Montaña “Las Granadillas”

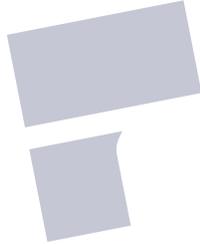
### Metodología

Se impartieron 3 talleres de socialización: 1. Con organizaciones Gubernamentales, 2. Con organizaciones NO Gubernamentales y 3. Con representantes de las comunidades cercanas. En los talleres se informó lo que se encuentra dentro del estudio técnico realizado por el CECON. El estudio técnico indica como manejar bajo criterios de la Ley de Áreas Protegidas (Decreto 4-89) la protección de la Montaña Las Granadillas, como una forma de dar sostenibilidad a la demanda de agua y permitir la conservación de biodiversidad propia de estos bosques, también se plantea la zonificación del área propuesta, la cual incluye: 1. Zona Núcleo con un área de 33.35km<sup>2</sup>, que presenta la mayor capacidad de captación hídrica y resguardo del bosque nuboso, 2. La zona de Desarrollo Sostenible con 174.40 km<sup>2</sup>, que comprende el bosque pino-encino, bosque seco y chaparral espinoso; protegiendo así los sistemas naturales de la región, 3. Zona de Amortiguamiento con 271.51 km<sup>2</sup>, para armonizar los usos de las comunidades con la protección de sistemas naturales. Dentro del estudio técnico se proponen los lineamientos de manejo en base a distintos programas como: A. **Programa de Protección y Control**, el cual tiene como propósito mantener y garantizar la integridad del área, las funciones y dinámicas ecológicas y su diversidad; este incluye el **subprograma de Control y Vigilancia**. B. **Programa de Manejo de**

**Recursos y Diversidad Biológica**, el cual tiene como objetivo promover las actividades compatibles y prácticas de uso sostenible y conservación de los recursos naturales y la diversidad biológica; este incluye los subprogramas: **Conservación de Suelo y Agua; Conservación y Manejo de la Diversidad Biológica**. C. **Programa de Desarrollo y Ordenamiento Territorial**, tiene como propósito armonizar las actividades productivas con los objetivos de conservación del área y su zonificación, con el fin de propiciar el desarrollo y mejoramiento de la calidad de vida de la población a largo plazo; se incluye 4 subprogramas: **Uso público y Turístico; Ordenamiento y Actividades Productivas; Educación ambiental; Divulgación y Relaciones Públicas**. D. **Programa de Asistencia, Participación y Desarrollo Comunitario**, el cual tiene como objetivo asegurar la participación de las comunidades en la toma de decisiones y consultas en las reuniones que involucren el desarrollo del área protegida; se incluye el subprograma: **Asistencia y Organización Comunitaria**. E. **Programa de Investigación y Monitoreo**, tiene como propósito generar información científica acerca del estado de la diversidad biológica, recursos naturales, patrimonio cultural y aspectos socioeconómicos que permitan desarrollar la planificación estratégica y operativa del área y así también evaluar la efectividad de manejo e integridad ecológica; se incluyen 2 subprogramas: **Investigación y Monitoreo**. F. **Programa de Administración**, el cual permitirá articular todas las acciones de manejo de manera ordenada, optimizando los recursos disponibles para alcanzar los objetivos de conservación propuestos. Se incluyen los siguientes 3 subprogramas: **Infraestructura, Equipamiento y Mantenimiento; Administración; Gestión y Financiamiento**. Se plantea la propuesta de administración del área, la cual es bajo la política de Coadministración, con la conformación de una Junta Directiva integrada por distintos actores locales, con representación de comunitarios, propiedades Privadas, corporaciones municipales y otras organizaciones que aporten el resguardo del área (CECON 2011). Esta actividad se realizó con instituciones gubernamentales, con la presencia de la municipalidad de

Zacapa y Chiquimula, además con las instituciones no gubernamentales como Defensores y el colectivo ecologista Madre Selva, con las Comunidades como la Asociación para la protección de la montaña “Las Granadillas” y la Iglesia Luterana -ILUGUA- (Ver fotografías 1 - 5).

A través de estos talleres se obtuvieron comentarios y opiniones sobre el tema por medio de encuestas y discusión verbal con los participantes (**Figura 1**), la información obtenida a través de las encuestas se tabuló y fueron presentadas en resultados en los cuadros No. 1, 2 y 3.

 pdfelement



PRESIDENCIA DE LA REPÚBLICA  
CONSEJO NACIONAL DE ÁREAS PROTEGIDAS  
DIRECCIÓN REGIONAL III DE ORIENTE  
CONAP – ZACAPA



5 Avenida 4-40 Zona 2, Barrio "La Reforma", Zacapa  
Edificio de Obras Públicas

**Boleta de Socialización: Propuesta Estudio Técnico Montaña las Granadillas "Reserva Protectora de Manantiales"**

*Organizaciones Gubernamentales, Organizaciones No Gubernamentales;  
Comunitarios y Asociación para la Protección de las Montañas Las Granadillas*

1. ¿A su parecer, la Junta Directiva es representativa de los actores locales?
2. ¿Incluiría a alguien más en la Junta Directiva?
3. ¿A su parecer, los programas se ajustan a las necesidades locales de las comunidades?
4. ¿Está usted de acuerdo que sea una Unidad Técnica del CONAP la ejecutora de la Administración?
5. ¿A su parecer, el Estudio Técnico "Montaña las Granadillas, es vinculante con las instituciones públicas?

*"La biodiversidad es la vida. La biodiversidad es nuestra vida"*

**Figura 1.** Modelo de la encuesta utilizada durante las socializaciones con las instituciones y comunidades.

## Resultados

Con el fin de obtener las opiniones acerca de los talleres impartidos, se realizó una encuesta abarcando los temas principales. Las preguntas realizadas fueron: 1. ¿A su parecer, la Junta Directiva es representativa de los actores locales?, 2. ¿Incluiría a alguien más en la Junta Directiva?, 3. ¿A su parecer, los programas se ajustan a las necesidades locales de las comunidades?, 4. ¿Está Usted de acuerdo que sea una Unidad Técnica del CONAP la ejecutora de la Administración? Y 5. A su parecer, el Estudio Técnico “Montaña Las Granadillas”, ¿es vinculante con las instituciones públicas?

**Cuadro No. 1.** Resultados de la encuesta realizada por las Organizaciones Gubernamentales.

No.	DESCRIPCION	RESPUESTAS %			
		SI	No	NR	Total
1	¿A su parecer, la Junta Directiva es representativa de los actores locales?	36	54	10	100%
2	¿Incluiría a alguien más en la Junta Directiva?	100	0	0	100%
3	¿A su parecer, los programas se ajustan a las necesidades locales de las comunidades?	91	9	0	100%
4	¿Está usted de acuerdo que sea una Unidad Técnica del CONAP la ejecutora de la Administración?	100	0	0	100%
5	¿A su parecer, el Estudio Técnico "Montaña las Granadillas, es vinculante con las instituciones públicas?	73	27	0	100%

Fuente: Elaboración SIGAP- Zacapa

En el **Cuadro No.1** se puede observar que el 54% de los participantes no esta de acuerdo con que la junta directiva propuesta en el estudio técnico sea representativa de los actores locales, mientras que un 36% se encuentra de acuerdo con la representatividad de la junta directiva. Todos los participantes están de acuerdo con que deben incluirse a otras entidades dentro de la junta directiva. El 91% de los participantes les parece que los

programas propuestos se ajustan a las necesidades locales de las comunidades, aunque un 9% opina que deben de agregarse programas culturales ya que no se refleja dentro de los programas propuestos. El 100% de los participantes están de acuerdo con que la administración del área protegida sea llevada a cabo con la Unidad Técnica de CONAP. En relación al vínculo del estudio técnico y las instituciones públicas el 73% esta de acuerdo con que si existe un vínculo mientras que el 27% piensa que no existe ese vinculo con las instituciones públicas.

**Cuadro No. 2.** Respuestas a la encuesta realizada por las Organizaciones No Gubernamentales.

No.	DESCRIPCION	RESPUESTAS en %			
		SI	No	NR	Total
1	¿A su parecer, la Junta Directiva es representativa de los actores locales?	43	57	0	100%
2	¿Incluiría a alguien más en la Junta Directiva?	100	0	0	100%
3	¿A su parecer, los programas se ajustan a las necesidades locales de las comunidades?	57	43	0	100%
4	¿Está usted de acuerdo que sea una Unidad Técnica del CONAP la ejecutora de la Administración?	28	57	15	100%
5	¿A su parecer, el Estudio Técnico "Montaña las Granadillas, es vinculante con las instituciones públicas?	85	15	0	100%

Fuente: Elaboración SIGAP- Zacapa

En en **Cuadro No. 2** se muestran los resultados de la encuesta que se realizó con las organizaciones no Gubernamentales (ONG's) en donde se obtuvo que el 57% de los participantes no esta de acuerdo con la junta directiva propuesta ya que no es representativa con los actores locales. El 43% consideran a la junta directiva propuesta adecuada para el manejo del area protegida. Durante este taller tambien se obtuvo que el 100% consideran que debe de agregarse más personas dentro de la junta directiva debido a que sienten una debilidad en la que se propone detro del estudio tecnico. El 57%

consideraron que los programas propuestos se adecuan a las necesidades de las comunidades presentes en el área. Mientras que un 43% sugiere deben de agregarse más programas o programas mas detallados para que se cumplan los objetivos de conservación propuestos en el estudio técnico. Los participantes no consideran que la unidad ejecutora de la administacion se lleve a cabo por la Unidad Tecnica del CONAP debido a que el 57% opinó que no debe realizarse por dicha entidad. Finalmente los participantes consideraron que este estudio tecnico es vinculante con las instituciones publicas para el manejo adecuado y el cumplimiento de los objetivos planteados para la conservacion de la montaña Las Granadillas.

**Cuadro 3.** Respuestas de los comunitarios que forman parte de la Asociación para la Protección de la Montaña “Las Granadillas”.

No.	DESCRIPCION	RESPUESTAS en %			
		SI	No	NR	Total
1	¿A su parecer, la Junta Directiva es representativa de los actores locales?	93	7	0	100%
2	¿Incluiría a alguien más en la Junta Directiva?	50	50	0	100%
3	¿A su parecer, los programas se ajustan a las necesidades locales de las comunidades?	93	7	0	100%
4	¿Está usted de acuerdo que sea una Unidad Técnica del CONAP la ejecutora de la Administración?	100	0	0	100%
5	¿A su parecer, el Estudio Técnico "Montaña las Granadillas, es vinculante con las instituciones públicas?	78	22	0	100%

Fuente: Elaboración SIGAP- Zacapa

En el **Cuadro No. 3** se observa los resultados de la encuesta realizado a los representantes de las comunidades que forman parte de la Asociación para la Protección de la Montaña “Las Granadillas” -APMG-. El 93% de los participantes de este taller se encuentran de acuerdo en que la junta directiva propuesta es representativa de los actores locales, al

contrario el 7% no esta de acuerdo con la junta directiva propuesta. El 50% de los comunitarios sugiere que debe den incluirse dentro de la Junta Directiva al representante de la Iglesia Católica Luterana de Zacapa. Al contrario el 50% de los comunitarios afirman que no es necesario agregar a nadie más en directiva propuesta en el estudio técnico. El 93% están de acuerdo con los programas propuestos, mientras que el 7% opina que deben de agregarse otros programas que les permitan el manejo de la tierra con la conservación del área. El 100% de los comunitarios están de acuerdo con que la administración del área protegida se lleve a cargo por la Unidad Técnica del CONAP. Un 78 % de los participantes opinan que el estudio técnico es vinculante con las instituciones públicas, mientras que un 22% consideran que no existe vínculo con las instituciones públicas.

### **Conclusiones**

En base a estos resultados se puede observar que la mayoría de los participantes están de acuerdo con las propuestas realizadas en el estudio técnico, principalmente que la administración se lleve a cabo por la Unidad Técnica del CONAP, con una Junta Directiva representativa y que puede cumplir con el objetivo primordial de conservación y mantener una vinculación con los comunitarios. Los programas propuestos fueron bien aceptados aunque existe la sugerencia de que se agreguen otros como el de cultura, con el fin de que se abarquen todas las actividades que tengan relación para conservar la montaña Las Granadillas.



**Fotografía 1.** Socialización con el grupo representante de la Iglesia Luterana de Guatemala ILUGUA.



**Fotografías 2 y 3.** Apoyo en la realización de encuestas durante las socializaciones con comunidades representadas por la Asociación para la Protección de la Montaña “Las Granadillas”.



**Fotografías 4 y 5.** Apoyo en la realización de encuestas durante las socializaciones, con las instituciones gubernamentales

### **3.1.2 Apoyo a la elaboración del estudio técnico en la zona de Protección Especial de la Montaña San Isidro, Esquipulas, Chiquimula. (Anexo No. 1 pág. 54)**

#### **Introducción**

Esta actividad comprendió con el apoyo en la recaudación de información para la elaboración del estudio técnico con la asociación de las comunidades presentes en la zona de Protección Especial de la Montaña San Isidro en Esquipulas, Chiquimula; para que esta sea ingresada dentro del SIGAP como Parque Regional Municipal.

#### **Objetivos**

- Llenar la ficha técnica con la información sobre recursos renovables y no renovables dentro de la zona de protección especial de la Montaña San Isidro en Esquipulas, Chiquimula.

#### **Descripción**

Se visitó el lugar y se llenó con los representantes de las comunidades la ficha técnica con el fin de obtener la información sobre los recursos, potenciales económicos y turísticos dentro del área. Con la información obtenida se llenó la guía para el registro de “Áreas protegidas Municipales” en el CONAP y así dar inicio con el proceso de declaratoria de la montaña.

#### **Resultados**

Se obtuvo información sobre los recursos naturales, el potencial económico y turístico dentro de la zona de Protección Especial Montaña San Isidro en Esquipulas, Chiquimula.

Se ingresó la información en el formulario de registro de áreas protegidas municipales, para que esta pueda formar parte del SIGAP. La información se

encuentra en el Anexo No. 1, en donde se incluyen los datos legales, de localización, datos de ubicación y cercanías a la región (incluyendo otras áreas protegidas y comunidades cercanas). Además se realizó una investigación sobre los datos climáticos y físicos de la montaña, con el fin de complementar los datos que se solicitan dentro de la fecha técnica. Los recursos naturales más importantes que presenta la montaña son de tipo faunístico y florístico, además se considera una región de importancia hídrica, debido a que se encuentran cuerpos de agua que abastecen a las comunidades cercanas. Esta región también es considerada de importancia turística debido a la presencia de sitios arqueológicos importantes como “La Peña Blanca” con una serie de historias místicas acerca de tesoros escondidos en esa región.

### **3.1.3 Charlas sobre “Biodiversidad de Guatemala” para alumnos de 1ro primaria (Secciones A, B, C) de la Escuela Oficial Urbana -EOU- de Varones No.1 Zacapa, en Zacapa.**

#### **Introducción**

Se brindaron charlas sobre la biodiversidad de Guatemala enfocadas principalmente a la diversidad presente en la región de oriente y sus áreas protegidas. Se les dio una breve explicación acerca de la función y el rol importante que representa el CONAP en manejo adecuado de áreas protegidas y como influye en la conservación de la biodiversidad de Guatemala. En esta actividad se les entregaron documentos de apoyo como: Láminas de Áreas Protegidas de la Región de Oriente de Guatemala, Libros para colorear de biodiversidad de Guatemala, Libros sobre especies en peligro de extinción y el libro “Guatemala y su Biodiversidad, un enfoque histórico, cultural, biológico y económico”.

## Objetivos

- Brindar información sobre la biodiversidad y las áreas protegidas dentro de la región de Oriente (Zacapa, El Progreso y Chiquimula).
- Dar a conocer el importante rol del Consejo Nacional de Áreas Protegidas (CONAP).

## Descripción

Se ofrecieron charlas a los alumnos de 1ro primaria de las secciones A, B, C de la escuela oficial urbana -EOU- de Varones No.1 Zacapa, abarcando el tema de biodiversidad de Guatemala, enfocadas principalmente en la diversidad que se encuentra dentro de las áreas protegidas de la región de oriente (Zacapa, Progreso y Chiquimula), se brindaron documentos de apoyo como láminas y libros para colorear con especies representativas de la región. Además se recalcó la importancia de conservar los recursos naturales y se indicó como es el manejo que se lleva a cabo por el CONAP para que se lleve a cabo dicha conservación y administración de las áreas protegidas.

## Resultados

Se realizaron 3 charlas para niños de 6 a 8 de 1ro primaria, en donde se informó sobre la biodiversidad que se encuentra en la región de oriente, se implementaron dinámicas adecuadas al tema de especies en extinción y se les proporcionó material de apoyo en donde se incluyen: láminas, libros para colorear y libros de biodiversidad de Guatemala (**ver fotografías 6-14**).

**Cuadro No. 4.** Las charlas se dieron a niños de 6 a 8 años que se encontraban en 1ro primaria, secciones A, B y C.

Sección	Maestra	Número de Alumnos	Documentación
A	Eugenia López	20	-Laminas de Áreas Protegidas de la Región de Oriente de Guatemala.
B	Lili Sosa de Vásquez	24	
C	Flor de María Chacón	21	-Libros para colorear de biodiversidad.  -Libros sobre especies en peligro de extinción.  -Libro "Guatemala y su Biodiversidad, un enfoque histórico, cultural, biológico y económico"

Fuente: Elaboración Propia



**Fotografía 6.** Entrega de láminas sobre las áreas protegidas dentro de la región de Oriente (Zacapa, Chiquimula y El Progreso)



**Fotografía 7.** Explicación de la función y el trabajo del CONAP en áreas protegidas de la región de oriente.



8



9

**Fotografías 8 y 9.** Estudiantes de la escuela EOU para Varones No.1 durante la charla sobre áreas protegidas.



**Fotografía 10.** Participación de los estudiantes durante las charlas de biodiversidad y áreas protegidas de la región de oriente.



**Fotografía 11.** Participación activa de estudiantes de la escuela.



13



14

**Fotografías 12 y 13.** Entrega de documentos de apoyo a estudiantes de la EOU para Varones No.1 Zacapa.

### 3.1.4 Actividades dentro del Área del SIGAP de la Regional de Oriente

#### Introducción

Se brindó apoyo en las actividades que se realizan diariamente en el área del SIGAP en la regional de oriente, donde se incluyen revisión de expedientes, salidas al campo para la verificación de evaluaciones de impacto ambiental y organización y participación en las reuniones mensuales con el equipo de guardarecursos de la regional de Oriente III.

#### Objetivo

- Apoyar en actividades diarias en el área del SIGAP en la regional de Oriente III.

#### Descripción

Se realizaron una serie de actividades respectivas del área del SIGAP, como la revisión de expedientes que ingresan, en los cuales se verificaba la información y el orden de la misma, el visado de expedientes de Evaluaciones de impacto ambiental y visitas de campo correspondientes. Se brindó apoyo en las actividades mensuales con los guardarecursos presentes en las áreas protegidas que maneja la DRO-III donde se incluyeron pláticas para la formación de los guardarecursos sobre temas de importancia como biodiversidad, manejo de recursos y colecta de insectos.

#### Resultados

Se obtuvo experiencia en el área de SIGAP con los temas de evaluación de impacto ambiental y como es el proceso para la declaratoria de áreas protegidas y la relación con el personal dentro del DRO-III.

### 3.2 Resumen y porcentaje estimado de actividades de servicio

Actividad	Porcentaje
1. Fortalecimiento de la declaratoria de la montaña “Las Granadillas”, en los municipios de Zacapa, La Unión, Gualán (departamento de Zacapa) y municipios de Jocotán y Camotán (departamento de Chiquimula).	35%
2. Apoyo a la elaboración del estudio técnico en la zona de Protección Especial de la Montaña San Isidro, Esquipulas, Chiquimula.	20%
3. Charlas sobre “Biodiversidad de Guatemala” para alumnos de 1ro primaria (Secciones A, B, C) de la escuela EOU de Varones No.1 Zacapa, en Zacapa.	20%
4. Elaboración de anteproyecto para punto de tesis	10%
5. Actividades dentro del Área del SIGAP de la Regional de Oriente.	15%
Total	100%

#### 4. ACTIVIDADES DE DOCENCIA

##### 4.1 INTRODUCCION GENERAL

Las actividades de docencia son aquellas que pueden ser recibidas o pueden ser impartidas a alguien más. Durante las prácticas de EPS se han realizado una diversidad de actividades como: las capacitaciones recibidas sobre 1. Sistemas de Información Geográfica (SIG) impartido por el CONAP; 2. Administración de Áreas Protegidas por el Biol. Manuel Barrios; 3. Evaluación de impacto ambiental y gestión ambiental por la Inga. Agra. Deyssi Rodriguez.

Durante el transcurso de la práctica se han realizado modificaciones en los porcentajes de cada una de las actividades además se han agregado actividades, como la que se inició durante el mes de noviembre en donde se realizó un archivo con distintas presentaciones sobre temas de importancia para educación ambiental las cuales servirán de apoyo en las capacitaciones impartidas por la DRO-III. Se realizó un manual sobre las técnicas de colecta y preservación de insectos enfocado en mariposas, el cual fue presentado en una capacitación a Guardarecursos de la DRO-III. De las últimas actividades realizadas fue la capacitación sobre “Estudios de Impacto Ambiental” y “Gestión Ambiental” el cual fue impartido por la Inga. Agrónoma Deyssi Rodríguez (Técnico SIGAP RO-III), completando con el 100% de las actividades de docencia.

#### **4.1.1 Curso sobre “Sistemas de Información Geográfica (SIG)”, impartido por la Unidad de Sistemas de Información Geográfica de la Secretaría Ejecutiva del CONAP. (Anexo No. 2, páginas No. 69 - 72)**

##### **Introducción**

Se recibió un curso sobre el manejo de sistemas de información geográfica, utilizando el programa de computadora ArcGis® donde se obtuvieron las herramientas más importantes y útiles para el manejo y administración de áreas protegidas de Guatemala.

##### **Objetivos**

- Conocer las herramientas del Programa ArcGis® para la utilización de sistemas de información geográfica en la administración y manejo de áreas protegidas de Guatemala.
- Elaborar mapas para diferentes usos en Áreas protegidas que mejoren la administración y manejo.

##### **Descripción**

Se recibió un Curso teórico/práctico de 32 horas de duración impartido por personal de Consejo Nacional de Áreas Protegidas –CONAP-. En el curso se presentaron las herramientas del programa ArcGis (**ver Figura no. 2**), que son utilizadas para la elaboración de mapas que ayuden en la administración y manejo de Áreas Protegidas. El curso contaba con una parte teórica en la que se presentaban la importancia del tipo de herramientas con las que el programa cuenta y que ayudan mejorar los procesos de administración; Y una parte práctica que consistía en la elaboración de mapas de diferentes Áreas, algunas ya declaradas como áreas protegidas (como la Reserva de Biosfera Sierra de las Minas) y otros sitios en proceso de ser declarados como La Montaña las Granadillas y la Montaña San Isidro.

## Resultados

- Se recibieron 32 horas de curso sobre el manejo del Programa ArcGIS® como herramienta para el sistema de información geográfica y su aplicación en la administración y manejo de Áreas Protegidas
- Se elaboraron mapas de: 1) Zonificación de la Montaña las Granadillas, propuesta para ser declarada área protegida; 2) Montaña San Isidro en análisis para ser ingresada dentro del SIGAP y 3) Mapa de la Reserva de Biosfera Sierra de las Minas, que fue utilizado por la Fiscalía de Delitos Contra el Medio Ambiente del Ministerio Publico.

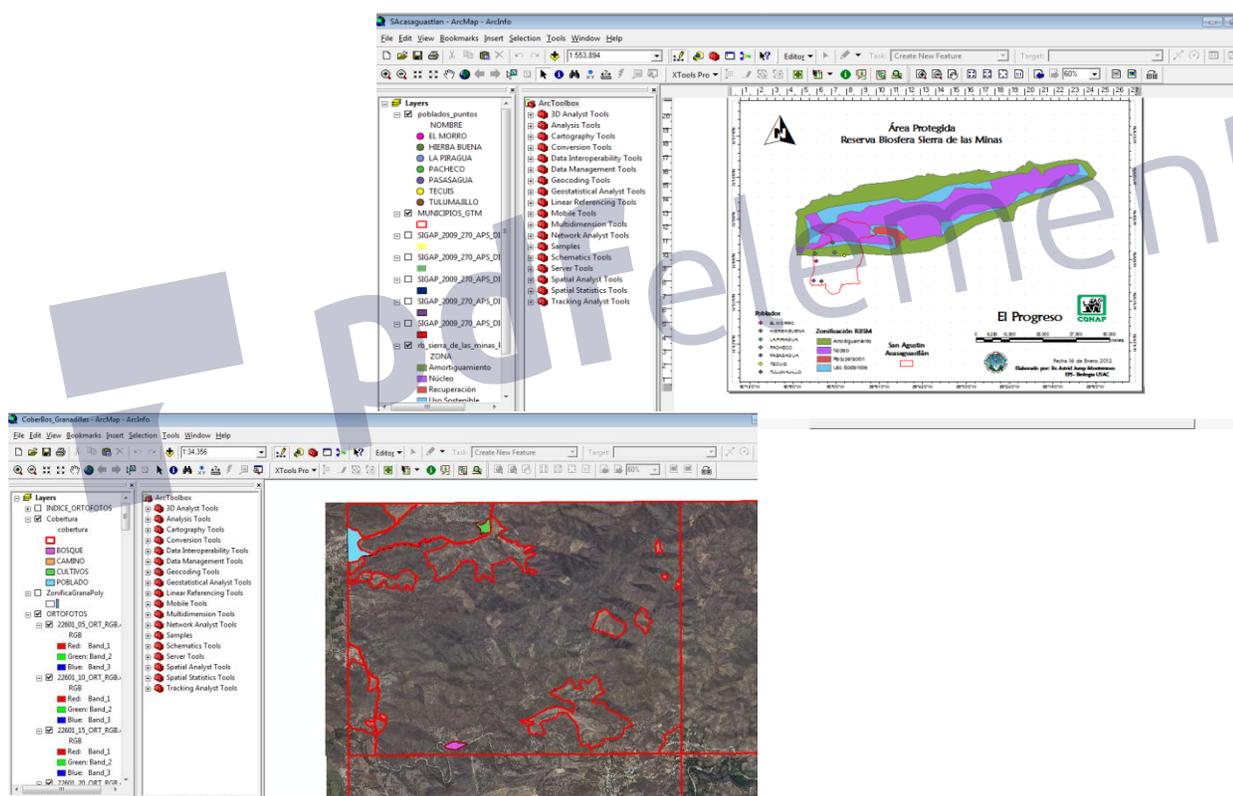


Figura 2. Herramientas básicas para trabajar en Arc Gis y poder aplicarlo en mapas de áreas protegidas.

#### 4.1.2 Curso sobre “Administración de Áreas Protegidas en Guatemala” (Anexo 3, pagina No. 73 - 76)

##### Introducción

Conocer los procesos tanto administrativos como técnicos, para el manejo de un área protegida es de gran importancia para promover la conservación de las áreas naturales y de las especies que se distribuyen en estas, por lo cual y con el fin de obtener este conocimiento y mejorar el manejo de las áreas protegidas en Guatemala se recibió el curso “Administración de Áreas Protegidas en Guatemala” el cual fue impartido por personal del Consejo Nacional de Áreas Protegidas –CONAP- Región III Oriente.

##### Objetivos

- Conocer los procesos administrativos y técnicos que son necesarios para el manejo de un área protegida en Guatemala.
- Impartir talleres sobre administración de áreas protegidas, a personas involucradas en el proceso de declaración como área protegida de la “Montaña las Granadillas”.

##### Descripción

El curso fue impartido por personal del Consejo Nacional de Áreas Protegidas –CONAP- Región III Oriente. En este curso se trataron los temas necesarios para la administración de un área protegida en Guatemala, los cuales se dividieron en dos grandes grupos: a) Procesos administrativos y b) Procesos técnicos. En los procesos administrativos se incluyen los temas sobre asignaciones presupuestarias, procesos legales y de otro tipo que son importantes para el manejo de un área y en los procesos técnicos se analizaron las categorías de manejo, la zonificación de un área y la

metodología de delimitación de cada zona y por último se analizó la distribución de las áreas protegidas en Guatemala. Como resultado de este curso se apoyó en los talleres, sobre la importancia de la declaratoria de la Montaña las Granadillas como área protegida, estos talleres fueron orientados a organizaciones que están involucradas en este proceso de declaratoria.

### **Resultados**

- Se recibió un curso de 70 horas duración, sobre los procesos administrativos y técnicos necesarios para la declaración y manejo de las Áreas Protegidas en Guatemala.
- Se impartieron 3 talleres sobre la importancia de la declaratoria de la Montaña las Granadillas como área protegida. En este taller participaron 25 personas pertenecientes a distintas organizaciones (gubernamentales, no gubernamentales y comunidades) que están involucradas en este proceso.

#### **4.1.3 Manual de colecta y preservación de mariposas. (Anexo No.2, digital)**

##### **Introducción**

Elaboración de un manual con las técnicas más utilizadas para colecta de insectos enfocados principalmente a la colecta de mariposas y los métodos para preservación de especímenes. Este manual abarcó las técnicas directas e indirectas para la colecta de insectos además de las técnicas para la preservación de los organismos colectados y los montajes adecuados.

## Objetivos

- Elaborar un manual de técnicas de colecta de mariposas para guardarecursos.

## Descripción

Se elaboró un manual con las técnicas más utilizadas para la colecta en el campo de insectos principalmente de mariposas, además se incluyeron las técnicas de preservación de los especímenes y la toma correcta de datos de campo. Este manual fue utilizado durante las capacitaciones de guardarecursos (Ver figura No. 5).

## Resultados

Recopilación de información básica y adecuada para la elaboración de un manual sobre la colecta y preservación de insectos, enfocado a mariposas (Ver Anexo No. 2, digital).

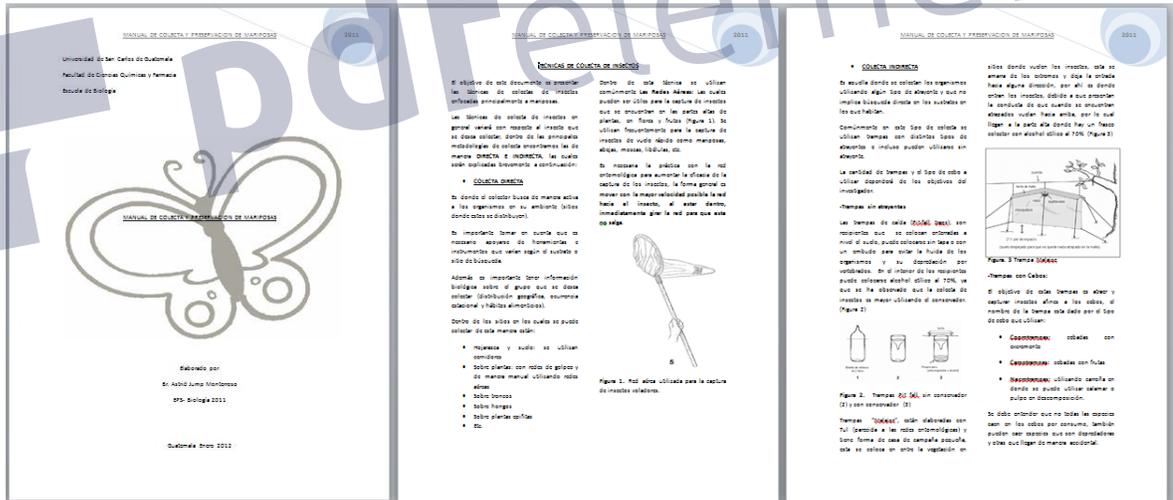


Figura 3. Manual de Técnicas de Colecta y Preservación de Mariposas.

#### **4.1.4 Capacitación de sobre las técnicas de colecta de insectos, enfocados en mariposas. (Anexo No.3, digital)**

##### **Introducción**

Capacitación sobre las principales técnicas utilizadas para la colecta de insectos enfocado a mariposas. Durante la capacitación se incluyeron los temas de colecta para diversa clase de insectos ocupando las técnicas de manera directa e indirecta, se explicaron las técnicas de colecta de mariposas como la utilización de red entomológica y las trampas Van Somer-Ryden, se explicó el proceso de elaboración de cebos para las trampas. Por ultimo se mencionaron las técnicas para el montaje y preservación de los insectos colectados.

##### **Objetivos**

- Capacitar a guardarecursos sobre las técnicas y metodologías para la colecta y preservación de mariposas.

##### **Descripción**

Se llevó acabo una capacitación a guardarecursos sobre las técnicas de colecta y preservación de insectos enfocado a mariposas, con el fin que puedan colaborar con la colecta de mariposas y que cuenten con las técnicas básicas para el aporte en investigaciones futuras con distintos insectos.

##### **Resultados**

Contribuir en la capacitación de guardarecursos y aportar en su conocimiento acerca de colecta de mariposas y que presenten las herramientas necesarias para brindar apoyo en la colecta de insectos en investigaciones posteriores **(ver fotografías 14 y 15)**.



Fotografías 14 y 15. Capacitación a guardarecursos sobre “Técnicas de colecta de Insectos”.

#### 4.1.5 Elaboración de material didáctico para capacitaciones y educación ambiental. (Anexo No. 4, Digital)

##### Introducción

Se realizaron presentaciones sobre diferentes temas de interés para la regional enfocadas en biodiversidad y áreas protegidas de la región, con el fin que puedan ser utilizadas en capacitaciones posteriores.

##### Objetivo

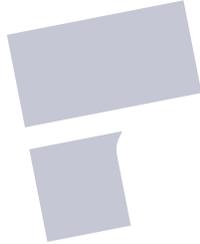
- Elaborar material de apoyo para capacitaciones y charlas de educación ambiental impartidas por la DRO-III.

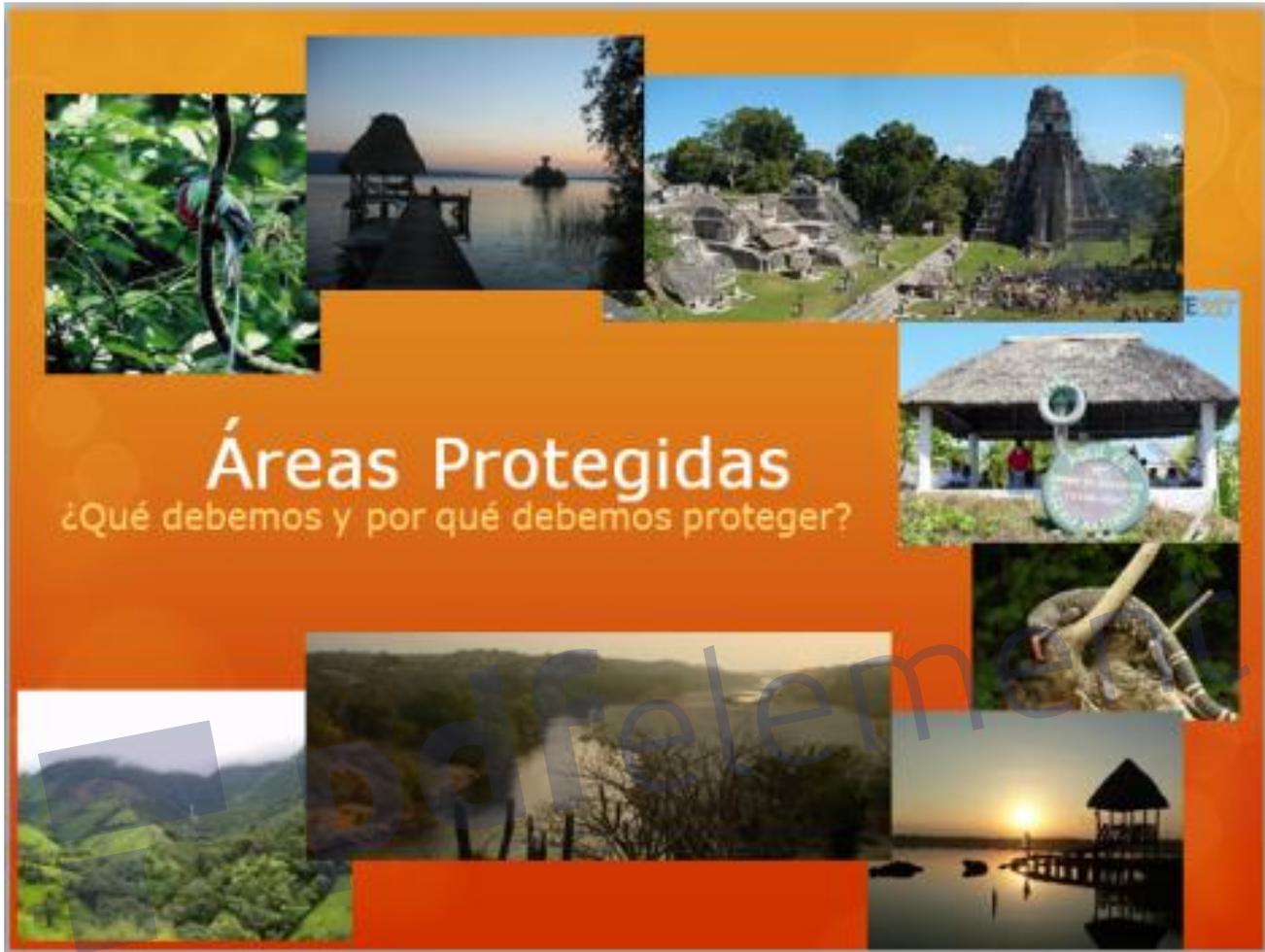
##### Descripción

Se realizaron presentaciones utilizando Microsoft office PowerPoint 2007, basado en información obtenida de fuentes especializadas sobre cada tema. Los tópicos fueron: biodiversidad de Guatemala, Valle del Motagua y la región de oriente, ciencias involucradas en la biodiversidad, ecosistemas naturales de Guatemala,

especies importantes de la región de oriente, recursos naturales renovables y no renovables, ¿Qué son las áreas protegidas?, biodiversidad para Niños y técnicas de colecta de insectos.

**Resultados:** Material didáctico para las charlas de educación ambiental y capacitaciones: “El Valle del Motagua y su diversidad”, “Origen de la Biodiversidad”, “Ecosistemas Naturales”, “Eco regiones de Guatemala y su Biodiversidad”, “Áreas Protegidas”, “Biodiversidad para Niños”, “Recursos Naturales Renovables y No Renovables” y “técnicas de colecta y preservación de mariposas” (ver figuras 4 - 11).

 pdfelement



**Figura No. 4.** Presentación sobre las Áreas protegidas de Guatemala, en donde se muestra la importancia de proteger los recursos naturales y el proceso y el manejo de las áreas protegidas por el CONAP.



**Figura No. 5.** Presentación sobre Ecosistemas Naturales de Guatemala, en donde se muestra la riqueza natural del país y la clasificación de los ecosistemas.



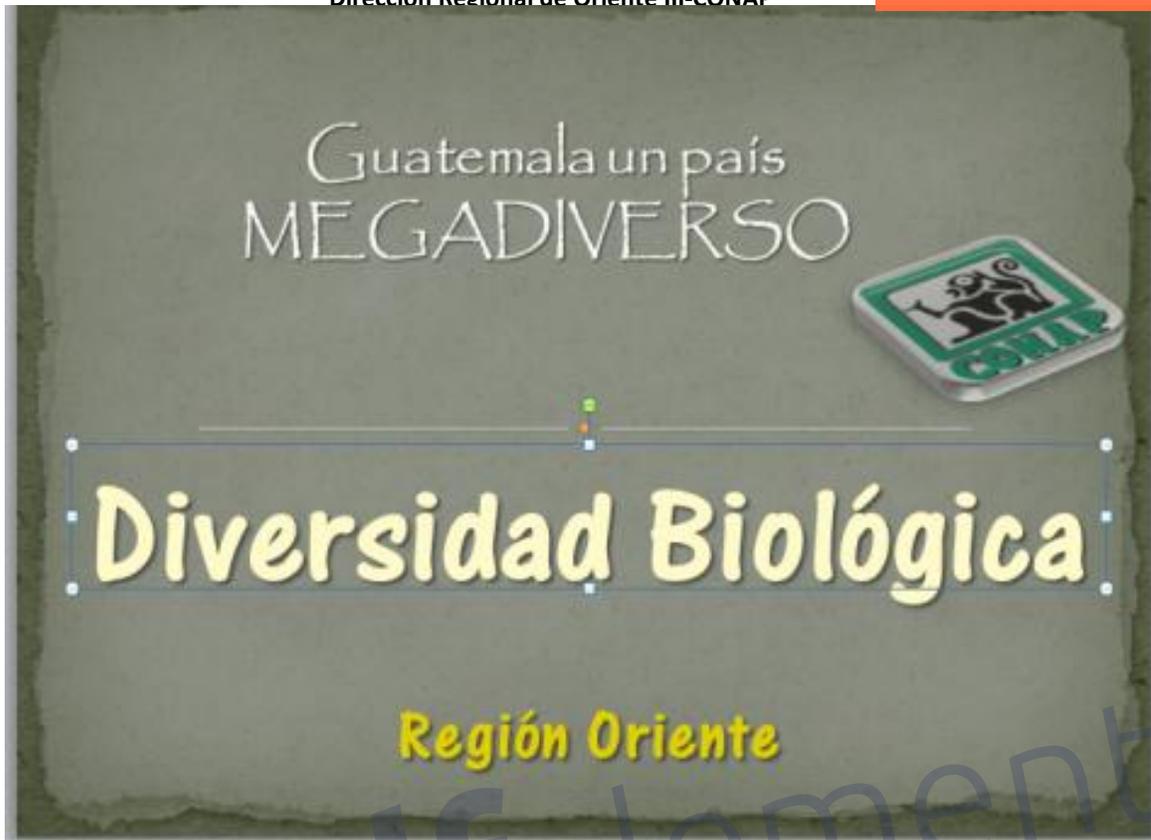
**Figura No. 6.** Presentación Sobre Biodiversidad y las Ecorregiones de Guatemala.



**Figura No.7.** Presentación sobre la Biodiversidad de Guatemala, donde se incluye el tema de biodiversidad y el origen de la biodiversidad.



**Figura No. 8.** Presentación sobre la biodiversidad de Guatemala, dirigida a niños de 6 a 10 años de edad.



**Figura No.9.** Presentación sobre la Diversidad Biológica de la Región de Oriente de Guatemala.



**Figura No.10.** Presentación de las Técnicas de colecta y preservación de mariposas, donde se indican las técnicas directas e indirectas para la captura de insectos, su preservación, conservación y montaje.



**Figura No. 11.** Presentación sobre el tema de Recursos Naturales: Renovables y no Renovables, su obtención y su adecuado manejo para evitar su deterioro a corto y largo plazo.

#### 4.1.6 Capacitación sobre los temas “Evaluaciones de impacto ambiental” y “Gestión ambiental” impartido por la Inga. Agra. Deyssi Rodríguez (Anexo , pagina No. )

##### Introducción

Se recibió una capacitación sobre los temas “Evaluación de impacto ambiental y Gestión ambiental”, los cuales son complementarios al tema de administración de áreas protegidas.

##### Objetivos

- Conocer el proceso necesario para la realización de una adecuada evaluación de impacto ambiental dentro de un Área Protegida.
- Conocer la documentación, herramientas y formatos básicos para realizar una evaluación de impacto ambiental dentro y fuera de áreas protegidas.

##### Descripción

Se recibió una capacitación sobre el proceso, requisitos y herramientas para realizar una evaluación de impacto ambiental dependiendo del tipo de proyecto que se presente además la gestión que debe realizarse en cada tipo de proyecto con el fin de que se encuentre dentro de las normas legales, técnicas y ambientales exigidas.

##### Resultados

Se recibió capacitación con 10 horas de duración en la cual se pudo conocer el procedimiento para realizar una correcta evaluación de impacto ambiental, además cómo se lleva a cabo la gestión ambiental para distintos tipos de proyectos. Se obtuvo documentación, herramientas y formatos de importancia para realizar las evaluaciones de impacto ambiental (**ver anexo no. 5, digital**).

#### 4.2 Resumen y Porcentajes de Actividades de Docencia

Actividad	Porcentaje
1. Curso sobre “Sistemas de Información Geográfica (SIG)”, impartido por la Unidad de Sistemas de Información Geográfica de la Secretaria Ejecutiva del CONAP	15%
2. Curso sobre “Administración de Áreas Protegidas en Guatemala” por Biol. Manuel Barrios.	15%
3. Manual de colecta y preservación de mariposas.	20%
4. Capacitación de guardarecursos las técnicas de colecta de insectos, enfocados en mariposas.	20%
5. Elaboración de material didáctico para capacitaciones y educación ambiental.	20%
6. Capacitación sobre los temas “Evaluaciones de impacto ambiental” y “Gestión ambiental” por la Inga. Agra. Deyssi Rodríguez	10%
Total	100%

## 5. ACTIVIDADES NO PLANIFICADAS

5.1 Apoyo al departamento forestal de la regional en la verificación de la situación actual del plan de Manejo Forestal en la Finca El Jabalí, Usumatlán, Zacapa.

### Descripción

Se brindó apoyo en la verificación de la situación actual del plan de manejo Forestal en la Finca el Jabalí, al técnico Forestal de la DRO-III, donde se observó el manejo forestal y la evaluación de los procesos de raleado del bosque.

5.2 Apoyo al departamento forestal de la regional en la verificación del compromiso de reforestación y el aprovechamiento de árboles derribados la Finca Santa Clara 1, San Agustín Acasaguastlán, El Progreso.

### Descripción

Se brindó apoyo al departamento forestal en el viaje de campo realizado en Sierra de las Minas, en donde se verificó si se había cumplido con la reforestación establecida por el CONAP en esta región boscosa, además se cumplió con la observación del aprovechamiento y manejo de árboles derribados por causas naturales principalmente de Encino, en la Finca Santa Clara 1 en San Agustín Acasaguastlán.

5.3 Participación en seminario de proyecto de reforestación del área protegida Cerro Miramundo, Aldea El Canal, Zacapa.

### **Descripción**

Se llevó a cabo la presentación del Proyecto de reforestación en el Parque Nacional Cerro Miramundo en la Aldea El Canal, Zacapa, por parte de los estudiantes 6to perito en mecánica donde se mostró el proyecto de reforestación a la comunidad y al grupo del COCODE representante, además se explicó el manejo del proyecto en fechas posteriores con el fin de hacer exitosa dicha reforestación.

5.4 Apoyo en la salida de campo con el equipo técnico de la regional a una supervisión de una evaluación de impacto ambiental sobre posible explotación minera en la zona de amortiguamiento del área protegida “El Trifinio”, Chiquimula.

### **Descripción**

Se acompañó al equipo técnico de la DRO-III en una visita de campo en el área protegida “El Trifinio”, para una evaluación sobre un proyecto de extracción minera dentro del área. El equipo técnico evaluó en base a la metodología del proyecto la viabilidad de la extracción minera, se hicieron observaciones a la flora y fauna del lugar. Además se examinaron las regiones en las que se quiere hacer dicha extracción y las posibles causas contaminantes debido a la presencia de cuerpos de agua en esas regiones.

5.5 Apoyo en la verificación del compromiso de reforestación de la escuela “cerro miramundo” en el área protegida Cerro Miramundo, Zacapa.

### **Descripción**

Se verificó el compromiso y la metodología de reforestación por parte de la Escuela “Cerro miramundo” y además se colaboró con los alumnos en la

siembra de árboles dentro del Parque Nacional Cerro Miramundo, Zacapa. Actualmente quedaron sembrados arboles en la región de cerro Miramundo y quedo el compromiso de cuidado de la reforestación por parte de los directivos académicos, alumnos y CONAP.

#### 5.6 Apoyo en la Plataforma Curricular, con la capacitación a estudiantes en la Reserva Militar de Guastatoya, sobre el tema de “Biodiversidad del Valle del Motagua”.

##### **Descripción**

Se colaboró con el equipo técnico del CONAP, con unas capacitaciones realizadas en la Reserva Militar de Guastatoya, sobre la Biodiversidad del Valle del Motagua, donde se involucraron temas como el origen y evolución de la biodiversidad de Guatemala, las características regionales que permiten presentar la biodiversidad en el Valle del Motagua y se enfatizó el tema de especies en extinción de la región, además se hizo entrega del libro “Biodiversidad de Guatemala” a través de concursos que involucraran los temas tratados en la capacitación.

#### 5.7 Participación en el “Día del Guardarecurso”.

##### **Descripción**

Se colaboró y participó en la realización y organización del “día del Guardarecurso”, en donde se hizo el reconocimiento a los trabajadores y guardarecursos de la regional, por su buen desempeño realizado en sus áreas de trabajo, además se hizo entrega de diplomas a los mejores trabajadores, de material y equipo de trabajo para todos los guardarecursos.

5.8 Participación en el Seminario de Unidades de Práctica para estudiantes de EDC y EPS de la carrera de Biología.

**Descripción**

Participación en el seminario de Unidades de Practica para los estudiantes de EDC y EPS de la carrera de Biología, en donde se realizó una presentación sobre la experiencia en la unidad EPS (Regional de Oriente III- Zacapa) del CONAP, incluía temas como: la gestión de la unidad de práctica, la bolsa de estudios y experiencia en el trabajo realizado durante las prácticas.

5.9 Apoyo en elaboración de presentaciones para el X Diplomado sobre GIRH a cargo por la Comisión Departamental de Ambiente de Chiquimula para los Técnicos de UGAM de las municipalidades de Chiquimula.

**Descripción**

Como apoyo a la unidad técnica del SIGAP de la regional de oriente, se elaboraron diversas presentaciones para el diplomado GIRH sobre los Ecosistemas Naturales; la Diversidad Biológica y su valoración en la producción hídrica. En las presentaciones se incluyeron imágenes y ejemplos de problemas actuales sobre la perdida de los ecosistemas naturales y sus implicaciones en la producción hídrica en Guatemala.

5.10 Participación en la reunión mensual con la Alianza para la conservación del Valle del Motagua en el Parque Regional Municipal “Niño Dormido”, Cabañas, Zacapa.

**Descripción**

La Alianza para la conservación del Valle del Motagua, pretende la protección de los recursos naturales presentes en la región del Valle del

Motagua, es la unión de diversos dueños de propiedades dentro de la región. La regional de oriente participó en la reunión mensual de la Alianza donde se trataron temas como el proceso de declaratoria de las reservas privadas de muchos participantes, de los recursos económicos y sociales.

5.11 Participación en la charla sobre “Primeros auxilios en bosques secos” impartido por el Biólogo Daniel Ariano en el Parque Regional Municipal “Niño Dormido”, Cabañas, Zacapa.

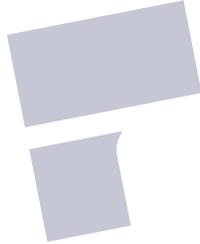
**Descripción:**

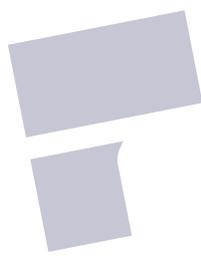
Participación en la plática e inducción sobre “Primeros auxilios en bosques secos”, se trataron temas de importancia como: que hacer al momento de una mordedura de serpiente, como reconocer una serpiente venenosa en el campo, que herramientas de importancia hay que tener al momento de una mordedura.

5.12 Apoyo en el proyecto **Evaluación de los ensamblajes y patrones de riqueza de escarabajos curculiónidos y su aplicación en el análisis del estado de conservación de los paisajes del Corredor del Bosque Nuboso – Sierra de Las Minas** en el Museo de Historia Natural (MUSHNAT) con el Lic. Manuel Barrios

## 6. BIBLIOGRAFIA

1. Cabrera, C. s.f. Programa General de EPS Carrera de Biología. Universidad de San Carlos de Guatemala. Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia. Programa de Experiencias Docentes con la Comunidad EDC. Subprograma de Ejercicio Profesional Supervisado EPS.
2. Centro de Estudios Conservacionistas –CECON- 2011.
3. Consejo Nacional de Áreas Protegidas. 2010. Diagnóstico Institucional 2010. Documento de Trabajo.
4. Consejo Nacional de Áreas Protegidas. 2011. Disponible en (<http://www.conap.gob.gt/conap-regionales/oriente>)

 pdfelement

 pdfelement

# ANEXO 1

**FORMULARIO PARA EL REGISTRO DE ÁREAS PROTEGIDAS MUNICIPALES EN EL CONAP**

**A. Datos Generales de la Municipalidad y persona encargada**

**A.1.** Nombre del propietario  
Aldea San Isidro, Esquipulas, Chiquimula.

**A.2.** Dirección para recibir notificaciones

**A.3.** Teléfonos

**A.4.** Fotocopia legalizada de la Cédula de Vecindad

**B. Datos legales de registro del área a conservar o de la finca en la cual se encuentra**

**B.1. Nombre**

**B.2.** Finca No. \_\_\_\_\_ Registro

**B.3.** Libro \_\_\_\_\_ Folio

**B.4.** Tiempo de posesión

**B.5.** Tiempo de posesión

**C. Localización**

**C.1. Departamento**

Chiquimula

**C.2. Municipio**

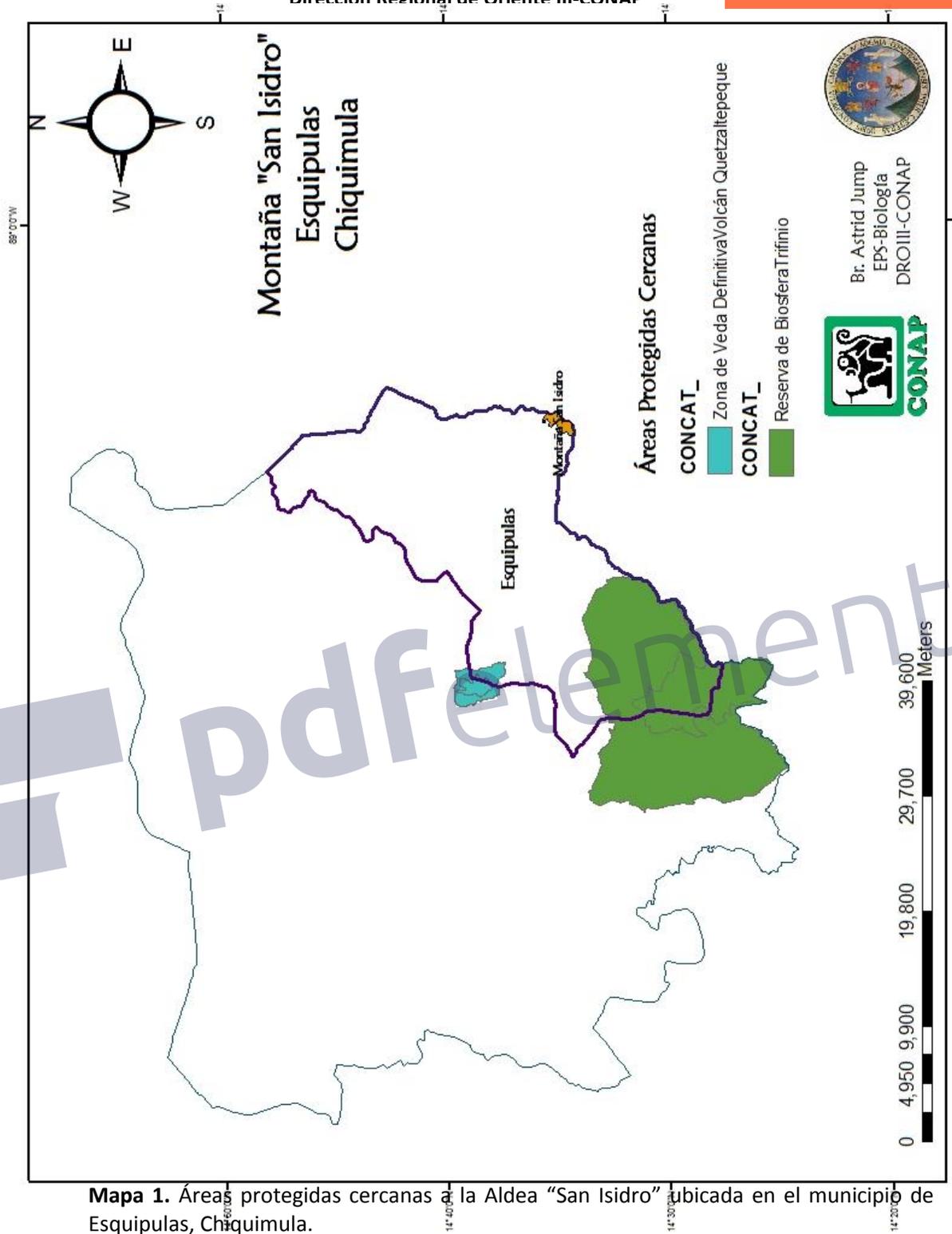
Esquipulas

**C.3. Aldea**

San Isidro

**C.4. Cercanía a áreas naturales u otras áreas protegidas**

- **Reserva de Biosfera Trifinio:** Se encuentra al sur-oeste del municipio de Esquipulas, Chiquimula. (Ver mapa No. 1)
- **Zona de Veda Definitiva “Volcan de Quezaltepeque”:** Se encuentra al este del municipio de Esquipulas, Chiquimula. (Ver mapa No. 1)



#### C.5. Poblaciones más cercanas

- Caseríos: El Chuctal, La Rinconada, El Zapotal, El Malcotal, Los Zacatales.
- Aldeas: Valle Jesús, El Zarzal, Cuesta el Pedregozo.
- Parajes: El Pasote, Miramundo.

#### D. Extensión del área y porción a conservar (manzanas, hectáreas o caballerías)

#### E. Formas, límites (adjunte mapa en hoja cartográfica 1:50,000); y descripción exacta (límites naturales, medidas, etc.)

#### F. Ubicación

Longitud \_\_\_\_\_ latitud \_\_\_\_\_ (de todos los puntos del polígono del área propuesto)

F.1. Adjunte mapa en hoja cartográfica 1:50,000, en donde se localice la propiedad

F.2. Adjunte las coordenadas exactas de cada uno de los mojones de la propiedad

F.3. Otros: límites naturales, medidas, colindancias, etc.

#### G. Datos Climáticos

##### G.1. Precipitación (Promedio anual en mm)

1,536 mm.

##### G.2. Temperatura (máxima y mínima en C°)

18°C min. Y 28°C máx.

##### G.3. Viento Predominante

7.0 km/h dirección NE

#### H. Datos Físicos

##### H.1. Suelo (tipo)

Arcilloso- pedroso

##### H.2. Altitud (m.s.n.m.)

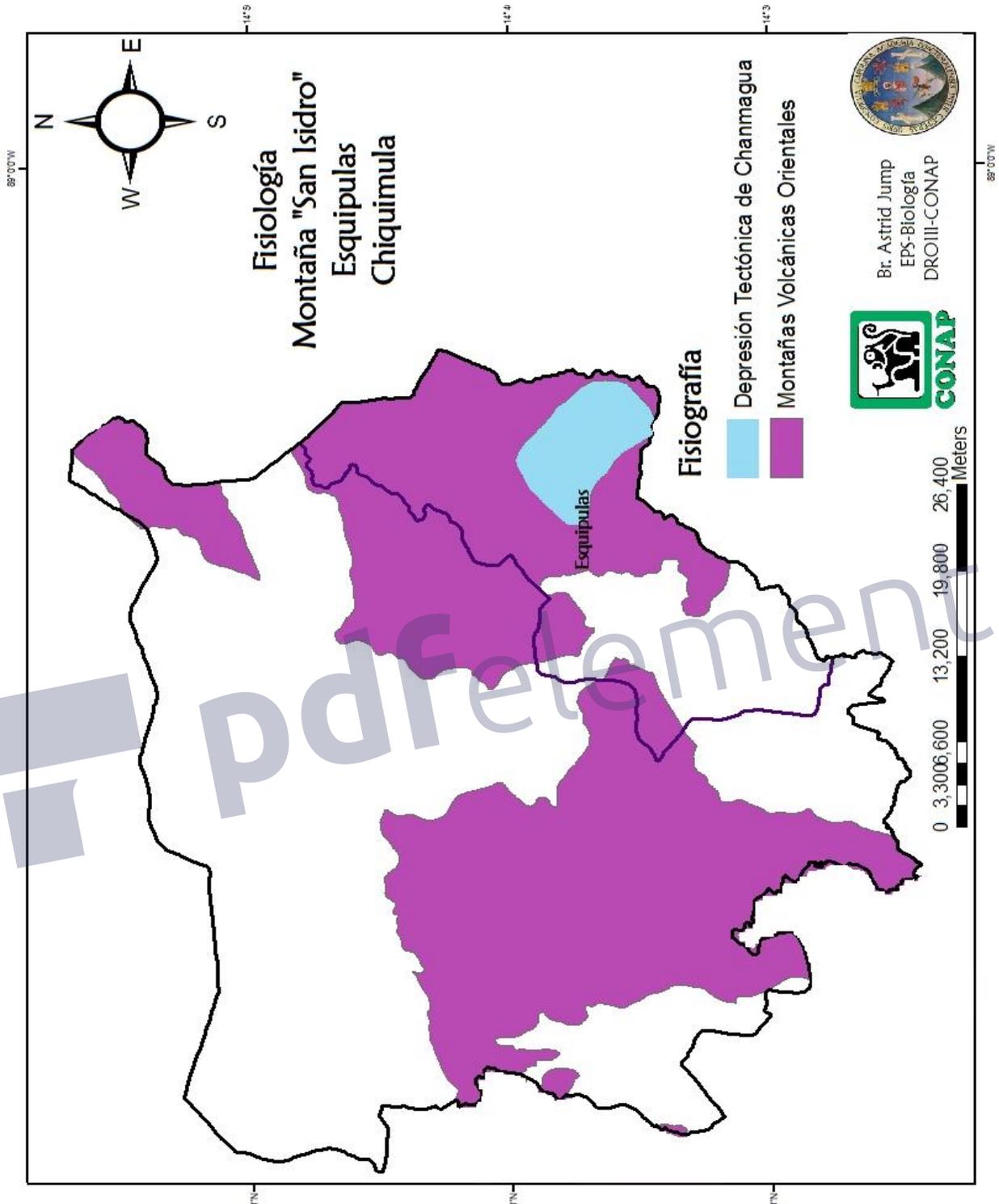
De 300 a 2000 m.s.n.m.

##### H.3. Topografía

Abarca parte de la cadena de **Montañas Volcánicas Orientales** y la **Depresión Tectónica Chanagua**

##### H.4. Geomorfología

- **Montañas Volcánicas Orientales:** Constituidas principalmente por basaltos, andesitas, riolitas, felsitas, arenas volcánicas y lahares, rocas sedimentarias carbonatadas y clásticas, lavas y tobas riolíticas, aluviones; coladas de basalto, conos cineríticos, pómez, piroplásticos, ceniza volcánica.
- **Depresión Tectónica Chanagua:** Constituida por rocas sedimentarias, carbonatadas, clásticas, lavas y tobas riolíticas, sedimentos clásicos y aluviones; coladas de basalto, conos cineríticos, pómez, piroplásticos, ceniza volcánica.



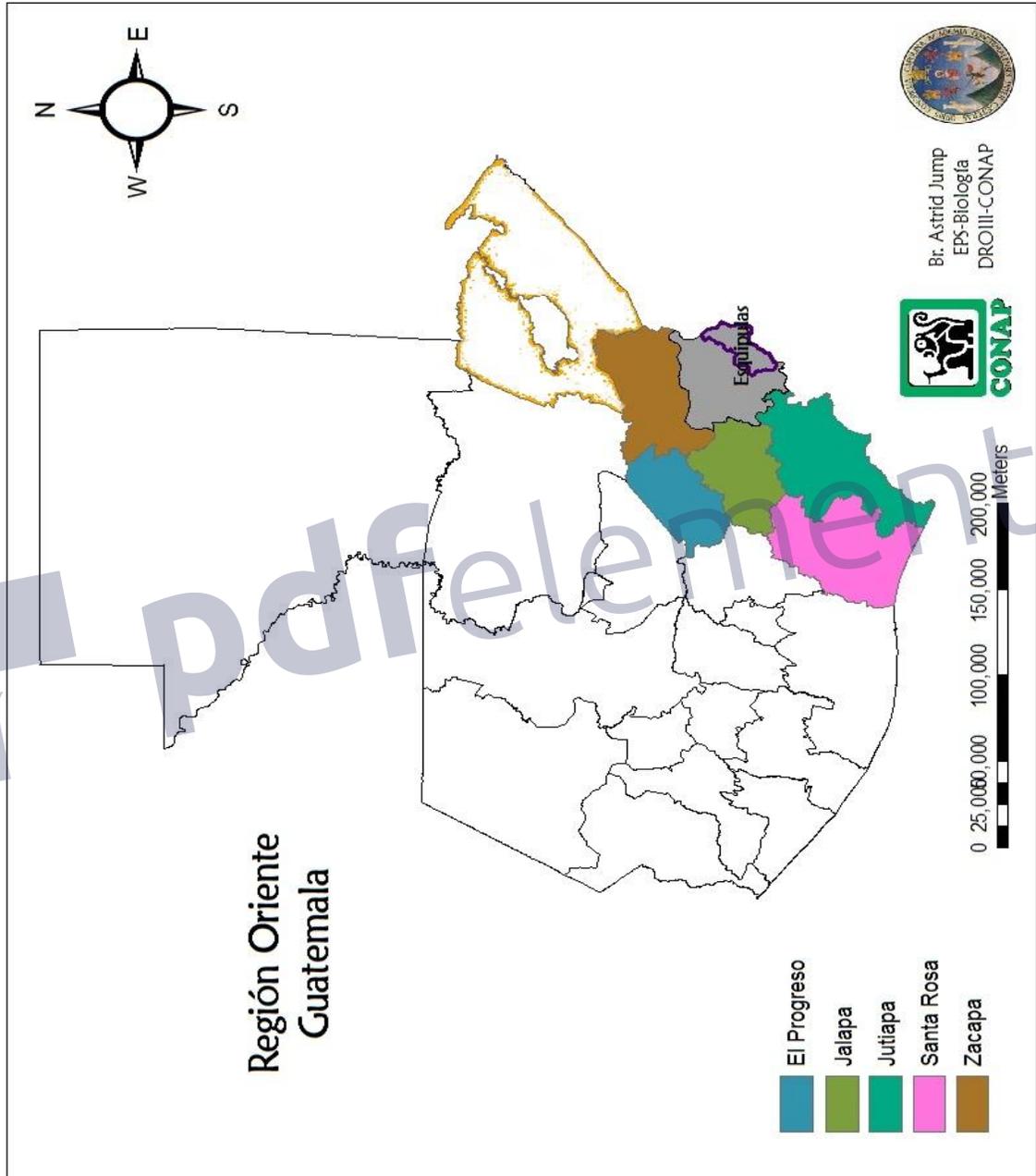
**Mapa 2.** Área propuesta abarca parte de la cadena volcánica oriental y la depresión de Chanamagua ubicadas desde Jalapa, Santa Rosa, Chiquimula y Honduras.

- **Cuerpos de Agua**

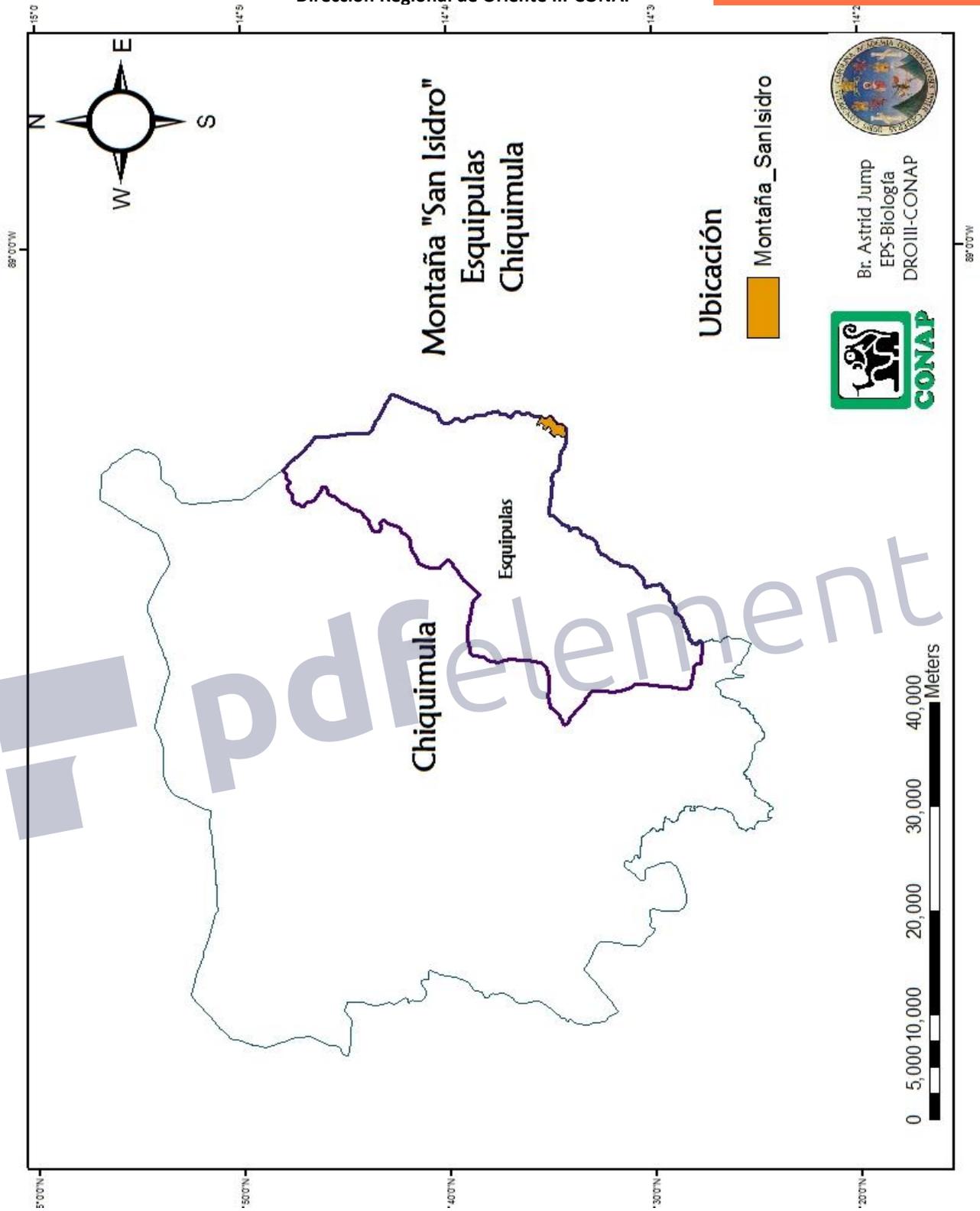
Presencia de nacimientos de agua dentro de la montaña.

**I. Datos del Hábitat**

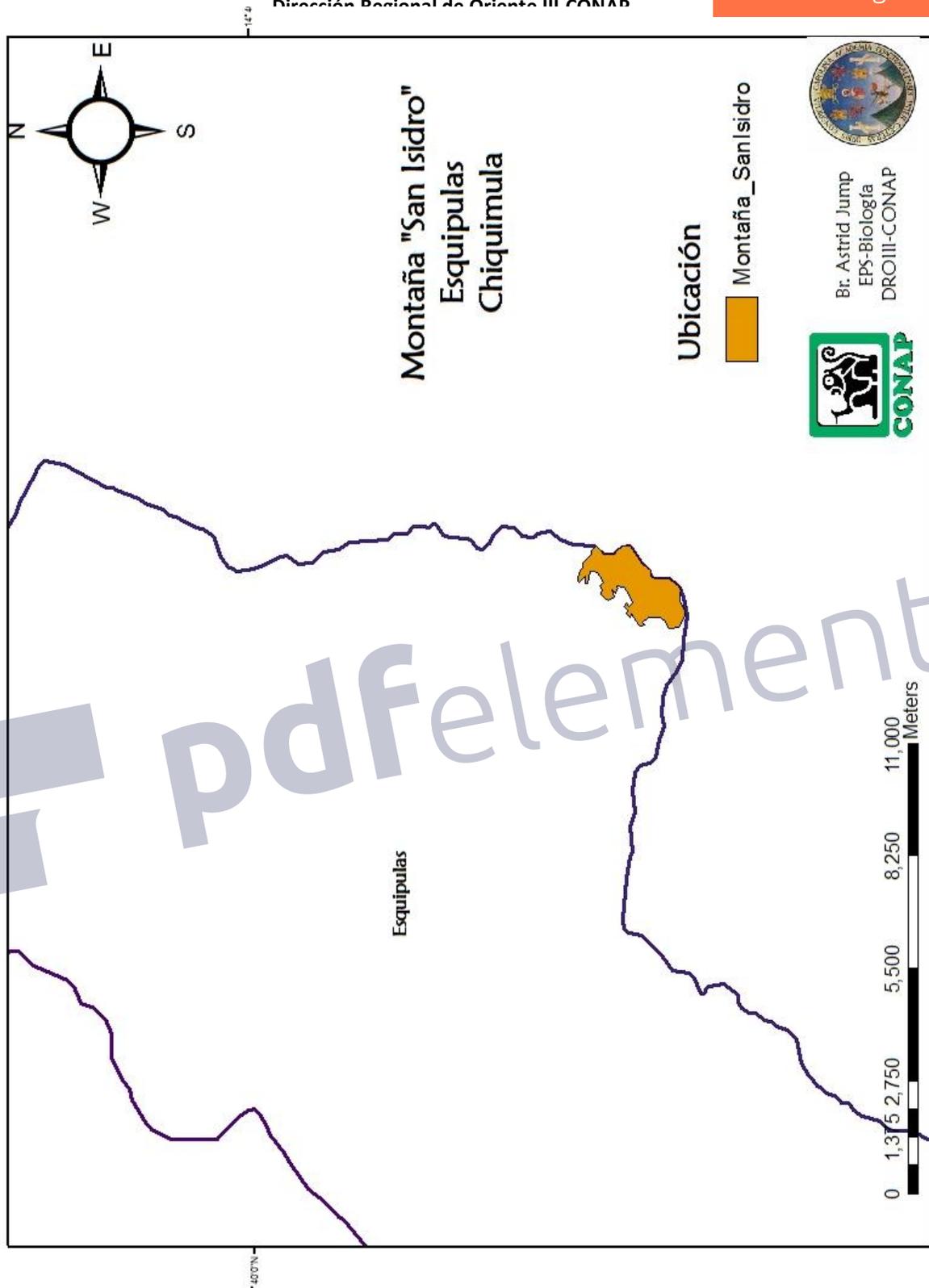
**I.1. Ubicación biogeografía (Regional y Local) mapas 3, 4 y 5.**



**Mapa 3.** Ubicación regional de la Montaña "San Isidro", en la Aldea San Isidro, Esquipulas, Chiquimula.



Mapa 4. Ubicación de la Montaña "San Isidro", Esquipulas, Chiquimula.



Mapa 5. Ubicación de la Montaña "San Isidro", Esquipulas, Chiquimula

## I.2. Zonas de vida y asociaciones vegetales que contiene

Se incluye dentro de la zona de vida de Bosque Húmedo Subtropical (templado) [bh-S(t)], propuesta por Holdridge (Holdridge, 1978 en Informe Nacional de Áreas Protegidas, CONAP), l) se detecta un estrato boscoso bien definido por sus caracteres estructurales de altura y diámetro. En la zona de vida Bosque Húmedo Subtropical (templado) se encuentra un estrato de, bosque nuboso, uno de Bosque Pino-Encino en el que se diferencian dos rodales, uno de Bosque Mixto con especies de Pino (*Pinus oocarpa*) y Encino (*Quercus sp.*). Además se observan pastizales naturales dentro del bosque

## I.3. Flora

### a. Características del área:

Existen áreas mínimas para ganadería, cultivo de café y granos básicos, además se encuentran importantes cuerpos de agua que abastecen a la población por lo cual se considera una zona importante de recarga hídrica. Dentro de la montaña se incluye el último remanente de bosque natural de cedro.

### b. Importancia Económica:

Presenta potencial turístico  
Manejo forestal adecuado

## I.4. Fauna

### a. Características del área:

La presencia de vida silvestre la cual ha disminuido recientemente, dentro de la fauna se encuentran: mono aullador (*Allouta pigra*), tepescuintle (*Coniculus paca*), cotuza (*Dasyprocta punctata*), Puerco espín (*Sphiggurus mexicanus*), Zanate (*Quiscalus mexicanus*), quetzal (*Pharomachrus mocinno*), guardabarrancos (*Eumomota sp.*), pijuyo (*Crotophaga sp.*), aurora (*Glaucidium brasilianum*), pucuyos (*Nyctidromus sp.*), coquecha (*Numida meleagris*).

### b. Importancia Económica:

El área presenta un gran potencial turístico para observación de distintas aves que se encuentran presentes en el lugar, como el ave nacional Quetzal (*Pharomachrus mocinno*), además de aves como la cotuza (*Dasyprocta punctata*) y el guardabarrancos (*Eumomota sp.*).

## I.5. Otros rasgos naturales de interés

Es importante recalcar que en la montaña presenta una zona de vida de mucha importancia debido a la presencia de bosque nuboso y pino-encino lo cual le da una alta diversidad en cuanto a fauna y flora.

Presenta cascadas dentro de la montaña las cuales le dan un alto potencial turístico, existe un lugar denominado “La Peña Blanca” con historias místicas acerca de la presencia de oro dentro de la peña, como atractivo turístico. Existe un mirador llamado “Picacho del Mono” donde se logra observar el paisaje del valle de Chamagua, Esquipulas y Quetzaltepeque.

**I.6. Rasgos culturales (históricos o contemporáneos) de interés:**

Para los años 1920 -1930, el nombre original era conocido como el mico y el miquito, el cual era territorio hondureño pero este fue cambiado por una parte de territorio guatemalteco en Izabal, con el fin de hacerlo parte del territorio nacional.

**I.7. Sitios Arqueológicos (Centro ceremonial, áreas habitacionales y/o calzadas)**

Se encuentra “La Peña Blanca”, que existen historias donde se cree, existe oro dentro de la peña.

**J. Datos Socioeconómicos del área**

**J.1. Accesibilidad del área**

**J.2. Comunidades dentro del área:**

Si ( ) No (x) solo comunidades colindantes al área propuesta.

Numero de comunidades \_\_\_\_\_

Especificar el número de habitantes por comunidad \_\_\_\_\_

**J.3. Grupos Étnicos**

Ninguno

**J.4. Uso actual de la tierra y tecnología empleada (agricultura, ganadería, forestaría, apicultura y otros)**

La comunidad utiliza agua de los ríos colindantes para el desarrollo de la agricultura y ganadería (la cual es muy poca dentro del área), la agricultura es convencional, utilizando químicos para la siembra de café.

No se da la forestaría, ni la apicultura.

**J.5. Uso de recursos terrestres y acuáticos (leña, semillas, frutos, carne, madera)**

Utilización de leña y madera de forma individual no comercial, durante la época se da la colecta de cangrejos en ríos dentro de la montaña.

**J.6. Uso de agua dentro de cuencas/microcuencas claves**

- Fuentes de agua potable para uso doméstico en las comunidades.
- Lugares con captaciones de agua

**J.7. Proyectos de desarrollo comunal existentes**

Carreteras, alumbrado eléctrico y proyectos de agua entubada para las comunidades colindantes.

**K. Estado y Uso actual de los Recursos**

**K.1. Conservación:** Es un bosque natural para recarga hídrica, reconocido como área de protección especial.

**K.2. Ecoturismo:** Alto potencial turístico debido a la presencia de caídas de agua dentro de la montaña y visitas esporádicas a la Peña Blanca.

**K.3. Coto de caza:** Cacería furtiva sin control por la comunidad.

**K.4. Uso múltiple:** Para la extracción de leña con el fin de uso familiar.

**K.5. Reforestación:** Se han reforestado 5.4 hectáreas por interés voluntario de la comunidad de San Isidro.

**K.6. Recuperación:** Existen áreas con gran interés para recuperar, ya que han sido degradados para uso ganadero.

**K.7. Otros:** Recuperación de las fuentes de agua, además la recuperación forestal debido a la tala para la siembra de pasto y pastores de ganado en pequeña escala. Existe extracción de leña sin control.

**L. Administración y Manejo del Área**

**L.1. Personal responsable que se pretende tener en el área a ser registrada para la conservación**

- El COCODE
- Guardarecursos de la Municipalidad de Esquipulas.

**L.2. Costo estimado anual**

Q. 19,200.00= 26,600 en salarios

**L.3. Persona o Entidad que asumirá los gastos del manejo del área**

Municipalidad de Esquipulas, Chiquimula.

**L.4. Que cantidad o porcentaje del 10% pretende invertir en este proyecto**

El 5% del presupuesto anual del municipio.

**L.5. Indicar si existe un plan de manejo municipal.** Si la respuesta es afirmativa.

a. Indicar en general, las actividades más relevantes que se están desarrollando en el plan operativo del trabajo por parte de la Municipalidad.

b. Identificar y describir la zonificación propuesta:

**M. Organización comunal**

**M.1.** Existe en su municipio algún grupo u organización que se dedique a la protección de los recursos naturales y el medio ambiente

Si  X  No

**M.2.** Si su respuesta fue afirmativa , indique lo siguiente:

a. Nombre del grupo/s u organización/es

- Plan Trifinio
- CADEACH RL.
- ANACAFE

b. Actividades que han realizado estos grupos

- Beneficios ecológicos
- Capacitaciones y eventos culturales

**N. Justificación de la propuesta de inscripción del área municipal en el SIGAP**

El área protegida es importante debido a sus nacimientos de agua, por lo que si se sigue sin el cuidado adecuado es posible que la calidad y cantidad de agua que se pueda obtener del área ya no sea la mejor, por lo que con la protección se tendrá agua de mejor calidad y suficiente para la población futura y parte de esto se podrá lograr con una buena administración, con recursos municipales y de las comunidades que desean mantener el área.

**O. Objetivos de Conservación del Área**

**O.1. Objetivos de la creación del área:**

- Creación de un área para proteger los recursos hídricos de la montaña de San Isidro para beneficio actual y futuro.
- Creación de un área para proteger la fauna y flora de la montaña de San Isidro.

**O.2. Objetivos particulares o específicos:**

1. Mantener y manejar cuencas hidrográficas
2. Proporcionar oportunidades para la recreación
3. Controlar y evitar la erosión y sedimentación
4. Organizar y enfocar las acciones hacia el desarrollo rural integrado
5. Mantener el material genético y evitar la pérdida de especies
6. Proporcionar medios y oportunidades para la educación, investigación y monitoreo

**P. Apoyo Técnico**

**P.1. Identificación y calidad técnica de la persona o entidad responsable que elaboro el estudio**

**Q. Observaciones**

**R. Dictamen técnico de CONAP:**

pdfelement

**TÉCNICO RESPONSABLE**

**Ing. Milton Solís**

**CONAP**

**Br. Astrid Jump**

**EPS-Biología**

**USAC**

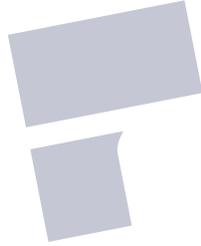
**Guatemala, Febrero de 2012**

**DEPARTAMENTO DE UNIDADES DE CONSERVACION**

**CONSEJO NACIONAL DE AREAS PROTEGIDAS**

**Aprobado por la secretaria Ejecutiva el 31 de marzo de 1995**

**Versión revisada y actualizada en marzo del 2003**

 pdfelement

# ANEXO 2



Presidencia de la República  
Consejo Nacional de Áreas Protegidas  
- CONAP -

La Secretaría Ejecutiva del Consejo Nacional de Áreas Protegidas  
otorga este diploma a:

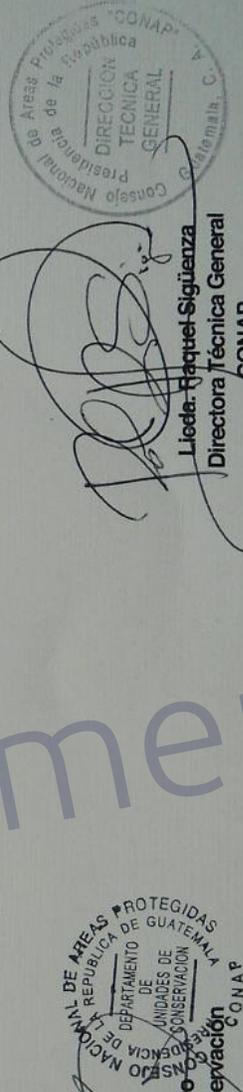
# Astrid Jump

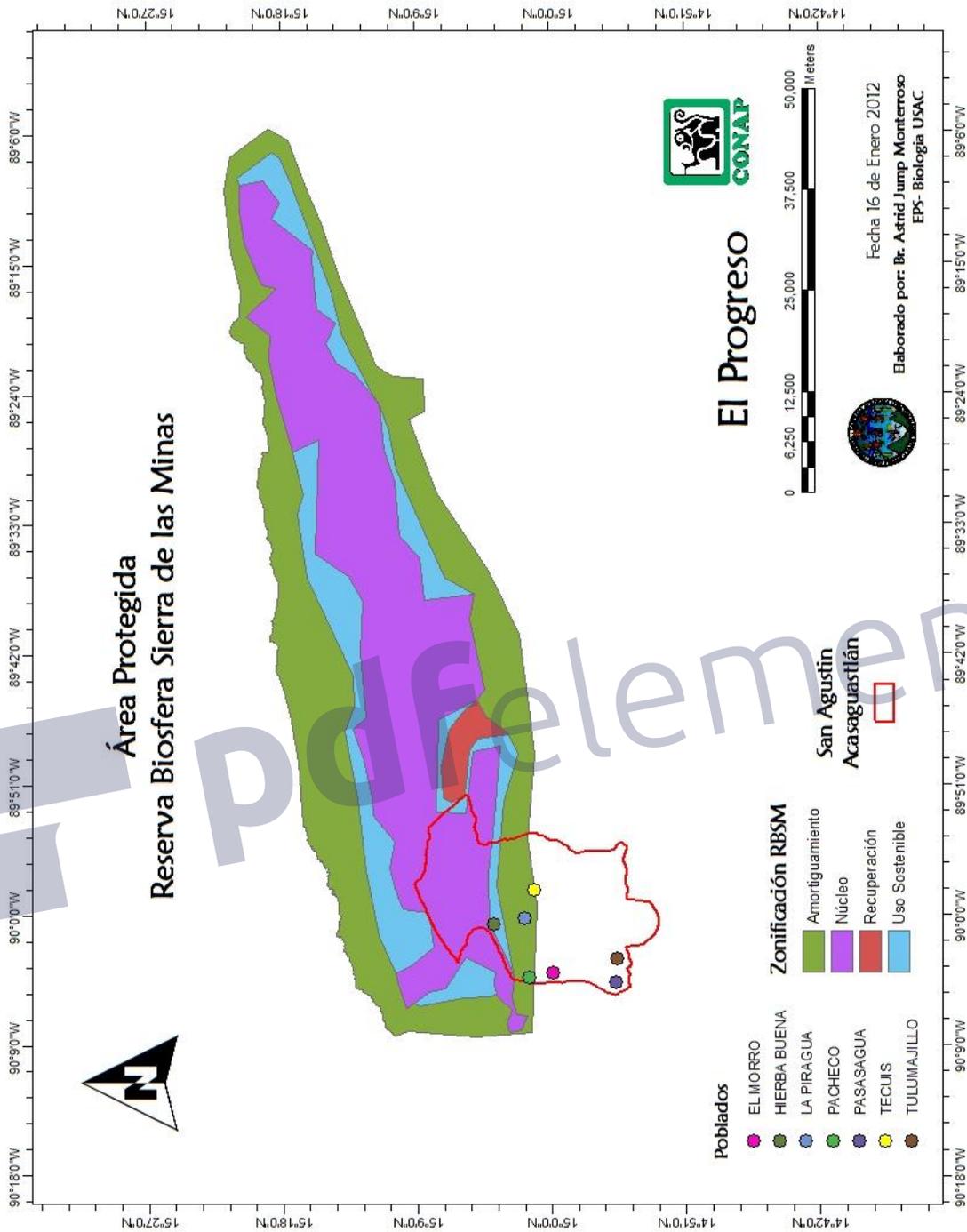
Por su participación en el Curso “Uso del GPS, Cartografía y SIG” impartido por  
la Unidad de Sistemas de Información Geográfica de la Secretaría Ejecutiva del CONAP,  
con un total de 32 horas de duración.

Lic. Fernando Castro  
Director Unidades de Conservación  
CONAP

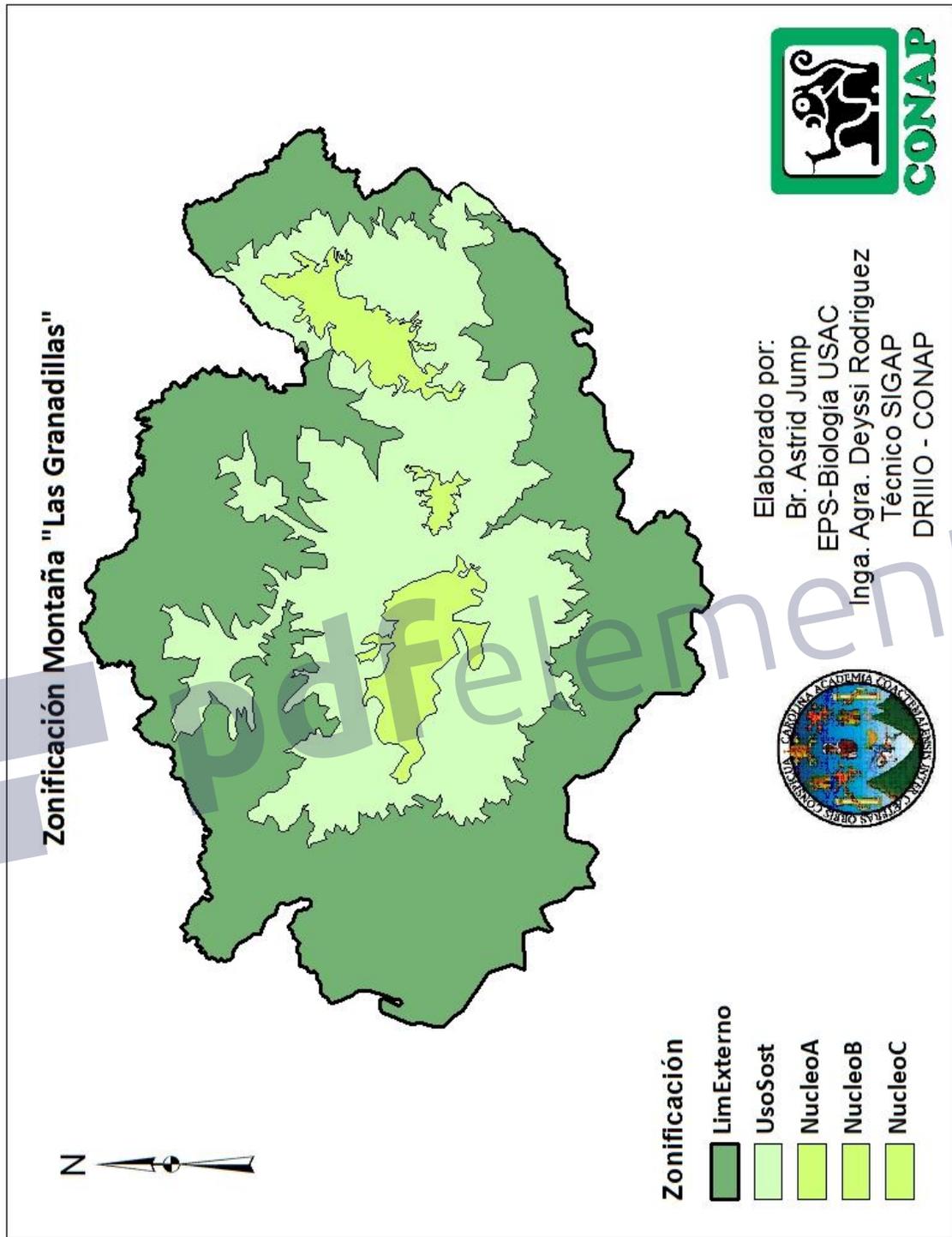
Licda. Raquel Sigüenza  
Directora Técnica General  
CONAP

Guatemala, viernes 30 de Septiembre de 2011



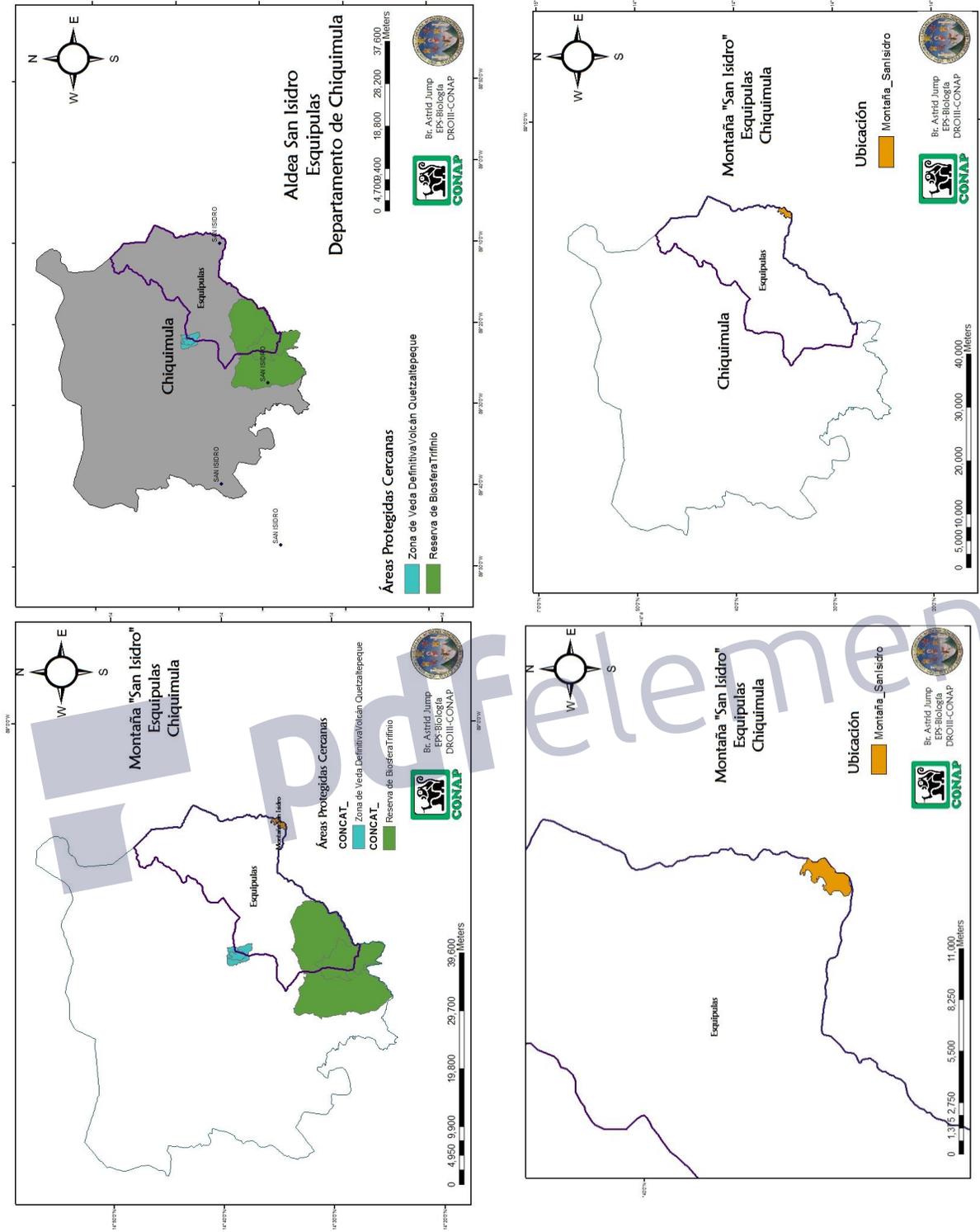


**Mapa 1.** Realizado utilizando las herramientas de ArcGis, para ayudar con la fiscalía contra delitos al medio ambiente de la región de oriente.



Mapa 2. Zonificación propuesta para la Montaña Las Granadillas, Zacapa.

Dirección Regional de Oriente III-CONAP



**Mapas 3 – 6.** Realizados como parte de la ficha técnica para el ingreso de la Montaña “San Isidro”, Esquipulas, Chiquimula, a pertenecer al grupo de áreas protegidas de Guatemala.

 pdfelement

# ANEXO 3

**CONSEJO NACIONAL DE AREAS PROTEGIDAS**

**DIRECCION REGIONAL III DE ORIENTE**

**Programa del curso en administración de Áreas Protegidas**



**Unidad I Importancia de las Áreas Protegidas (Lectura y presentaciones)**

- Stolton, S. 2010. Protected Areas: Linking Environment and Well-being. En: Arguments for protected areas: multiple benefits for conservation and use, Sue Stolton y Negel Dudley (eds.). Ed. Earthscan. Pp 1-12.
- Stolton, S. 2010. Vital sites: Protected Areas Supporting Health and Recreation. En: Arguments for protected areas: multiple benefits for conservation and use, Sue Stolton y Negel Dudley (eds.). Ed. Earthscan. Pp 13-38.
- Dudley, N. y Hamilton, L. 2010. Running Pure: Protected Areas Maintaining Purity and Quantity of Urban Water Supplies. En: Arguments for protected areas: multiple benefits for conservation and use, Sue Stolton y Negel Dudley (eds.). Ed. Earthscan. Pp 13-38.
- Maxted N., Kell S., Ford-Lloyd B. y Stolton S. 2010 Food Stores: Protected Areas Conserving Crop Wild Relatives and Securing Future Food Stocks. En: Arguments for protected areas: multiple benefits for conservation and use, Sue Stolton y Negel Dudley (eds.). Ed. Earthscan. Pp 53-78.
- Dudley N., Sandwith T. y Belokurov A. 2010. Climate Change: The Role of Protected Areas in Mitigating and Adapting to Change. En: Arguments for protected areas: multiple benefits for conservation and use, Sue Stolton y Negel Dudley (eds.). Ed. Earthscan. Pp 53-78.

**Unidad II. Legislación ambiental de Guatemala (Manuel Barrios y Elvia Ramírez)**

Constitución de la República de Guatemala  
Ley de Medio Ambiente  
Ley de Áreas Protegidas  
Reglamento de Áreas Protegidas  
Convenio sobre Diversidad Biológica  
El Sistema Guatemalteco de Áreas Protegidas  
Reglamento de Coadministración del SIGAP  
Mesas de Coadministración Regional y Nacional

**Unidad III. Declaratoria de Áreas Protegidas (Manuel Barrios)**

Identificación de sitios prioritarios para declaratoria  
Portafolio de Vacíos Terrestres del NISP  
Categorías de Administración  
Zonificación  
Elaboración de Estudios Técnicos y presentación ante el CONAP  
Proceso de revisión y aprobación dentro del CONAP  
Áreas legalmente protegidas y áreas protegidas legalmente

**Unidad IV. Administración de Áreas Protegidas (Manuel Barrios y Carlos Godoy)**

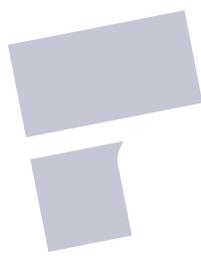
Planes Maestros  
Planes Operativos Anuales  
Monitoreo de Áreas Protegidas y Evaluación de Eficiencia de Manejo  
Metodología PCA

**Unidad V. Áreas protegidas de la Región de Oriente**

Reservas Naturales Privadas  
Parques Regionales Municipales  
Reservas de Biósfera  
Parques Nacionales  
Áreas en proceso de declaratoria

 pdfelement

 pdfelement

 pdfelement

# ANEXO 4

 pdfelement

 pdfelement

# ANEXO 5



Fotografías 14 y 15. Visita de campo y verificación del plan de Manejo Forestal en la Finca El Jabali, Usumatlán, Zacapa



Fotografías 16, 17 y 18. Visita de campo para verificación de reforestación y el aprovechamiento de arboles derribados debido a causas naturales en la Finca Santa Clara 1, San Agustín Acasaguastlán, El Progreso.



Fotografías 19 y 20. Participación en el seminario de entrega final del proyecto de reforestación en el parque nacional Cerro Miramundo.



Fotografías 21, 22 y 23. Apoyo en la verificación del compromiso de reforestación de la escuela “Cerro Miramundo” en el Parque Nacional Cerro Miramundo, Zacapa.

**REPÚBLICA DE GUATEMALA  
MINISTERIO DE AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES  
DIRECCIÓN GENERAL DE GESTIÓN AMBIENTAL Y RECURSOS  
NATURALES**



**MANUAL TÉCNICO OPERATIVO O MANUAL ESPECÍFICO  
DEL REGLAMENTO DE  
EVALUACIÓN CONTROL Y SEGUIMIENTO AMBIENTAL**

Guatemala Centro América  
2004

# ÍNDICE GENERAL

CAPÍTULO	DESCRIPCIÓN	PÁGINA
	INTRODUCCIÓN AL MANUAL	4
No.1	LISTADO TAXATIVO, BASADO EN LA CLASIFICACIÓN CIIU, PARA GUATEMALA.	7
No.2	INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN AMBIENTAL	9
No.3	INSTRUMENTOS DE CONTROL Y SEGUIMIENTO AMBIENTAL	31
No.4	PARTICIPACIÓN PÚBLICA.	35
No.5	PROCESOS ADMINISTRATIVOS	37
No.6	INCENTIVOS	43
No.7	OTROS PROCEDIMIENTOS ADMINISTRATIVOS	46
No.8	GLOSARIO DE TÉRMINOS	57

## ÍNDICE DE CUADROS

No DE CUADRO	DESCRIPCIÓN GENERAL	No PÁGINA
1	IDENTIFICACION DE PUNTOS DE RECEPCIÓN DE LA EVALUACIÓN AMBIENTAL INICIAL, EN BASE LA UBICACIÓN GEOGRÁFICA DEL PROYECTO, OBRA, INDUSTRIA O ACTIVIDADE...	11
2	IDENTIFICACIÓN DE LOS PUNTOS DE RECEPCIÓN DE LOS PLANES DE GESTIÓN AMBIENTAL, TOMANDO COMO BASE LA CATEGORIZACIÓN ESTABLECIDA EN LA LISTA TAXATIVA.	15
3	IDENTIFICACIÓN DE LOS PUNTOS DE RECEPCIÓN DE LOS DIAGNÓSTICOS AMBIENTAESL, TOMANDO COMO BASE LA CATEGORIZACIÓN ESTABLECIDA EN LA LISTA TAXATIVA	27

## ÍNDICE DE FIGURAS

No	DESCRIPCIÓN GENERAL	No PÁGINA
1.	TIEMPO MÁXIMO PARA REVISIÓN DE LA EVALUACIÓN AMBIENTAL INICIAL	12
2	TIEMPO MAXIMO PARA REVISIÓN DEL PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL	
3	FASES DE LA EVALUACIÓN AMBIENTAL INICIAL	16
4	TIEMPO MÁXIMO PARA REVISIÓN DEL ESTUDIO DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL PARA PROYECTOS CATEGORIZADOS COMO DE ALTO IMPACTO AMBIENTAL POTENCIAL(CATEGORÍA A)	19
5	TIEPO MÁXIMO PARA LA REVISIÓN DEL ESTUDIO DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, PARA PROYECTOS CATEGORIZADOS COMO DE MODERADO A ALTO IMPACTO AMBIENTAL POTENCIAL (CATEGORÍA B1)	20
6	RUTAS DE DECISIÓN SOBRE LA REVISIÓN Y ANÁLISIS DEL ESTUDIO DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL	22
7	RUTAS DE DECISIÓN PARA EL DIAGNÓSTICO AMBIENTAL (DA)	27
8	TIEMPO MÁXIMO PARA LA REVISIÓN DEL DIAGNÓSTICO AMBIENTAL	29

# ÍNDICE DE ANEXOS

No	DESCRIPCIÓN GENERAL
1	LISTADO TAXATIVO
2	ÁREAS AMBIENTALENTE FRÁGILES
3	FORMULARIO DE EVALUACIÓN AMBIENTAL INICIAL FEAI
4	FORMULARIO DE INSPECCIÓN TÉCNICA
5	CÓDIGO DE BUENAS PRÁCTICAS.
6	TÉRMINOS DE REFERENCIA PARA ELABORAR UN PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL
7.	GUÍA DE DETERMINACIÓN DE TÉRMINOS DE REFERENCIA PARA LA ELABORACIÓN DE UN ESTUDIO DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL.
8.	TÉRMINOS DE REFERENCIA PARA LA ELABORACIÓN DE UN ESTUDIO DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL.
9	TÉRMINOS DE REFERENCIA PARA ELABORAR UN DIAGNÓSTICO AMBIENTAL
10	GUÍA DE DETERMINACIÓN DE TÉRMINOS DE REFERENCIA PARA LA ELABORACIÓN DE UN DIAGNÓSTICO AMBIENTAL (DA)
11	REVISIÓN BIBLIOGRAFICA DE OTROS INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN AMBIENTAL
12	BIBLIOGRAFÍA DE TÉCNICAS DE PARTICIPACIÓN PÚBLICA
13	DIAGRAMAS DE FLUJO DEL PROCESO ADMINISTRATIVO
14	FORMATOS DE LICENCIAS AMBIENTALES PARA PROYECTOS, OBRAS INDUSTRIAS O ACTIVIDADES NUEVAS Y OBRAS, INDUSTRIAS O ACTIVIDADES YA EXISTENTES QUE CORRESPONDEN A LAS CATEGORÍAS A, B1, B2, C,
15	FORMULARIO DE INSCRIPCIÓN DE CONSULTORES INDIVIDUAL Y JURÍDICO
16.	BIBLIOGRAFÍA DE LA CAPA DE OZONO.
17	FORMATO DE LICENCIA AMBIENTAL DE IMPORTACIÓN DE SAO
18	FORMATO (S-1 ) SOLICITUD DE REGISTRO DE IMPORTADOR DE SAO Y ALTERNATIVOS
19	LICECIA DE REGISTRO DE IMPORTADORES DE SAO PARA PERSONAS NATURALES Y JURÍDICOS.
20	FORMATO DE SOLICITUD DE LICENCIA AMBIENTAL DE REGISTRO DE IMPORTACIÓN
21	FORMATO (S-2) SOLICITUD DE LICENCIA DE IMPORTACIÓN DE SAO REGULADAS ( refrigerantes, bromuro de metilo)
22	FORMATO (S-3) SOLICITUD DE LICENCIA DE IMPORTACIÓN DE SAO ALTERNATIVAS-

## INTRODUCCIÓN AL MANUAL

El Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales de Guatemala, actualmente se encuentra inmerso en la fase de revisión, análisis y mejora de los procesos de gestión ambiental sumándose al esfuerzo de los Ministerios de Ambiente de la región Centroamérica, en la búsqueda objetiva de modernización de los Sistemas de Evaluación de Impacto Ambiental, mediante acciones tendientes a fortalecer las debilidades identificadas mediante Diagnósticos Ambientales Nacionales (caso Guatemala se realizó durante el año 2002). Paralelamente; en el año 2,002 las autoridades de ambiente de la región, en el marco de la Comisión Centroamericana de Ambiente y Desarrollo CCAD; mediante “Acuerdo conjunto para el fortalecimiento de los Sistemas de Evaluación de Impacto Ambiental en Centroamérica y el impulso de Planes de Acción Regional sobre Evaluación de Impacto Ambiental” se adquirió el compromiso de fortalecer los sistemas de Gestión Ambiental e inclusión de los aspectos siguientes: a) Listados Taxativos b) Definición de Áreas Ambientalmente Frágiles c) Código de Buenas Prácticas Ambientales d) Evaluación Ambiental Inicial e) Evaluación Ambiental Estratégica f) Procedimientos para actividades de índole transregional y de actividades transfronterizas y g) Fortalecimiento de los mecanismos de participación pública y de Comité Técnico de Estudios de Impacto Ambiental.

En respuesta a los compromisos regionales, adquiridos por el país en materia ambiental, bajo el marco de la Comisión Centroamericana de Ambiente y Desarrollo y de compromisos nacionales e internacionales; el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales, desarrolló un Plan de Acción Nacional; basado en mecanismos de revisión, actualización y fortalecimiento de la legislación ambiental nacional, mediante la publicación del Acuerdo Gubernativo No. 23-2,003 y sus modificaciones Acuerdo Gubernativo 424-2,003, 240-2,003, y 704-2,003; Reglamento de Evaluación, Control y Seguimiento Ambiental y su manual técnico operativo, estableciendo con ello, una propuesta nacional consensuada de Sistema de Gestión Ambiental, actualizado, moderno y dinámico, bajo el precepto de reglas claras y precisas en los procesos técnico administrativos, con eficiencia y eficacia y que responda a las exigencias derivadas de procesos de apertura comercial y globalización económica, que fomenten la inversión nacional y extranjera de capitales que permita a nuestro país alcanzar un desarrollo sustentable, basado en el equilibrio de un crecimiento económico, pero; en armonía y respeto a los recursos naturales y el ambiente en general, que permitan una mejor calidad de vida para todos los habitantes del país.

En este proceso, desde la fase de Diagnóstico del Sistema de Gestión Ambiental en Guatemala, para la identificación de debilidades del sistema, desarrollo de propuestas y establecimiento de planes nacionales de acción para contrarrestar las mismas; se ha contado con el valioso apoyo técnico y cooperación económica de organismos regionales como la Comisión Centroamericana de Ambiente y Desarrollo (CCAD), Ministerio de Asuntos Exteriores de los Países Bajos y la Unión Mundial para la Naturaleza (UICN)., bajo el programa de m Apoyo al Proyecto de Evaluación de Impacto Ambiental en Centroamérica.

El sistema de Evaluación, Control y Seguimiento Ambiental establecido en el reglamento y validado en este Manual Técnico-Operativo se apoya sobre la base de un conjunto de entidades, procedimientos e instrumentos técnico operativos, cuya conjunción coordinada permitirá la protección y mejoramiento del medio ambiente.

A sí mismo a través de la conformación de la estructura del Sistema de Evaluación, Control y Seguimiento Ambiental, coordinada por la Dirección General de Gestión Ambiental, la Dirección General de Cumplimiento Legal y de Dirección General de Coordinación Nacional, favorecen los procesos de desconcentración administrativa de la gestión ambiental, dando un alto grado de importancia a la participación de las Delegaciones Departamentales como instancias ministeriales más cercanas a las comunidades, para realizar las funciones sustantivas del Ministerio en zonas geográficas específicas.

El presente Manual Técnico Operativo, tiene como objetivo general; guiar las acciones técnico-administrativas, encaminadas al establecimiento de procedimientos preventivos en las Evaluaciones de Impacto Ambiental para

todo proyecto, obra, industria o cualquier actividad nueva y el establecimiento de acciones de control y seguimiento ambiental para las ya existentes en la República de Guatemala. Se pretende que el mismo constituya una herramienta simple y dinámica que describa cada uno de los procesos, acciones y responsabilidades a tener en cuenta por los diferentes actores en el proceso de Evaluación, Control y Seguimiento Ambiental dentro de un ordenamiento jurídico ambiental nacional.

El manual desarrolla los siguientes capítulos:

El primer capítulo describe la LISTA TAXATIVA, que enlista y clasifica proyectos, obras, industrias o cualquier actividad, con base en la clasificación Industrial Internacional Uniforme de todas las actividades económica (Código CIUU). Este instrumento, se ha elaborado para orientar a los proponentes en las fases iniciales del desarrollo de los proyectos, obras, industrias o actividades que son sujetos a una Evaluación Ambiental Inicial.

Permite, a su vez, al Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales, a través del Sistema de Evaluación Control y Seguimiento Ambiental, tener un punto de partida para la categorización de proyectos, obras, industrias y actividades de acuerdo a su potencial impacto o riesgo ambiental de la siguiente manera:

1. Categoría A, para proyectos, obras, industrias o actividades consideradas como de más alto impacto ambiental potencial o riesgo ambiental;
2. Categoría B1, para proyectos, obras, industrias o actividades consideradas como de moderado a alto impacto ambiental potencial o riesgo ambiental.
3. Categoría B2, para proyectos, obras, industrias o actividades consideradas como de moderado a bajo impacto ambiental potencial o riesgo ambiental,
4. Categoría C, para proyectos, obras, industrias o actividades consideradas como bajo impacto ambiental potencial o riesgo ambiental.

El segundo capítulo establece los procedimientos administrativos, necesarios, para implementar los **INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN AMBIENTAL**, definidos en el Reglamento de Evaluación, Control y Seguimiento Ambiental, que permiten; evaluar los impactos ambientales potenciales de un proyecto, obra, industria o cualquier otra actividad desde su planificación, ejecución, operación y abandono. como lo son:

**a) La Evaluación Ambiental Inicial;** considera la Significancia del Impacto Ambiental Potencial, su localización con respecto a áreas ambientalmente frágiles, áreas con planificación territorial, legislación vigente que atañe a los proyectos, obras, industrias y actividades, consideraciones de las cuales se derivará la recomendación relativa al tipo de Evaluación de impacto que deberá realizar el proponente; **b) Los Estudios de Evaluación de Impacto Ambiental** que constituyen los documentos técnicos, que permiten identificar y predecir los efectos sobre el ambiente; que ejercerá un proyecto, obra, industria o cualquier actividad e identifica las medidas de mitigación para evitar, reducir, corregir, compensar y controlar los impactos adversos **c) Evaluación Ambiental Estratégica,** proceso de Evaluación de Impacto Ambiental aplicado a políticas, planes nacionales y gubernamentales, así como en proyectos de trascendencia transnacional que impliquen la generación de patrones de desarrollo económico social; **d) La Evaluación de Riesgo Ambiental,** aplica cuando se relacionan las amenazas o probabilidades de ocurrencia de un fenómeno con una intensidad específica, con la vulnerabilidad de los elementos expuestos lo que podría generar en consecuencias económicas, sociales y ambientales, en un sitio particular y durante un tiempo de exposición determinado si no se controla y se toman las medidas mas adecuadas **e) Evaluación de Impacto Social,** evalúa y estima las consecuencias sociales y culturales ante cualquier proyecto, obra, industria o actividad pública o privada que pudiera afectar y alterar el ritmo de vida de las poblaciones, afectando su calidad de vida; **f) Evaluación de Efectos Acumulativos,** analiza y evalúa sistemáticamente los cambios ambientales combinados originados por la suma de efectos de proyectos, obras, industrias o actividades desarrolladas dentro de un área geográfica definida **d) Diagnóstico Ambiental,** que además de constituir un instrumento de Evaluación Ambiental, constituye una herramienta de Control y Seguimiento, por lo que para fines de este manual operativo, se desarrolla en el tercer capítulo, y aplica para obras, industrias o actividades existentes y por ende los impactos son determinados mediante sistemas de evaluación, basados en muestreos y mediciones directas ó por el uso de sistemas analógicos de comparación de eventos similares, pretendiendo con ello determinar las acciones correctivas necesarias para mitigar impactos adversos.

El tercer capítulo, comprende; los **INSTRUMENTOS DE CONTROL Y SEGUIMIENTO AMBIENTAL**, que son el conjunto de instrumentos y procedimientos de la gestión ambiental que tienen como fin la evaluación y realización de un proceso de actividades que verifiquen el cumplimiento de los Planes de Gestión Ambiental, medidas de mitigación definidas con anterioridad en las evaluaciones ambientales y Diagnósticos Ambientales, las cuales deberán estar en concordancia con la normatividad y los parámetros técnicos establecidos. Comprenden: **a) Las Auditorías Ambientales b) Instrumentos Complementarios y c) Instrumentos de Seguimiento y Vigilancia Ambiental.**

El cuarto capítulo establece los mecanismos de **PARTICIPACIÓN PÚBLICA, EN EL PROCESO DE EIA**; mecanismo mediante el cual, la opinión de la población es tomada en consideración en las fases de elaboración y evaluación de los instrumentos sobre proyectos, obras, industrias o cualquiera actividad que de alguna manera les afecte o pudiera afectarles, esto a través del establecimiento de un mecanismo de consulta, la forma de incentivar la participación pública, mecanismos de información y resolución de conflictos en casos específicos, los cuales son desarrollados con amplitud.

El quinto capítulo describe los **PROCESOS ADMINISTRATIVOS**, para lo cual se presentan diagramas de los distintos procesos de flujo, que facilitan de alguna manera; una interpretación más objetiva de los mismos.

El capítulo sexto establece **RECONOCIMIENTOS Y/O INCENTIVOS**, que El Ministerio de Ambiente a definido como mecanismos para estimular a las empresas u otro tipo de organizaciones que desarrollen sus procesos y actividades de producción, conforme a estándares de calidad, utilicen técnicas, prácticas o métodos de producción inocuos al ambiente, se certifiquen internacionalmente y todos aquellos procesos que se realicen en concordancia con la protección y mejoramiento del medio ambiente.

El capítulo séptimo, corresponde a **OTROS PROCEDIMIENTOS ADMINISTRATIVOS**, identificando para ello, los mecanismos de incorporación al Registro Oficial del Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales, de consultores; personas individuales y jurídica, para la elaboración de Instrumentos de Evaluación, Control y Seguimiento Ambiental. También describe el Control y Seguimiento de actividades derivadas de Convenios y Tratados Internacionales en materia Ambiental (Convenio de Viena, (importación de sustancias agotadoras de la capa de Ozono y de sustancias alternativas ,derivadas del Protocolo de Montreal) Convenio de Basilea ,sobre el Movimientos Transfronterizos de Desechos Peligrosos, Convenio de Estocolmo sobre los Contaminantes Orgánicos Persistentes, así como del Convenio de Róterdam sobre el Consentimiento Fundamentado Previo a ciertos Plaguicidas y Productos Químicos Peligrosos, objeto de Comercio. También se incluye en este capítulo los procedimientos para la importación y exportación de materiales o insumos para la realización de pruebas en proyectos piloto, importación de materiales de reciclaje, autorización de uso del agua y otros derivados de compromisos ambientales nacionales e internacionales, que requieran del uso de un Formulario Ambiental o una Licencia Ambiental..

# CAPÍTULO 1.

## LISTA TAXATIVA, BASADA EN LA CLASIFICACIÓN CIIU, (CLASIFICACIÓN INDUSTRIAL INTERNACIONAL UNIFORME).

### 1.1 CLASIFICACIÓN INDUSTRIAL INTERNACIONAL UNIFORME (CIIU):

La finalidad de esta clasificación es atender las necesidades de quienes precisan datos clasificados por categorías internacionalmente comparables de tipos de actividades económicas. También se limita a establecer categorías que permiten ordenar las actividades económicas que son importantes en casi todos los países. El objetivo de la CIIU, no es ocupar el lugar de las clasificaciones nacionales sino proporcionar un marco para la comparación internacional de estadísticas nacionales, y para alcanzar el objetivo de comparación internacional se sugiere a todos los países que, en la medida en que lo permitan sus circunstancias particulares, adopten los mismos principios y definiciones generales en sus sistemas de clasificación industrial (los principios y definiciones elaborados para este fin que están incorporados en la CIIU) <sup>1</sup>

### 1.2 LISTA TAXATIVA

El Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales, a través de la Dirección General de Gestión Ambiental y Recursos Naturales, ha preparado una Lista Taxativa con base en el Código CIIU. (**ANEXO I**), para ser utilizado como referencia básica en la categorización de los proyectos, obras, industrias o actividades que deben estar sujetos al proceso de la Evaluación Ambiental Inicial y a los subsecuentes procesos.

La lista taxativa es un instrumento de orientación para los proponentes de proyectos, obras, industrias o actividades en la fase inicial, previo al ingreso de instrumentos de evaluación ambiental al Sistema de Evaluación, Control y Seguimiento Ambiental; y al MARN para categorizar los proyectos en función del Impacto Ambiental Potencial de los mismos.

También puede utilizarse para identificar y ubicar a todas las obras, industrias o actividades que se encuentran en operación, e iniciar con ellas en forma ordenada, el proceso de cumplimiento de la normativa ambiental vigente mediante un proceso de control y seguimiento ambiental.

### 1.3 CATEGORIZACIÓN BASADA EN SU IMPACTO AMBIENTAL POTENCIAL

La Lista Taxativa ha sido elaborada con base en la categorización por Impacto Ambiental Potencial (IAP), de proyectos, obras, industrias o cualquier actividad, de tal manera que facilite el proceso de ubicación de cada uno de los proyectos de acuerdo a sus características particulares, así como características de ubicación, entre otras, y su relación con los impactos o riesgos ambientales potenciales.

---

<sup>1</sup> El Departamento de asuntos económicos y sociales internacionales y la Oficina de estadísticas de las Naciones Unidas a través de la Comisión de Estadística, en su 25° período de sesiones, celebrado en febrero de 1989, realizó la tercera revisión de la Clasificación Industrial Uniforme de todas las actividades económicas (CIIU), aprobándola el 22 de mayo de 1989.

Un considerando se relaciona a "Las medidas adoptadas por el Grupo de Trabajo Mixto sobre clasificaciones a nivel mundial de la Oficina de Estadística de la Secretaría de las Naciones Unidas y la Oficina de Estadística de las Comunidades Europeas, por el Grupo de Expertos de las Naciones Unidas sobre la armonización de las clasificaciones económicas internacionales y por el Grupo de Voorburg sobre estadísticas de servicios para resolver las cuestiones pendientes relacionados con **la Clasificación Industrial Internacional Uniforme de todas las actividades económicas** y la elaboración de la Clasificación Central de productos."

### 1.3.1 Impacto Ambiental Potencial

Consiste en un efecto positivo o negativo probable, que podría ocasionar; el establecer un proyecto, obra, industria o actividad sobre el medio físico, biológico, sociocultural, económico y sobre las poblaciones. Puede ser preestablecido, de forma aproximativa en virtud de la consideración del impacto ambiental potencial a que pertenece el proyecto, obra, industria o actividad, de tipo similar a otro que ya está en operación. En otras palabras, el IAP corresponde con una categorización potencial, en la cual se puede ubicar un proyecto, obra o industria o cualquier actividad dada, en función de la consideración de una serie de factores que incluyen, entre otros:

- El tamaño (número de empleados),
- La superficie que cubre (el Área del Proyecto en metros cuadrados), y
- El tipo de proceso productivo que se realiza en el proyecto, obra, industria o actividad, relacionado con el riesgo ambiental de aquellas actividades que ya operan.
- Las variables ambientales

Sobre esta base y tomando en cuenta la última revisión del Código CIU (CIU 3), el listado taxativo; ordena los proyectos, obras, industrias o actividades, en tres categorías de Impacto Ambiental Potencial, como son:

#### Categoría A

Comprende los proyectos, obras, industrias o actividades, que en función de la naturaleza del proceso, los potenciales efectos ambientales y dimensiones, se consideran como de **Alto Impacto Ambiental Potencial**.

#### Categoría B

Comprende los proyectos, obras, industrias o actividades, cuyas características de proceso, potenciales efectos en el Medio Ambiente y dimensiones, se definen como de **Moderado Impacto Ambiental Potencial**. Esta categoría, se subdivide en dos categorías menores:

- a). *Subcategoría B<sub>1</sub>*: De moderado a Alto Impacto Ambiental Potencial, y
- b). *Subcategoría B<sub>2</sub>*: De moderado a Bajo Impacto Ambiental Potencial.

#### Categoría C

Comprende los proyectos, obras, industrias o actividades, cuyas dimensiones, proceso productivo y efectos potenciales, permiten categorizarlos como de **Bajo Impacto Ambiental Potencial**.

El Riesgo Ambiental Potencial, puede considerarse como un elemento mas a considerar en la clasificación de los proyectos, obras, industrias o actividades nuevas o existentes, sean estos derivados de la misma actividad o bien aquellos generados de manera natural.

## **CAPÍTULO 2**

### **INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN AMBIENTAL**

Son los documentos técnicos en los cuales se establecen los procedimientos ordenados que permiten realizar una identificación y evaluación sistemática de los impactos ambientales de un proyecto, obra, industria o cualquier otra actividad, desde su planificación, su ejecución, operación y abandono, y que permiten formular las respectivas medidas de mitigación. De los instrumentos de Evaluación Ambiental se generan los correspondientes Planes de Gestión Ambiental que deben adoptar los proponentes. Son considerados instrumentos de Evaluación Ambiental, los siguientes:

- Evaluación Ambiental Inicial;
- Estudio de Evaluación de Impacto Ambiental;
- Evaluación Ambiental Estratégica;
- Evaluación de Riesgo Ambiental;
- Evaluación de Impacto Social; y
- Evaluación de Efectos Acumulativos.
- Diagnóstico Ambiental

#### **2.1 EVALUACIÓN AMBIENTAL INICIAL**

##### **2.1.1. DESCRIPCIÓN GENERAL:**

La Evaluación Ambiental Inicial es un instrumento de evaluación ambiental que es requerido al inicio de todo proceso de evaluación ambiental, requerido por el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales a través de La Dirección General de Gestión Ambiente y Recursos Naturales, y que aplica para todo proyecto, obra, industria o cualquier otra actividad, que por sus características, puede producir deterioro a los recursos naturales, renovables o no, al ambiente, o introducir modificaciones nocivas o notorias al paisaje y a los recursos culturales del patrimonio nacional.

Este proceso considera los siguientes aspectos: la significancia del impacto ambiental, su localización con respecto a áreas ambientalmente frágiles; áreas con planificación territorial; áreas sin planificación territorial por parte del estado, la legislación vigente aplicable al proyecto, obra, industria o actividad y las variables ambientales y que pueden ser afectadas. Este análisis permite determinar: la viabilidad ambiental potencial del mismo, y si la tiene, determinar el o los instrumentos de evaluación ambiental que el proponente debe ingresar al Sistema de Evaluación, Control y Seguimiento Ambiental.

De la Evaluación Ambiental Inicial surgirá la recomendación relativa; al tipo de Evaluación Ambiental que deberá realizar el proponente, validando la orientación para proyectos, obras, industrias o actividades definidas en La Lista Taxativa y su correspondiente categorización.

La aplicación de este método, permite que el proceso de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) tenga, un enfoque más dirigido, y de esta forma, se realiza un proceso de selección o "Screening" más eficaz y efectivo, el cual redundará en ahorro de tiempo e inversión, tanto para el Estado, como para los promotores de proyectos, obras, industrias o cualquier otra actividad.

Para todos los casos de proyectos, obras, industrias o cualquier actividad que aparecen en la Lista Taxativa, se aplicará la significancia del Impacto Ambiental a partir de la Evaluación Ambiental Inicial. El mismo procedimiento se llevará a cabo para todos los casos que no aparezcan en la Lista Taxativa.

### **2.1.2. ÁREAS AMBIENTALMENTE FRÁGILES DE USO ESPECIAL Y CON PLANIFICACIÓN PREVIA (AAF)**

Espacio geográfico, que en función de sus condiciones de vocación, capacidad de uso del suelo, ecosistemas que lo conforman, o bien de su particularidad sociocultural; presenta una capacidad de carga limitada y por tanto la confluencia de estos elementos, constituyen limitantes técnicas; para su uso y para la realización de proyectos, obras, industrias o cualquier otra actividad. Dentro de las áreas ambientalmente frágiles, existe la subdivisión de categorías, las cuales se describen en el (ANEXO 2).

En este Manual se presenta un listado de áreas ambientalmente frágiles, como base de referencia en todo el territorio nacional; mismo que paulatinamente se irá ampliando, modificando ó adecuando a medida que se profundice sobre cada uno de los temas y se genere la información correspondiente.

### **2.1.3 ÁREAS CON PLANIFICACIÓN TERRITORIAL, (AP)**

Son todos aquellos espacios geográficos, urbanos y rurales, para los cuales el Estado ha elaborado planes de desarrollo, en función de criterios de planificación territorial (planes maestros, reguladores, etc.) Para este caso se tomarán las áreas que ya hayan sido identificados como áreas industriales (parques industriales), área comercial, área urbana, áreas mixtas etc.

### **2.1.4 ÁREAS SIN PLANIFICACIÓN TERRITORIAL POR PARTE DEL ESTADO.**

Son todos aquellos espacios geográficos, urbanos y rurales, para los cuales el Estado aún no ha elaborado planes de desarrollo, ni los tiene considerados como áreas de reserva o de protección especial.

### **2.1.5 DEL DOCUMENTO PARA ELABORAR LA EVALUACIÓN AMBIENTAL INICIAL (FORMATO DE EVALUACIÓN AMBIENTAL INICIAL --FEAI):**

La Dirección General de Gestión Ambiental y Recursos Naturales y la Dirección de Coordinación Nacional a través de las Delegaciones Departamentales, tendrá a disposición de los usuarios, un único documento para realizar la Evaluación Ambiental Inicial, a través del cual se inicia el procedimiento de Evaluación Ambiental y por medio del cual se designará la ruta de decisión, en la que se indica si es necesario presentar una Evaluación de Impacto Ambiental, un Plan de Gestión ambiental o se otorga directamente la Licencia Ambiental

#### **2.1.5.1 ACCESO Y USO DEL FORMATO PARA LA EVALUACIÓN AMBIENTAL INICIAL (FEAI)**

El formato correspondiente a la Evaluación Ambiental Inicial puede ser consultado a través de la página Web del Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales, en el Manual Técnico Operativo donde estará incluido y podrá ser de igual forma, solicitado en la Dirección General de Gestión Ambiental y en las Delegaciones Departamentales. Para los trámites ordinarios e ingreso del Formato de Evaluación Ambiental Inicial al sistema de evaluación, control y seguimiento ambiental, éstos deben contar con un número correlativo y sello respectivo, por lo que para su recepción únicamente serán aceptados documentos originales (APÉNDICE 3).

#### **2.1.5.2 DE LA PRESENTACIÓN DEL FEAI.**

Los proponentes de proyectos, obras, industrias o cualquier actividad, según la Lista Taxativa; deben ingresar al Sistema de Evaluación, Control y Seguimiento Ambiental, formatos de Evaluación Ambiental Inicial (FEAI), según localización geográfica de los mismos y atendiendo la distribución establecida en el siguiente cuadro:

**CUADRO 1. IDENTIFICACIÓN DE PUNTOS DE RECEPCIÓN DE FORMATOS DE EVALUACIÓN AMBIENTAL INICIAL EN BASE A LA UBICACIÓN GEOGRÁFICA DEL PROYECTO, OBRA, INDUSTRIA O ACTIVIDAD A EVALUAR.**

PUNTO DE RECEPCIÓN	UBICACIÓN DEL PROYECTO, OBRA INDUSTRIA O ACTIVIDAD A EVALUAR
DIRECCIÓN GENERAL DE GESTIÓN AMBIENTAL Y RECURSOS NATURALES	DEPARTAMENTO DE GUATEMALA
DELEGACIONES DEPARTAMENTALES	DEPARTAMENTOS DE TODA LA REPÚBLICA A EXCEPCIÓN DE DEPTO. GUATEMALA.

### 2.1.5.3 DE LA INFORMACIÓN BÁSICA DEL FEAI.

El Formato de la Evaluación Ambiental Inicial (FEAI ) han sido diseñados para que la información contenida en los mismos, en esta etapa inicial del proceso, sea sencilla y permita que el proponente o desarrollador del proyecto, obra, industria o cualquier actividad, incorpore información ambiental básica .

La información que contendrá la Evaluación Ambiental Inicial FEAI, deben ser convenientemente llenados siguiendo las instrucciones correspondientes, brindando la información requerida, según la estructura preestablecida de los documentos. Los mismos pueden ser llenados a máquina, o bien en forma manuscrito con letra de molde.

La información adicional y complementaria a la presentación del formato de FEAI será solicitada, al proponente, si es necesaria, después de la revisión y análisis del documento, por parte de los Asesores Ambientales, según categoría y localización de los proyectos, obras, industrias o actividades y no deberá de exceder de 5 páginas.

El Formato de la Evaluación Ambiental Inicial (FEAI), considera entre otras cosas recabar información sobre los siguientes aspectos: datos generales del proyecto, obra, industria o actividad, información de los sistemas atmosféricos, edáfico, hídrico, biodiversidad, residuos sólidos, sustancias peligrosas, sistema social, económico, cultural. La información requerida en este formato, deberá ser desarrollada por un consultor ambiental, inscrito en el Registro de Consultores Ambientales de la Dirección de Gestión Ambiental y Recursos Naturales.

La Evaluación Ambiental Inicial (FEAI), tendrá carácter de Declaración Jurada y será firmada por el promotor del proyecto o su representante legal; la información solicitada en el mismo se establece de una manera sencilla y bajo un vocabulario de muy fácil interpretación, lo cual de igual manera; facilita su llenado por parte del propio proponente del proyecto, quien podrá hacerlo incluso sin el apoyo de un consultor registrado.

La Evaluación Ambiental Inicial, al momento de su presentación deberá ser firmada por el responsable de la empresa, y además el Consultor Ambiental que colabora en la preparación técnica del mismo,

### 2.1.5.4 DE LA REVISIÓN ANÁLISIS Y RESOLUCIÓN DEL FEAI,

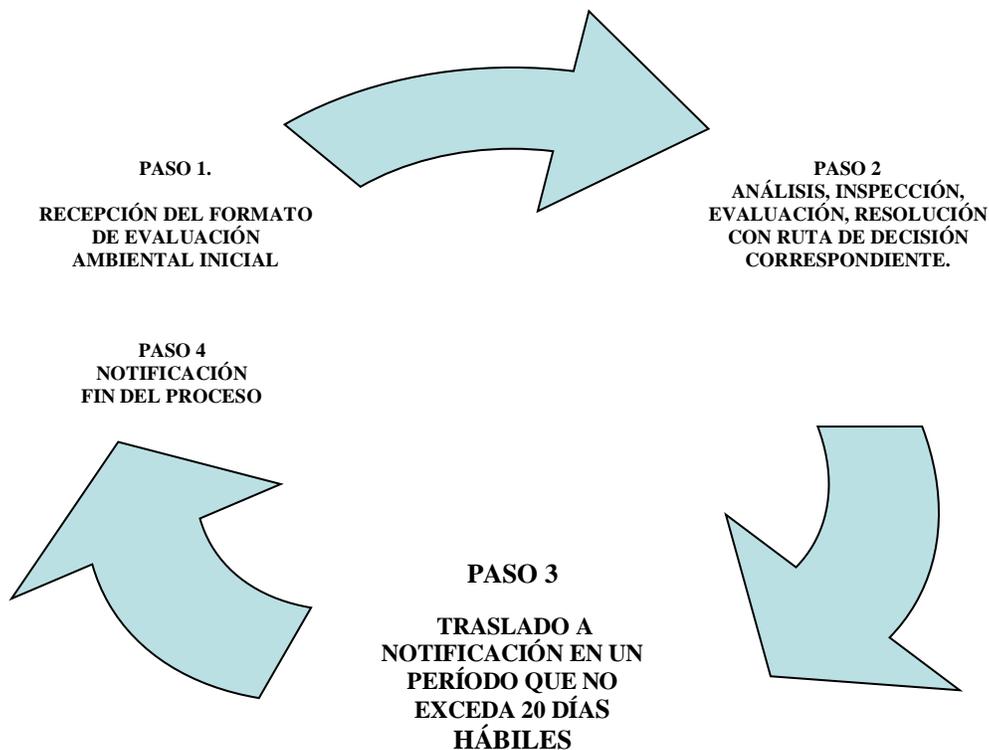
Como se definió arriba; el Formato de la Evaluación Ambiental Inicial; **FEAI** será revisado por los asesores ambientales de la Dirección General de Gestión Ambiental y Dirección General de Coordinación Nacional a través de sus Delegaciones Departamentales de acuerdo a la ubicación del proyecto, obra, industria o cualquier actividad (cuadro No. 1.)

En la Resolución Administrativa, la autoridad ambiental central o regional; definirán las rutas de decisión y la notificará al interesado conforme lo establece la ley, para que continúe los trámites correspondientes según sea el caso, pudiendo ser cualquiera de las siguientes:

- a. Presentación de una Declaración de Impacto Ambiental (DIA) que incluye una lista de compromisos ambientales a cumplir y emisión de Licencia Ambiental en forma automática por parte de la autoridad ambiental.
- b. Presentación de un Plan de Gestión ambiental (PGA) y Declaración de Impacto Ambiental, que incluye una lista de compromisos ambientales a cumplir.
- c. Presentación de un Estudio de Evaluación de Impacto Ambiental, para lo cual la DIGARN y la DGCN, elaborarán los Términos de Referencia para cada proyecto, obra, industria o cualquier actividad.

El proceso de las rutas de decisión que pueden ser tomadas a partir del análisis de la Evaluación Ambiental Inicial, se desarrolla en el numeral 2.1.8

**FIG. 1. TIEMPO MAXIMO PARA REVISIÓN DE LA EVALUACIÓN AMBIENTAL INICIAL**



### 2.1.6 DE LA INSPECCIÓN TÉCNICA:

Los Asesores Ambientales, de acuerdo a la información técnica contenida en el formato de Evaluación Ambiental Inicial, realizarán la correspondiente inspección al sitio, donde se pretende desarrollar el proyecto, obra, industria o actividad, con el propósito de constatar la información consignada, para lo cual se apoyarán de una constancia de inspección y/o verificación. **(APÉNDICE 4)**.

## **2.1.7 SIGNIFICANCIA DEL IMPACTO AMBIENTAL**

La valoración de la Significancia de Impacto Ambiental (SIA), es una herramienta clave en el proceso de Evaluación Ambiental Inicial. Su propósito fundamental es la identificación de los potenciales impactos ambientales que podría producir un proyecto, obra, industria o actividad en el ambiente, y la valoración de la “significancia” que podría tener ese impacto.

### **2.1.7.1 PROCEDIMIENTO DE VALORACIÓN DE LA SIGNIFICANCIA DE IMPACTO AMBIENTAL (SIA)**

Este proceso comprende el desarrollo de una serie de mecanismos técnico administrativos internos, con el objeto de evaluar la Significancia del Impacto Ambiental. El procedimiento de SIA, será llevado a cabo, por los Asesores Ambientales de la Dirección de Gestión Ambiental y de las Delegaciones Departamentales, según localización y tipo de proyecto, obra, industria o actividad.

Todo proceso de SIA generará un informe que contendrá la ponderación de la significancia ambiental, basado en los resultados de Valoración del Impacto Ambiental, además contiene nombre y firma del asesor ambiental que lo evaluó, con el respectivo visto bueno, del jefe inmediato.

La valoración de la Significancia de Impacto Ambiental, se realiza siguiendo los siguientes pasos:

El primer paso consiste en valorar el impacto ambiental, según las características del proyecto, obra, industria o actividad; tomando en consideración los factores ambientales y la fuente de impacto ambiental. Para ello el asesor ambiental revisor hace uso de la Guía para la Ponderación de Datos de Significancia del Impacto Ambiental, mediante el análisis de la información consignada en la Evaluación Ambiental Inicial.

El segundo paso, consiste en definir, el peso de valoración del impacto ambiental, según análisis de la información y localización del proyecto, utilizando para ello: a) La Guía para la Ponderación de la Significancia del Impacto Ambiental y b) La Guía de Referencia para la calificación del Área del proyecto.

En los casos; en que el asesor ambiental revisor, identifique según análisis; que existe alguna inconsistencia en la información consignada, respecto a la calificación del área del proyecto (AP), procederá a realizar una Inspección Ambiental *ex ante*, al área en donde se ubicará el proyecto, obra, industria o actividad. Para estos casos, el proceso será suspendido hasta que la inspección se realice y se cuente con el informe de la misma.

El tercer paso del proceso, corresponde a un análisis del marco de Regulaciones Ambientales que aplica para cada factor ambiental descrito en la Evaluación Ambiental Inicial, utilizando para ello:

- a) La Guía para la Ponderación de datos de Significancia del Impacto Ambiental y
- b) La Guía de Referencia sobre las Regulaciones Ambientales aplicables

El cuarto paso se efectuará la comparación del valor numérico de Significancia, respecto a la Guía de Referencia para Umbrales Críticos por factor ambiental. A partir de este proceso, se identificarán y registrarán aquellos factores ambientales para los cuales; el Umbral Crítico ha sido superado, debiéndose colocar al lado de los mismos, el dato de Impacto Significativo.

Sobre la base del paso anterior, se procederá a realizar una identificación de los factores ambientales para los cuales se producirán Impactos ambientales significativos; en consideración de esto, el funcionario preparará el

Informe sobre Significancia de Impacto Ambiental, utilizando para ello, la Guía para el Informe de Valoración de Significancia de Impacto Ambiental .

Para la definición de los procedimientos a seguir, posterior a la Valoración de la significancia ambiental, el asesor revisor puede recomendar rutas de decisión de acuerdo al impacto o riesgo ambiental identificado.

El Informe sobre SIA debe ser debidamente firmado por el asesor ambiental revisor e incluido al expediente del proyecto, obra, industria o actividad. Este documento servirá de referencia principal para la toma de Decisiones en Evaluación Ambiental Inicial.

## **2.1.8 PROCESO DE RUTAS DE DECISIÓN PARA LA EVALUACIÓN AMBIENTAL INICIAL.**

Con los resultados obtenidos, a partir de la valoración de la Significancia del Impacto Ambiental (SIA), del análisis del espacio geográfico donde se propone realizar el proyecto, obra, industria o cualquier actividad, el análisis de la legislación ambiental vigente y como resultado de la revisión de la información de la Evaluación Ambiental Inicial, los Asesores Ambientales revisores, establecerán según sea el caso; y para completar el proceso de evaluación; las siguientes Rutas de Decisión:

### **2.1.8.1 Ruta de Decisión No. 1. ( BAJO IMPACTO AMBIENTAL POTENCIAL )**

Si como resultado del análisis de la Valoración de la Significancia del Impacto Ambiental, se determina que el proyecto, obra, industria o cualquier actividad, por sus características genera efectos o cambios de bajo impacto ambiental, se ubican entonces en la Ruta 1, de Bajo Impacto Ambiental Potencial”.

Para todo proyecto, obra, industria o actividad que continúe en esta Ruta de Decisión No. 1, no será necesario la presentación de un Estudio de Evaluación de Impacto Ambiental (EslA), por lo que previo a que la autoridad ambiental emita la licencia Tipo C, el proponente; por medio de una Declaración Jurada, se comprometerá a cumplir con el Código de Buenas Prácticas (**APÉNDICE 5**), y otras directrices o requerimientos ambientales específicos complementarios como: reglamentación ambiental, medidas de mitigación, etc.

### **2.1.8.2 Ruta de decisión No. 2. (MODERADO A BAJO IMPACTO AMBIENTAL )**

Si como resultado del análisis de la Valoración de la Significancia del Impacto Ambiental, se determina que el proyecto, obra, industria o cualquier actividad, por sus características genera efectos o cambios de moderado a bajo impacto ambiental, se ubican entonces en la Ruta de decisión No. 2, Moderado a Bajo Impacto Ambiental Potencial”.

Para todo proyecto, obra, industria o actividad que continúe en esta Ruta de Decisión No. 2, no será necesario la presentación de un Estudio de Evaluación de Impacto Ambiental (EslA), por lo que previo a que la autoridad ambiental emita la licencia Tipo B2, el proponente; por medio de una Declaración Jurada, se comprometerá a desarrollar un Plan de Gestión Ambiental (PGA), en función a términos de referencia (**APÉNDICE 6**), y a cumplir con los instrumentos complementarios (ICOS), la reglamentación ambiental vigente y otras directrices o requerimientos ambientales establecidos en la resolución de aprobación.

#### **2.1.8.2.a PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL (PGA).**

El procedimiento de elaborar e implementar Planes de Gestión Ambiental dentro de los proyectos, obras, industrias o actividades, contribuye de forma notable a la corrección y prevención de la contaminación ambiental.

El fundamento legal, de este procedimiento se sustenta en el Decreto 68-86 Ley de Protección y Mejoramiento del Medio Ambiente, en su artículo 8 (reformado por el Decreto del Congreso Número 1.93) ,en donde se establece que la Comisión del Medio Ambiente, ahora Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales aprobara las evaluaciones de impacto ambiental; previo al inicio de las actividades de los proyectos, obras o actividades de desarrollo, así como el Reglamento de Evaluación, Control y Seguimiento Ambiental, Acuerdo Gubernativo 23-2003 y sus modificaciones Acuerdo Gubernativo 424-2,003, 240-2,003, y 704-2,003.

Esta herramienta se utiliza en los proyectos, obras, industrias o actividades de desarrollo, para las cuales ya se ha elaborado una Evaluación Ambiental Inicial (FEAI), y a partir de la cual, se ha determinado la ubicación en la Ruta de decisión No.2 y por lo tanto han sido eximidos de presentar un Estudio de Evaluación de Impacto Ambiental, comprometiéndolo al proponente a cumplir con una buena gestión ambiental; durante su construcción, desarrollo, y abandono.

### 2.1.8.2.b DE LA PRESENTACIÓN DEL PGA.

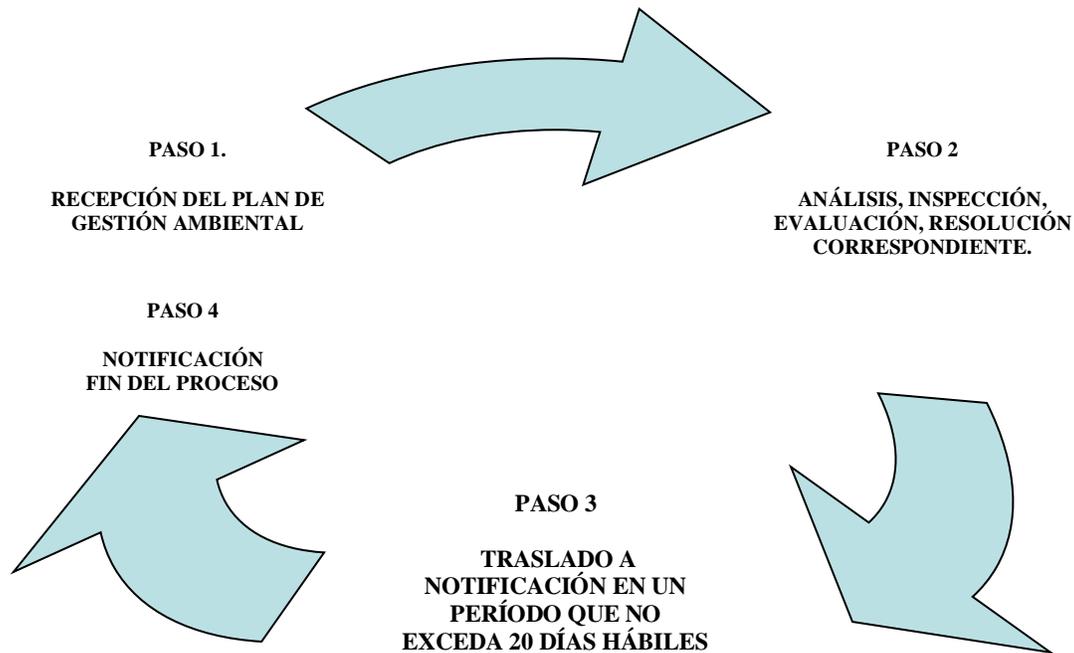
Los proponentes de los proyectos, obras, industrias o cualquier actividad, que hayan cumplido con la presentación de la Evaluación Ambiental Inicial y que después de aplicada la metodología de la Significancia del Impacto Ambiental, en cuya resolución se haya determinado que por sus características se debería de continuar con la Ruta de Decisión No.2, es decir elaborar un Plan de Gestión Ambiental, éstos se presentarán en la Oficina de Servicios (Ventanilla Única) de la Dirección General de Gestión Ambiental y Recursos Naturales o en las Oficinas de las Delegaciones Departamentales, según la localización geográfica de los mismos y atendiendo la distribución establecida en el cuadro No.2

**CUADRO 2. IDENTIFICACIÓN DE PUNTOS DE RECEPCIÓN DE LOS PLANES DE GESTIÓN AMBIENTAL EN BASE A LA UBICACIÓN DE LA, OBRA, INDUSTRIA O ACTIVIDAD A EVALUAR.**

PUNTO DE RECEPCIÓN	UBICACIÓN DEL PROYECTO, OBRA INDUSTRIA O ACTIVIDAD A EVALUAR
DIRECCIÓN GENERAL DE GESTIÓN AMBIENTAL Y RECURSOS NATURALES	DEPARTAMENTO DE GUATEMALA
DELEGACIONES DEPARTAMENTALES	DEPARTAMENTOS DE TODA LA REPÚBLICA A EXCEPCIÓN DE DEPTO. GUATEMALA.

El Plan de Gestión Ambiental, sea revisado y analizado por los asesores ambientales de las diferentes dependencias del MARN, previo a la emisión de la Licencia tipo B2, en un período que no exceda de 20 días hábiles.

**FIG. 2. TIEMPO MAXIMO PARA REVISIÓN DEL PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL**



#### **2.1.8.2.c. INSTRUMENTOS COMPLEMENTARIOS (ICOS)**

Es el conjunto de condiciones o directrices generales ambientales, complementarias a la normativa ambiental vigente, con el objeto de garantizar que en los diferentes proyectos, obras, industrias o cualquier actividad, se cumpla con efectiva gestión ambiental y se facilite con ello; un proceso de control y seguimiento ante la autoridad ambiental.

#### **2.1.8.2.d. COMPROMISOS AMBIENTALES:**

Es el listado de acciones y prácticas derivadas de las Evaluaciones Ambientales e instrumentos de Control y Seguimiento Ambiental que la autoridad ambiental, aprueba como vinculantes, para la ejecución de los proyectos, obras industrias o cualquier otra actividad; todos estos compromisos se incluirán en la resolución administrativa correspondiente.

#### **2.1.8.2.e CÓDIGO DE BUENAS PRÁCTICAS:**

El objetivo fundamental del Código de Buenas Prácticas Ambientales; es el de proporcionar una guía de lineamientos ambientales que oriente a los proponentes de los proyectos, obras, industrias o actividades; a planificar, diseñar y desarrollarlos sobre la base de una buena gestión ambiental. **(ANEXO 5)**

#### **2.1.8.3 RUTA DE DECISIÓN NO. 3 (MODERADO A ALTO IMPACTO AMBIENTAL POTENCIAL Y ALTO IMPACTO AMBIENTAL POTENCIAL)**

Si como resultado del análisis de la Valoración de la Significancia del Impacto Ambiental Potencial, se determina que el proyecto, obra, industria o cualquier actividad, por sus características genera efectos o cambios de moderado a alto impacto ambiental y alto impacto ambiental, se ubican entonces en la Ruta de decisión No. 3, Moderado a Alto Impacto Ambiental Potencial y Alto Impacto Ambiental Potencial”.

Para todo proyecto, obra, industria o actividad que continúe en esta Ruta de Decisión No. 3, el proponente deberá entonces, presentar un Estudio de Evaluación de Impacto Ambiental o bien otro instrumento de evaluación ambiental, por lo que la entrega de la Licencia Ambiental tipo B1 y la Licencia Ambiental tipo A respectivamente, queda condicionada a la presentación, revisión y análisis del o los mismos.

El Estudio de Evaluación de Impacto Ambiental deberá ser elaborado, tomando como base los Términos de Referencia específicos, para proyectos, obras, industrias o cualquier actividad, de acuerdo a sus características.

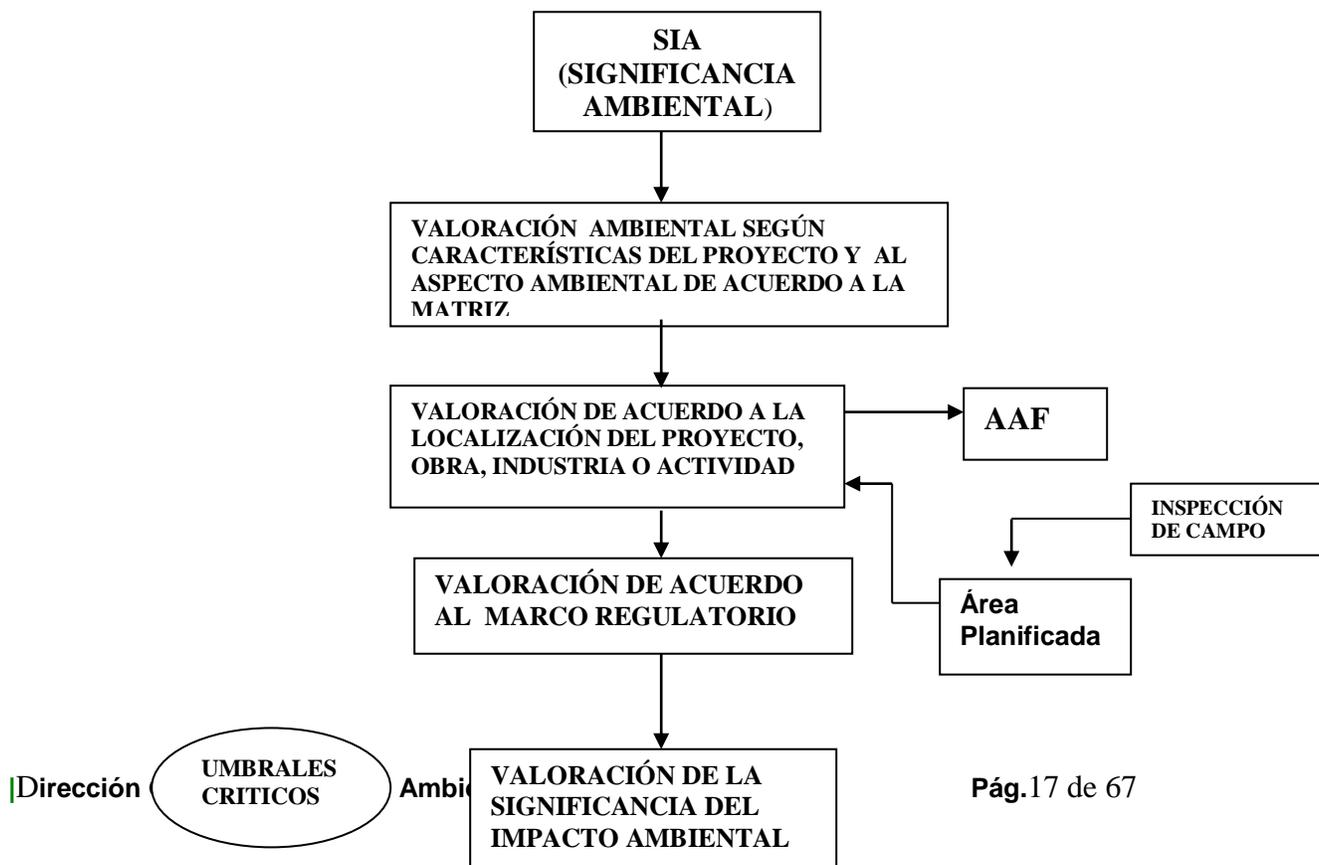
El proponente del proyecto, obra, industria o actividad, debe coordinar con la autoridad ambiental la entrega de la Fianza de Cumplimiento correspondiente, que respalde los compromisos adquiridos en la resolución respectiva.

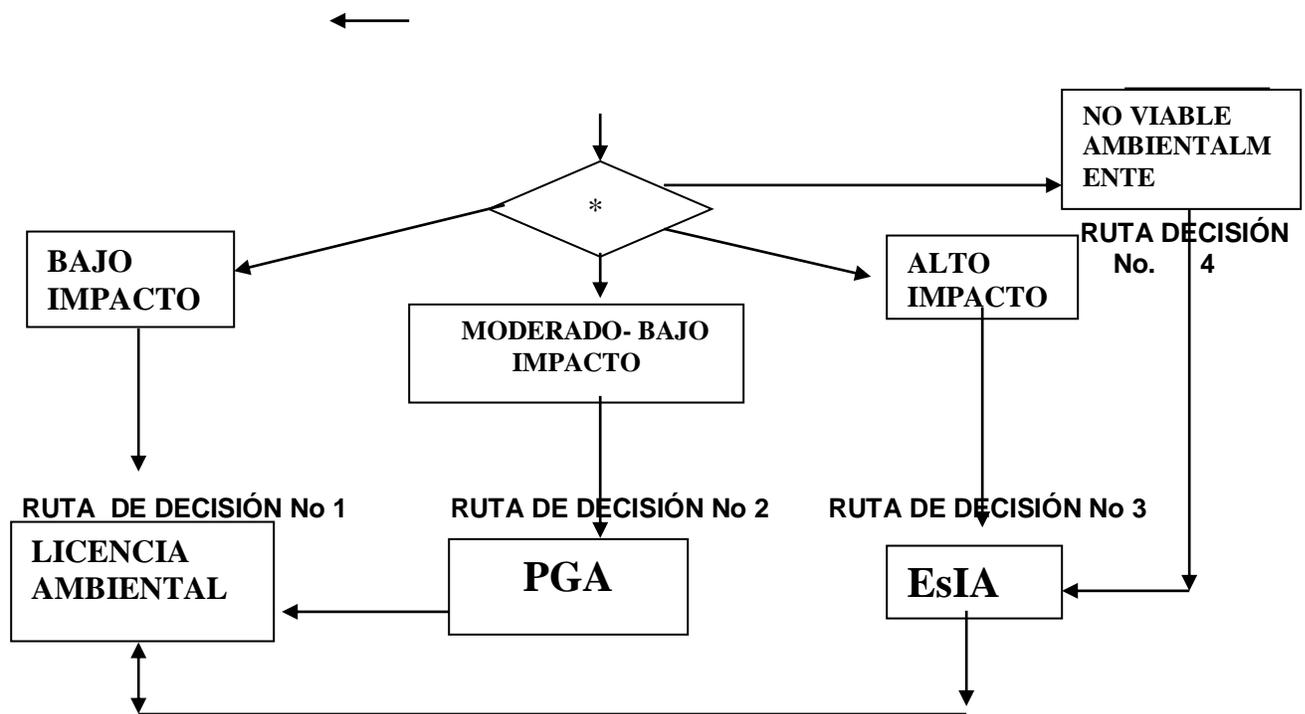
#### 2.1.8.4 Ruta de decisión No. 4 (NO VIABLE AMBIENTALMENTE)

Si como resultado del análisis del SIA, se determina que por sus características, el proyecto, obra, industria o cualquier actividad propuesta, puede provocar en el futuro, efectos secundarios de relevancia, se encuentra en una área frágil o cumple con cualquiera de los incisos a que hace referencia el artículo 37 del Reglamento de Evaluación, Control y Seguimiento Ambiental; entonces el mismo corresponderá a la Ruta de decisión No. 4 de proyectos, obras, industrias o actividades no viables ambientalmente. Para estos casos, la Dirección General de Gestión Ambiental y Recursos Naturales emitirá la correspondiente Resolución de No Aprobación.

**FIGURA 3**

#### **FASES DE LA EVALUACIÓN AMBIENTAL INICIAL**





## 2.2 ESTUDIO DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL.

### 2.2.1 DEFINICIÓN:

Es el documento técnico que permite identificar y predecir los efectos sobre el ambiente que ejercerá un proyecto, obra, industria o actividad determinada y describe, además, las medidas para evitar, reducir, corregir, compensar y controlar los impactos adversos. Es un proceso de toma de decisiones y constituye el instrumento de planificación que proporciona un análisis temático preventivo reproducible e interdisciplinario de los efectos potenciales de una acción propuesta y sus alternativas prácticas en los atributos físicos, biológicos, culturales y socioeconómicos de un área geográfica determinada. La cobertura, profundidad y tipo de análisis depende del proyecto propuesto. Evalúa los potenciales riesgos e impactos ambientales en su área de influencia e identifica vías para mejorar su diseño e implementación para prevenir, minimizar, mitigar o compensar impactos ambientales adversos y potenciar sus impactos positivos.

El Estudio de Evaluación de Impacto Ambiental, se solicitará a los proponentes de proyectos, obras, industrias o actividad que por sus características, produzca efectos en el ambiente y que de acuerdo a la valoración de la significancia ambiental, hayan sido ubicados en la Ruta 3.

### 2.2.2 GUIA DE DETERMINACIÓN DE TÉRMINOS DE REFERENCIA PARA LA ELABORACIÓN DE UN ESTUDIO DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL.

Los Términos de Referencia para la elaboración de un Estudio de Evaluación de Impacto Ambiental, indicará la información básica que se deberá incluir para elaborar un Estudio de Evaluación de Impacto Ambiental, y el orden con la cual ésta debe presentarse para ayudar a su revisión y análisis. De los Términos de Referencia Generales se derivarán los Términos de Referencia Específicos

Una vez que la Dirección General de Gestión Ambiental y Recursos Naturales o la Dirección General de Coordinación Nacional, ha realizado la Evaluación Ambiental Inicial de un proyecto, obra, industria o cualquier actividad y con base en argumentos técnicos justificados, se concluye que debe ser presentado un Estudio de

Evaluación de Impacto Ambiental, se procede a definir para su elaboración los Términos de Referencia respectivos, utilizando para ello, la Guía para la Determinación de Términos de Referencia para la Elaboración de un Estudio de Evaluación de Impacto Ambiental (**ANEXO 7**),

**La Guía para la determinación de Términos de Referencia para la elaboración de un Estudio de Evaluación ambiental**, es un instrumento que será utilizado por los asesores ambientales encargados de analizar las Evaluaciones Ambientales Iniciales, utilizando para ello como base **Los términos de Referencia para la elaboración de un Estudio de Evaluación de Impacto Ambiental (ANEXO 8)**

En la Guía de Determinación de Términos de Referencia se incorpora una columna de “importancia” para cada aspecto o ítems a evaluar, el cual será valorado de acuerdo al tipo de proyecto y la conveniencia de que éstos sean incorporado a los TER del Estudio, de esta manera, la Dirección General de Gestión Ambiental y Recursos Naturales dispondrá de los TER específicos, mismos que deben estar apegados a la situación particular del proyecto, obra, industria o actividad.

### **2.2.3 DE LA PRESENTACIÓN DEL ESTUDIO DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL**

- A. El proponente del proyecto, obra, industria o cualquier actividad, que a través de la Valoración de la Significancia Ambiental haya sido ubicado en la Ruta 3, presentará el Estudio de Evaluación de Impacto Ambiental, a la Dirección General de Gestión Ambiental y Recursos Naturales y/o en la Dirección General de Coordinación Nacional a través de las Delegaciones Departamentales, según distribución regionalizada (Cuadro 1) y de acuerdo a los Términos de Referencia determinados por la autoridad ambiental.
- B. Únicamente podrá utilizarse los Términos de Referencia, para la elaboración de un Estudio de Evaluación de Impacto Ambiental, que en su momento han sido determinados y proporcionados por la Dirección General de Gestión Ambiental y Recursos Naturales, y por la Dirección General de Coordinación Nacional, según sea el caso, la cual deberá contar con un número correlativo y sello respectivo, por lo que no podrán utilizarse copias de otro documento entregado a otro usuario, de igual forma no podrá utilizarse documentos elaborados por otro medio, pues no tendrán la validez correspondiente.
- C. La información generada a través de esta valoración de la Guía para la Determinación de Términos de Referencia para la elaboración de un Estudio de Evaluación de Impacto Ambiental, permitirá al proponente del proyecto, obra, industria o actividad y en particular a su equipo consultor, los aspectos a considerar y la información a incorporar para la elaboración de Estudio de Impacto Ambiental. La misma escala establecida en los TER, será utilizada como referencia para la calificación del Estudio de Impacto Ambiental que sea sometido a revisión.

### **2.2.4. DE QUIEN ELABORA EL ESTUDIO DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL.**

El Estudio de Evaluación de Impacto Ambiental, que corresponde a proyectos, obras, industrias o cualquier actividad que como resultado de la Valoración de la Significancia Ambiental, hayan sido identificados como de Moderado a Alto Impacto Ambiental Potencial, es decir; ubicados en la Ruta de Decisión 3, debe ser elaborados por un grupo multidisciplinario de profesionales, inscritos en el Registro de Consultores Ambientales de la Dirección General de Gestión Ambiental y Recursos Naturales.

Posterior a que se ha revisado, analizado y dictaminado el Estudio de Evaluación de Impacto Ambiental por los asesores ambientales, se notificará al interesado del resultado obtenido, a través de una Resolución Administrativa.

### **2.2.5 DE LA REVISIÓN Y PLAZOS PARA RESOLVER LOS ESTUDIOS DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL**

Los Estudios de Evaluación de Impacto Ambiental que corresponden a los proyectos, obras, industrias o cualquier actividad localizados en toda la República y que, como resultado de la valoración de significancia ambiental hayan sido identificados como de **ALTO IMPACTO AMBIENTAL POTENCIAL (CATEGORÍA A) Y DE MODERADO A**

**ALTO IMPACTO AMBIENTAL POTENCIAL (CATEGORÍA B1)**, serán revisados por los profesionales de la Dirección General de Gestión Ambiental y Recursos Naturales.

Los Estudios de Evaluación de Impacto Ambiental, que corresponden a los proyectos, obras, industrias, o actividades localizadas en el resto de Departamentos de Guatemala e identificados como de **MODERADO A ALTO IMPACTO AMBIENTAL POTENCIAL (CATEGORÍA B1)**, serán revisados por los Asesores ambientales de la Dirección General de Coordinación Nacional.

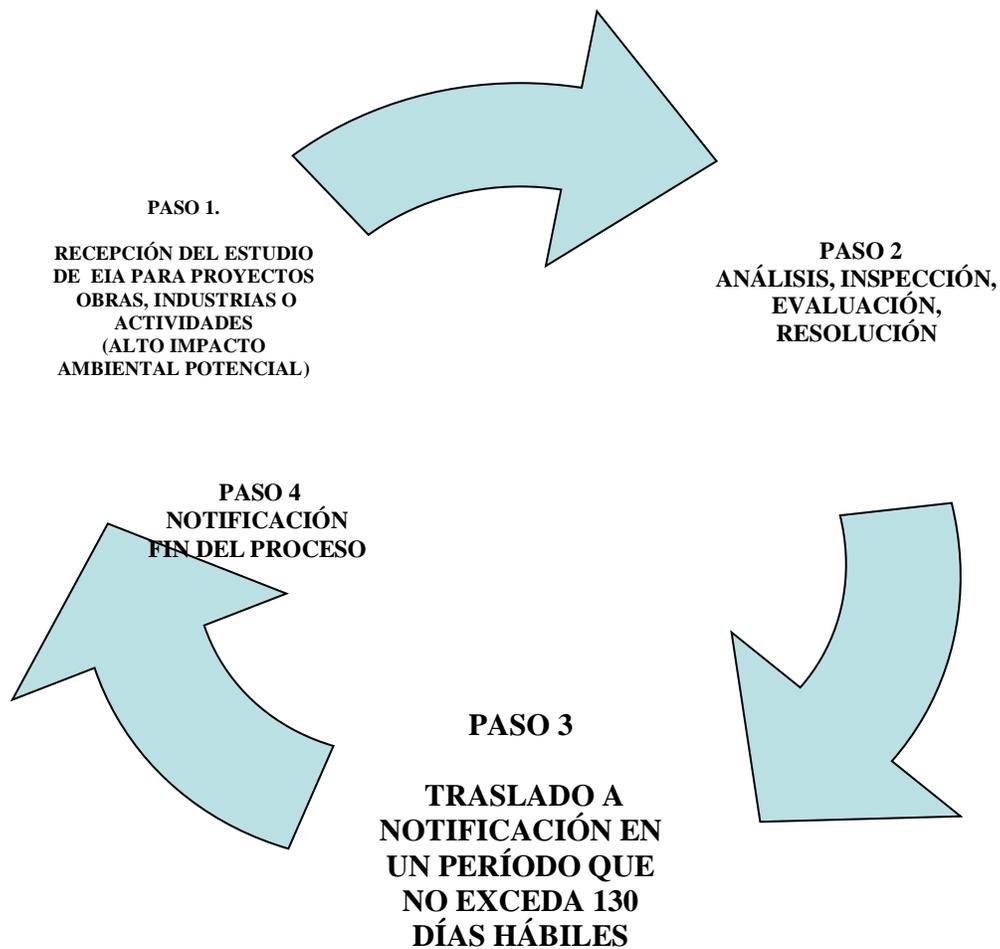
Los Estudios de Evaluación de Impacto Ambiental, después de su revisión, análisis y dictamen por los asesores ambientales, se traslada al Asesor Legal para la emisión de la Resolución Administrativa, y la notificación correspondiente al interesado.

Los Estudios de Evaluación de Impacto Ambiental que corresponden a los proyectos, obras, industrias o cualquier actividad que como resultado de la valoración de significancia ambiental hayan sido identificados como de **ALTO IMPACTO AMBIENTAL POTENCIAL, (CATEGORÍA "A")** se revisaran, analizaran y dictaminaran en un período que no exceda los **130 días hábiles**, y los que han sido identificados como de **MODERADO A ALTO IMPACTO AMBIENTAL POTENCIAL**, serán revisados, analizados en un período que no exceda los **100 días hábiles**.

Cuando, según análisis de la información consignada en los Estudios de Evaluación Ambiental, se determine que es necesario solicitar ampliaciones de información técnica, consultas a otras instituciones involucradas en el proceso, trámites de presentación de la fianza o solicitud de información de carácter legal imputable al proponente, el tiempo del proceso se detendrá (tiempo muerto), hasta recibir satisfactoriamente la información requerida en cada caso.

**FIG. 4. TIEMPO MAXIMO PARA REVISIÓN DEL ESTUDIO DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, CORRESPONDIENTE A PROYECTOS, OBRAS, INDUSTRIAS O ACTIVIDADES CATEGORIZADOS COMO DE ALTO IMPACTO AMBIENTAL POTENCIAL.**

**CATEGORÍA "A"**

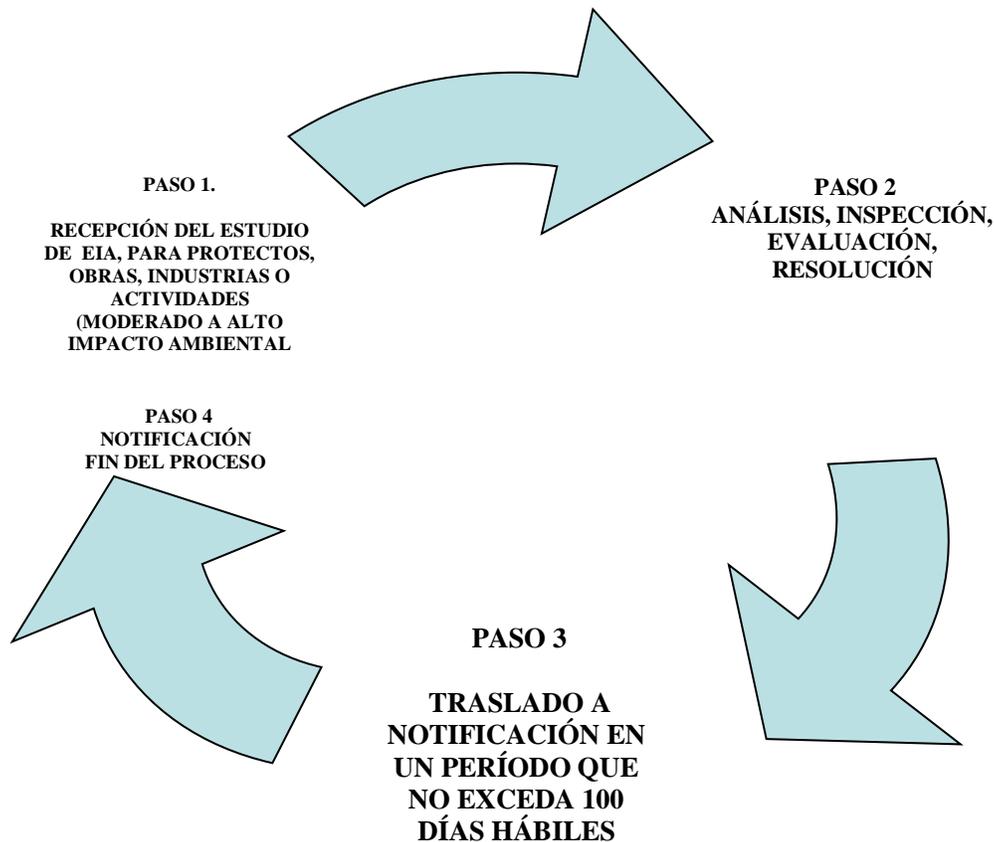


La Dirección General de Gestión Ambiental, a través de este Manual Técnico Operativo, define tiempos para resolver, sobre los Instrumentos de Evaluación de Impacto Ambiental, los mismos estarán sujetos a la opinión o consulta de otras instituciones relacionadas con el proceso y que no pueden ser obviadas. La Dirección General de Gestión Ambiental no puede influir en los mecanismos internos de emitir respuesta a través de una vía rápida o del tiempo que el proponente pudiera emplear para la presentación de la información adicional solicitada, por lo que estas dos variables, estarán determinando el tiempo real para resolver..

Respecto a la consulta a otras instituciones la Dirección de Gestión Ambiental podrá reservarse el derecho de que en lo sucesivo, las mismas se realicen previo al ingreso de los Instrumentos de Evaluación al Sistema de Evaluación, control y Seguimiento Ambiental.

**FIG.5. TIEMPO MAXIMO PARA REVISIÓN DEL ESTUDIO DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, CORRESPONDIENTES A PROYECTOS, OBRAS, INDUSTRIAS O ACTIVIDADES CATEGORIZADOS COMO DE MODERADO A ALTO IMPACTO AMBIENTAL.**

**CATEGORÍA “B1”**



## **2.2.6 PROCEDIMIENTO DE REVISIÓN Y EVALUACIÓN DEL ESTUDIO DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, CORRESPONDIENTE A PROYECTOS, OBRAS, INDUSTRIAS O ACTIVIDADES CATEGORIZADOS COMO DE ALTO Y DE MODERADO A ALTO IMPACTO AMBIENTAL POTENCIAL**

El instrumento o documento de revisión, ha sido elaborado sobre la base fundamental del contenido propuesto en los Términos de Referencia para la elaboración de un Estudio de Evaluación de Impacto Ambiental.

El objetivo de la elaboración del documento de revisión de Estudios de Evaluación de Impacto Ambiental, es crear un proceso estandarizado, que considere aspectos no solo cualitativos, sino también aspectos cuantitativos, asignando un valor numérico a los distintos aspectos de los Términos de Referencia, los cuales deben ser relacionados con la profundidad de la información planteada y principalmente de los impactos generados al ambiente y sus medidas de mitigación, para lo cual se utilizará el Formato de Revisión de Términos de Referencia.

La revisión y análisis de los Estudios de Evaluación de Impacto Ambiental, será llevada a cabo por un equipo multidisciplinario de asesores de la Dirección General de Gestión Ambiental, quienes podrán apoyarse en la Asesoría Técnica de Expertos, en caso fuera necesario.

De igual forma, podrán fijarse reuniones con el proponente y equipo consultor que elaboró el Estudio de Evaluación de Impacto Ambiental, estas reuniones servirán para obtener información y fundamentar en mejor forma la recomendación técnica.

Para el proceso de Revisión y Análisis se utilizará el Formato de Revisión para un Estudio de Evaluación de Impacto Ambiental, mediante el cual se verificará en forma sistemática el cumplimiento de los Términos de Referencia, en base a la asignación de valores de tipo cualitativo y cuantitativo, para la cual existirá una casilla de sumatoria, en función al valor de un tema dado.

En el proceso de Revisión y Análisis se deberá realizar una inspección en sitio, según la ubicación del proyecto, obra, industria o actividad, en la cual se llenará la correspondiente Boleta de Inspección, documento que pasará a formar parte del expediente (**ANEXO 4**).

**Se establece un período de veinte días de consulta pública**, tiempo durante el cual podrán recibirse observaciones, comentarios y opiniones sobre los proyectos, obras, industrias o actividades, mismos que deberán ser considerados en el proceso de revisión, siempre y cuando se cuente con fundamento técnico, científico ó jurídico. Cuando los revisores lo consideren conveniente podrán programar reuniones con otras instituciones relacionadas con el proyecto, a fin de contar con los suficientes elementos de juicio que refuercen la información presentada.

**FIGURA 6. PERÍODO PARA CONSULTA PÚBLICA**



Sobre la base del Formato de Revisión de un Estudio de Evaluación de Impacto Ambiental y de la suma de los resultados en función a la valoración de factores, el equipo revisor procederá a realizar la recomendación técnica, por medio de un Dictamen Técnico debidamente sustentado.

El Acuerdo Gubernativo 23-2003 y sus modificaciones Acuerdo Gubernativo 424-2,003, 240-2,003, y 704-2,003 Reglamento de Evaluación, Control y Seguimiento Ambiental, establece en el Artículo 37 sobre la suspensión del Procedimiento de Evaluación, siete (7) razones prohibitivas que motivaran la suspensión del proceso de revisión y análisis de los Instrumentos de Evaluación Ambiental, por lo que la identificación de alguna de ellos automáticamente provocará la elaboración del Dictamen Técnico correspondiente, sustentando las razones de la toma de la decisión.

## **2.2.7 RUTAS DE DECISIÓN POSTERIOR A LA REVISIÓN Y ANÁLISIS DEL ESTUDIO DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL**

### **➤ Ruta de decisión No. 1. (Rechazo y solicitud de un nuevo Estudio de EIA)**

Si como resultado de la revisión y análisis del Estudio de Evaluación de Impacto ambiental, la autoridad ambiental determina que la información consignada en el documento no corresponde a los Términos de Referencia definidos

para el tipo de proyecto, obra, industria o actividad, sujeto a evaluación, se procederá a rechazarlo y solicitar un nuevo Estudio de Evaluación de Impacto Ambiental que cumpla con los requerimientos establecidos.

➤ **Ruta de decisión No. 2. (Solicitud de información adicional—AMPLIACION--)**

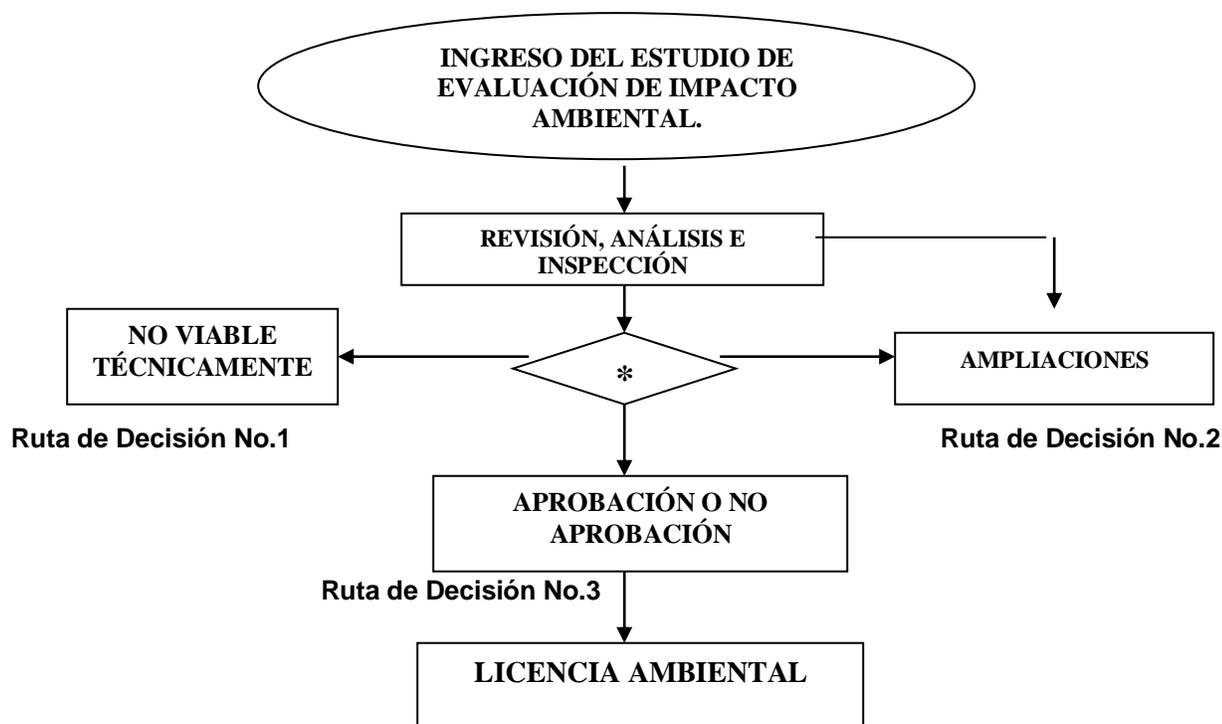
Si como resultado del análisis del Estudio de Evaluación de Impacto ambiental, se determina que la información consignada en el Estudio de Evaluación de Impacto Ambiental es insuficiente o incompleta, se procederá a solicitarle al proponente del proyecto, obra, industria o actividad, información adicional. Para esta fase del proceso, el tiempo establecido por la Dirección General de Gestión Ambiental y Recursos Naturales para resolver el estudio queda suspendido hasta recibir lo solicitado.

Si la información solicitada por los asesores ambientales, no es recibida, o bien se constata que los datos presentados corresponden a otro Estudio de Evaluación de Impacto Ambiental, se procederá a NO APROBAR el mismo para lo cual se notificará al proponente, y se continuará con los trámites legales correspondientes.

➤ **Ruta de decisión No. 3. (Aprobación y Emisión de Licencia Ambiental)**

Si como resultado del análisis del Estudio de Evaluación de Impacto ambiental, se determina que la información consignada en el documento es correcta y no se requiere de ampliaciones de información, se procede a su aprobación y a la emisión de la Licencia correspondiente.

**FIGURA No. 7 RUTAS DE DECISIÓN POSTERIOR A LA REVISIÓN Y ANÁLISIS DEL ESTUDIO DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL**



**2.2.7 REQUISITOS DE PRESENTACIÓN DE LOS ESTUDIOS DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL EN LAS OFICINAS DE SERVICIOS (VENTANILLA ÚNICA) DE LA DIRECCIÓN GENERAL DE GESTIÓN AMBIENTAL Y RECURSOS NATURALES Y DE LAS DELEGACIONES DEPARTAMENTALES.**

Para la presentación y recepción de los Estudios de EslA, se establecen los siguientes requisitos:

- a. Los estudios de EsIA deben ser presentados en la Dirección General de Gestión Ambiental y en las Oficinas de las Delegaciones Departamentales, posteriormente a la publicación de **El Edicto** en un diario de mayor circulación u otros medios de comunicación, según el proyecto, obra, industria o actividad, su localización geográfica y según lo establezca la autoridad ambiental.
- b. El expediente debe ser presentado en copia física (original y copia), debiendo además adjuntar copia electrónica completa del Estudio de EIA. en disco compacto.
- c. Carta de Aceptación del Estudio correspondiente al proyecto, obra, industria o actividad sujeto a evaluación, firmada por el Propietario o Representante Legal dirigida al Director de Gestión Ambiental y Recursos Naturales, Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales, especificando la siguiente información:
  - Nombre o razón social de la empresa (según el Registro Mercantil),
  - Nombre del propietario o Representante Legal (Inscrito en el Registro Mercantil), Dirección, lugar (municipio o departamento), teléfono, fax y correo electrónico (no indispensable), para recibir notificaciones.
  - Dirección del Proyecto y plano de localización.
  - Declaración Jurada del Consultor responsable de la evaluación, la Declaración Jurada deberá estar debidamente legalizada.
  - Certificación del Registro de la Propiedad del predio en donde se va a desarrollar el proyecto o actividad económica.
  - Fotocopia legalizada del nombramiento del Representante Legal, si el proponente posee personería jurídica.
  - Fotocopia legalizada de la Cédula de Vecindad del interesado, si el proponente, es persona individual.
  - Fotocopia de la Patente de Comercio de la Empresa y de la Sociedad legalizadas (si aplicara para el solicitante).
  - Constancia de Colegiado Activo del Colegio respectivo, del o los profesionales participantes en la elaboración del estudio de EsIA. El consultor responsable del estudio debe ser profesional con competencia en el tema, según el proyecto, obra, industria o actividad.
  - Acta de promesa de compra-venta o arrendamiento del bien inmueble objeto de Estudio de Evaluación de Impacto Ambiental (según sea el caso)
  - Planos firmados y sellados por profesional responsable, debidamente timbrados (Topografía (Planimetría y Altimetría, Planta de conjunto, Planta de uso de suelo, Planta de distribución del proyecto, Planos de elevación y secciones, Planos de Instalaciones, Hidráulicas y sanitarias, Sistema de tratamiento de aguas negras u otros, Drenaje de aguas pluviales, Otras instalaciones especiales, Memorias Técnicas descriptivas de cálculo de los diferentes sistemas del proyecto

Toda la información incluida en el EsIA (esquemas, cuadros, gráficas, especificaciones de materiales o productos, etc.), deben ser presentadas en idioma español.

### **2.3 DIAGNÓSTICO AMBIENTAL. (DA)**

Es un estudio que se efectúa sobre un proyecto, obra o actividad existente y, por ende, los impactos son determinados mediante sistemas de evaluación basados en muestreos y mediciones directas, o bien por el uso de sistemas analógicos de comparación con eventos similares. Su objetivo es determinar las acciones correctivas necesarias para mitigar impactos adversos.

El procedimiento para el otorgamiento de la Licencia Ambiental de este tipo de actividades, tiene como fin, el dar cumplimiento al mandato constitucional de garantizar un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, que en este caso se vincula al hecho de promover una corrección y prevención de la contaminación ambiental.

El procedimiento establecido para este caso se ha resumido con el nombre de Diagnóstico Ambiental y, básicamente, comprende dos partes: a) El Diagnóstico Ambiental propiamente dicho, que culmina con el otorgamiento de la Licencia Ambiental, y b) El proceso de control y seguimiento ambiental, que se aplica por medio de un sistema de Auditoría Ambiental de cumplimiento.

El Procedimiento de Diagnóstico Ambiental (DA) difiere del Estudio de Evaluación de Impacto Ambiental, en que éste último es de tipo pronóstico, es decir, predictivo (asumiendo que el proyecto, obra, industria o actividad todavía no existe.) En el caso de los DA, la actividad ya se encuentra operando, inclusive y como en muchos casos; desde hace muchos años, razón por la cual, no constituye un instrumento predictivo, sino de identificación real y valoración de los impactos, así como de las medidas necesarias para corregir y prevenir la contaminación.

A pesar de esta diferencia principal entre el Diagnóstico Ambiental (DA) y el Estudio de Evaluación de Impacto Ambiental, existen algunos procesos similares que se consideran en ambos instrumentos, de ahí que, en el presente Manual Técnico Operativo y cuando la situación así lo permita, se hará uso y referencia apropiada de algunos de los procesos del Estudio de EIA.

### **2.3.1 CATEGORIZACIÓN DE LAS OBRAS, INDUSTRIAS O ACTIVIDADES EXISTENTES.**

La Lista Taxativa para proyectos, obras, industrias o actividades, elaborada en función al Código CIUU (Código Internacional Industrial Uniforme de todas las Actividades Productivas), utilizado en los procesos de EIA, para fines de este Manual Operativo y en cumplimiento a lo establecido en el Decreto 23-2,003 Acuerdo Gubernativo 424-2,003, 240-2,003, y 704-2,003; Reglamento de Evaluación, Control y Seguimiento Ambiental, será utilizada también como referencia en los procesos de Control y Seguimiento Ambiental, para actividades existente y categorizadas en función a su Riesgo Ambiental y en base a los siguientes criterios

- El tamaño (número de empleados),
- La superficie que cubre (el Área del Proyecto en metros cuadrados), y
- El tipo de proceso productivo que se realiza en el proyecto, obra, industria o actividad, relacionado con el riesgo ambiental de aquellas actividades ya existentes.

Sobre esta base, se definen 3 categorías principales de Riesgo Ambiental, de las obras, industrias o actividades que están operando.

#### **✓ Categoría A**

Corresponde a aquellas obras, industrias o actividades, consideradas como de Alto Riesgo Ambiental, en función a características de: dimensiones, naturaleza del proceso productivo y efectos que genera en el ambiente.

#### **✓ Categoría B**

Corresponde a aquellas obras, industrias o actividades, cuyas características de dimensión, proceso productivo y efectos que generan en el Ambiente, se definen como de Moderado Riesgo Ambiental. Esta categoría, se subdivide a su vez en dos sub-categorías:

- Subcategoría B<sub>1</sub>:** Moderado – Alto Riesgo Ambiental, y
- Subcategoría B<sub>2</sub>:** Moderado – Bajo Riesgo Ambiental.

#### **✓ Categoría C**

Corresponde a las obras, industrias o actividades, cuyas dimensiones, procesos productivos y efectos que generan en el ambiente, se les categoriza como de Bajo Riesgo Ambiental.

Sobre la base de esta categorización, se definen las Rutas de trámite del proceso de Diagnóstico Ambiental.

### **2.3.2 TIPOS DE EVALUACIÓN PARA EMPRESAS EXISTENTES**

De acuerdo a las categorías de las obras, industrias o cualquier actividad, en función del Riesgo Ambiental, la Dirección General de Gestión Ambiental y Recursos Naturales y la Dirección de Coordinación Nacional a través de las Delegaciones Departamentales, tendrá a disposición de los usuarios, dos tipos de herramientas para realizar la evaluación de obras, industrias o actividades ya existentes: La Evaluación Ambiental Inicial (EAI) y el Diagnóstico ambiental (DA).

### **2.3.2.1 Evaluación Ambiental Inicial (EAI)**

La Evaluación Ambiental Inicial, es un instrumento de valoración inicial, solicitado por la autoridad ambiental y que aplica para toda, obra, industria o cualquier otra actividad, que por sus características, produce deterioro a los recursos naturales, renovables o no, al ambiente, o introducir modificaciones nocivas o notorias al paisaje y a los recursos culturales del patrimonio nacional.

La Evaluación Ambiental Inicial considera la significancia del impacto ambiental, su localización con respecto a Áreas Ambientalmente Frágiles y Áreas con Planificación Territorial, con el objeto de determinar, como resultado del análisis realizado, el tipo y características del Evaluación Ambiental que es necesario para la obra, industria o actividad ya instalada

El Diagnóstico Ambiental para todas aquellas obras, industrias o actividades nuevas, se iniciará con la presentación de una Evaluación Ambiental Inicial con el objeto de aplicar la Significancia del Impacto existente y recomendar el instrumento adecuado

### **2.3.2.2 Diagnóstico Ambiental (DA)**

Este instrumento está dirigido a todas aquellas obras, industrias o actividades existentes y que después de haber sido evaluados a través de la Evaluación Ambiental Inicial se ha identificado que pueden generar un riesgo ambiental definidas como de **ALTO RIESGO AMBIENTAL (CATEGORÍA A)** y de **MODERADO A ALTO RIESGO AMBIENTAL (CATEGORÍA B1)**.

Estas obras, industrias o actividades deben cumplir un trámite de Diagnóstico Ambiental (DA). **Los términos de Referencia específicos para la Elaboración de un Diagnóstico Ambiental (ANEXO 9)** correspondiente a cada obra, industria o actividad, se obtendrán a partir de la **Guía de determinación de Términos de Referencia para la elaboración de un Diagnóstico Ambiental, (ANEXO 10)**.

Posterior al análisis, evaluación, inspección y dictamen correspondiente, se emitirá una Resolución Administrativa, conteniendo los compromisos ambientales que deben regir el desarrollo equilibrado de la obra, industria o actividad, para el otorgamiento de la Licencia Ambiental.

## **2.4 ACCESO Y USO DE LOS DIAGNOSTICOS AMBIENTALES (DA)**

Los Términos de Referencia para la Elaboración de un Diagnóstico Ambiental, se podrán consultar a través de la página Web y en este Manual Técnico Operativo. También pueden ser requeridos en las Oficinas Departamentales y de la Dirección General de Gestión Ambiental y Recursos Naturales.

## **2.5 DE LA INFORMACIÓN BÁSICA DEL DIAGNÓSTICO AMBIENTAL (DA)**

Los proyectos, obras, industrias o cualquier actividad sujeta al cumplimiento de este proceso, tendrán un plazo máximo de 2 años, a partir de la vigencia del Reglamento de Evaluación, Control y Seguimiento Ambiental, para su presentación ante la autoridad ambiental previo al otorgamiento de la Licencia Ambiental correspondiente.

Para esta primera fase del proceso, (los dos primeros años posterior a que entre a regir el Reglamento de Evaluación, Control y Seguimiento Ambiental) el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales, por intermedio de la Dirección General de Gestión Ambiental, atenderá las solicitudes de presentación de Diagnóstico Ambiental

sólo en casos de **a) denuncia y b) de solicitud voluntaria**. Posterior a los dos años, todas las obras, industrias o actividades existentes, deberán elaborar el Diagnóstico Ambiental, como lo indica la Reglamentación vigente

## 2.6 DE LA PRESENTACIÓN DEL DA.

El proponente de la obra, industria o cualquier actividad debe presentar el Diagnóstico Ambiental, atendiendo la distribución establecida en el siguiente cuadro:

**CUADRO 3. IDENTIFICACIÓN DE PUNTOS DE RECEPCIÓN DE DIAGNÓSTICOS AMBIENTALES EN BASE A LA UBICACIÓN DE LA, OBRA, INDUSTRIA O ACTIVIDAD A EVALUAR.**

PUNTO DE RECEPCIÓN	UBICACIÓN DEL PROYECTO, OBRA INDUSTRIA O ACTIVIDAD A EVALUAR
DIRECCIÓN GENERAL DE GESTIÓN AMBIENTAL Y RECURSOS NATURALES	DEPARTAMENTO DE GUATEMALA
DELEGACIONES DEPARTAMENTALES	DEPARTAMENTOS DE TODA LA REPÚBLICA A EXCEPCIÓN DE DEPTO. GUATEMALA.

## 2.7 DE QUIEN ELABORA EL DIAGNÓSTICO AMBIENTAL. ( DA)

El Diagnóstico Ambiental (DA), correspondiente a las obras, industrias o cualquier actividad ya existentes, categorizadas como de **MODERADO A ALTO RIESGO AMBIENTAL** debe ser elaborado por profesionales, consultores ambientales, inscritos en el Registro de Consultores Ambientales del MARN.

Para el caso de obras, industrias y actividades categorizadas como de **ALTO RIESGO AMBIENTAL** se sugiera elaborarlo por un grupo multidisciplinario de profesionales, y consultores ambientales inscritos en el Registro de Consultores Ambientales del MARN

## 2.8 RUTAS DE DECISIÓN DE LOS DIAGNÓSTICOS AMBIENTALES.

Como resultado del proceso de Diagnóstico Ambiental, la decisión sobre el procedimiento a seguir se definirá a partir de las siguientes Rutas de Decisión.

- **Ruta de Decisión No.1. ( Rechazo del Documento):**

Si como resultado de la revisión y análisis del Diagnóstico Ambiental, la autoridad ambiental determina que la información consignada en el documento no corresponde a los Términos de Referencia para el tipo de obra, industria o actividad, sujeto a evaluación, se solicitará un nuevo Diagnóstico Ambiental que cumpla con los requerimientos establecidos.

- **Ruta de Decisión No. 2. (Suspensión temporal del proceso (tiempo muerto):**

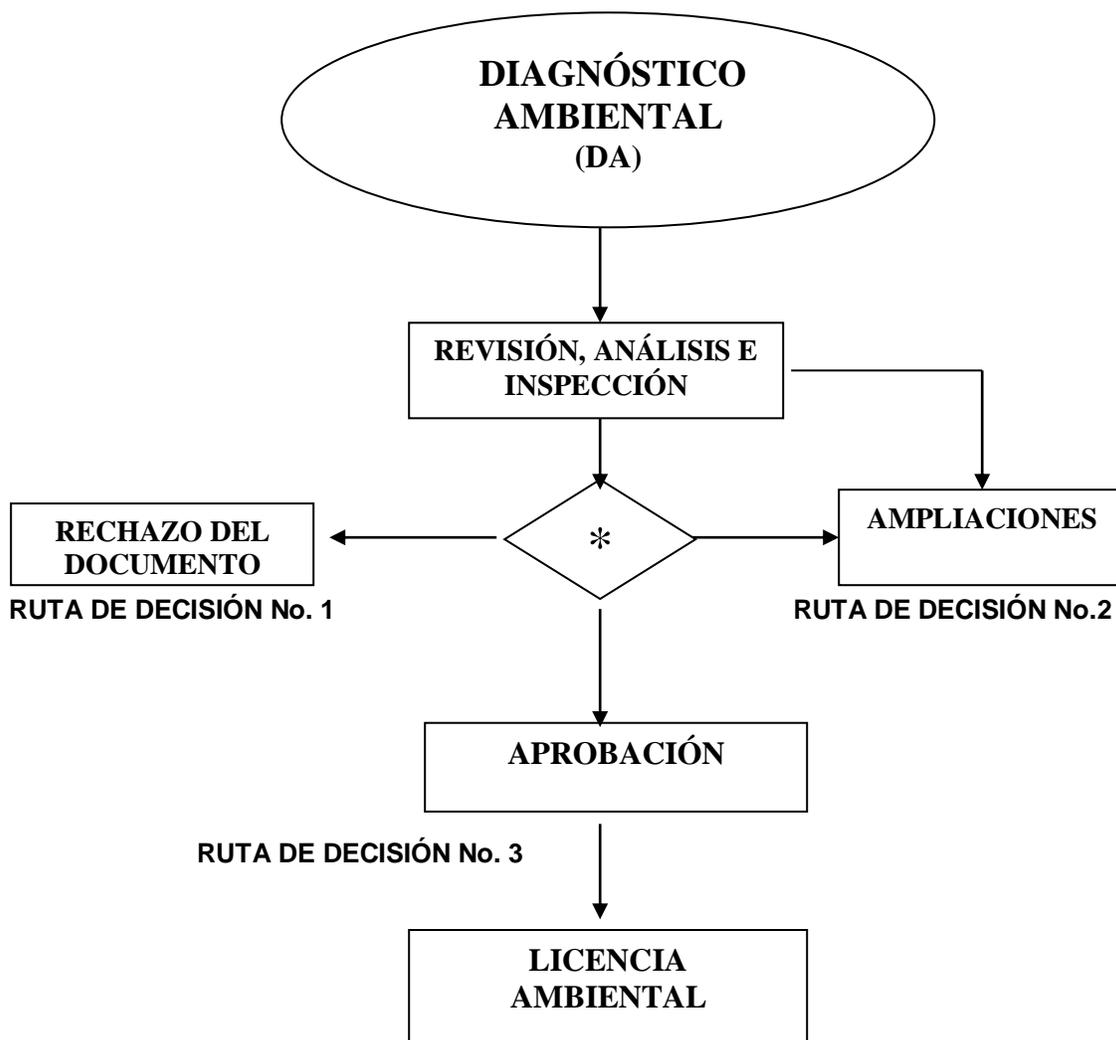
Si como resultado del análisis del Diagnóstico Ambiental, se determina que la información es insuficiente o incompleta, se procederá a solicitarle al proponente de la, obra, industria o actividad, información adicional. Para esta fase del proceso, el tiempo establecido por la Dirección General de Gestión Ambiental y Recursos Naturales para resolver el estudio queda suspendido hasta recibir la información solicitada.

Si la información solicitada por los asesores ambientales, no es recibida, o bien se constata que los datos presentados corresponden a otro Diagnóstico Ambiental, se procederá a NO APROBAR el mismo para lo cual se notificará al proponente, y se continuará con los trámites legales correspondientes.

- **Ruta de Decisión No.3 (Aprobación y otorgamiento de la Licencia Ambiental):**

Si como resultado del análisis del Diagnóstico Ambiental, se determina que la información consignada en el documento es correcta y no se requiere de ampliaciones de información, se procede a su aprobación y a la emisión de la Licencia correspondiente.

**FIGURA No. 8. RUTAS DE DECISIÓN PARA EL DIAGNÓSTICO AMBIENTAL (DA)**



## 2.9 DE LA REVISIÓN Y PLAZOS PARA RESOLVER EL DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

El Diagnóstico Ambiental correspondiente a obras, industrias o cualquier actividad localizados en toda la República, y que como resultado de la valoración de significancia ambiental hayan sido identificado como de **ALTO RIESGO AMBIENTAL POTENCIAL (CATEGORÍA A)**, serán revisados por los Asesores Ambientales de la Dirección General de Gestión Ambiental y Recursos Naturales, Las obras, industrias, o actividades localizadas en el Departamento de Guatemala e identificados como de **MODERADO A ALTO RIESGO AMBIENTAL**

**POTENCIAL (CATEGORÍA B1)**, serán revisados por los Asesores ambientales de la Dirección General de Gestión Ambiental y Recursos Naturales y los localizados en el resto de Departamentos de Guatemala serán revisados y analizados por los Asesores Ambientales de la Dirección General de Coordinación Nacional.

El Diagnóstico Ambiental, después de su revisión, análisis y dictamen por los asesores ambientales, se traslada al Asesor Legal para la emisión de la Resolución Administrativa, y la notificación correspondiente al interesado.

Los Diagnósticos ambientales que corresponden a los proyectos, obras, industrias o cualquier actividad que como resultado de la valoración de significancia ambiental hayan sido identificados como de **ALTO RIESGO AMBIENTAL, (CATEGORÍA “A”)** se revisarán, analizarán y dictaminarán en un período que no exceda los **60 días hábiles**, y los que han sido identificados como de **MODERADO A ALTO RIESGO AMBIENTAL**, serán revisados, analizados en un período que no exceda los **60 días hábiles**.

Si después de analizar la información consignada en los Diagnósticos Ambientales, se determine que es necesario solicitar ampliaciones de información técnica, consultas a otras instituciones involucradas en el proceso, trámites de presentación de la fianza o solicitud de información de carácter legal imputable al proponente, el tiempo del proceso se detendrá (tiempo muerto), hasta recibir satisfactoriamente la información requerida en cada caso.

La Dirección General de Gestión Ambiental, a través de este Manual Técnico Operativo, define tiempos para resolver, sobre los Instrumentos de Evaluación de Impacto Ambiental, los mismos estarán sujetos a la opinión o consulta de otras instituciones relacionadas con el proceso y que no pueden ser obviadas. La Dirección General de Gestión Ambiental no puede influir en los mecanismos internos de emitir respuesta a través de una vía rápida o del tiempo que el proponente pudiera emplear para la presentación de la información adicional solicitada, por lo que estas dos variables, estarán determinando el tiempo real para resolver..

Respecto a la consulta a otras instituciones la Dirección de Gestión Ambiental podrá reservarse el derecho de que en lo sucesivo, las mismas se realicen previo al ingreso de los Instrumentos de Evaluación al Sistema de Evaluación, control y Seguimiento Ambiental.

## **2.10 TÉRMINOS DE REFERENCIA**

Los Términos de Referencia para la elaboración de Diagnósticos Ambientales se presentan en el **(ANEXO 9)** Para su elaboración, se incorporan aspectos de “importancia”, para la evaluación correspondiente. La Dirección General de Gestión Ambiental y Recursos Naturales dispondrá de los Términos de Referencia específicos (TER), para lo cual utilizará la Guía de Determinación de Términos de Referencia para elaborar un Diagnóstico Ambiental

## **2.11 OTROS INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN AMBIENTAL.**

De acuerdo al Artículo 12 del Reglamento de Evaluación, control y seguimiento ambiental, son considerados instrumentos de Evaluación Ambiental los siguientes:

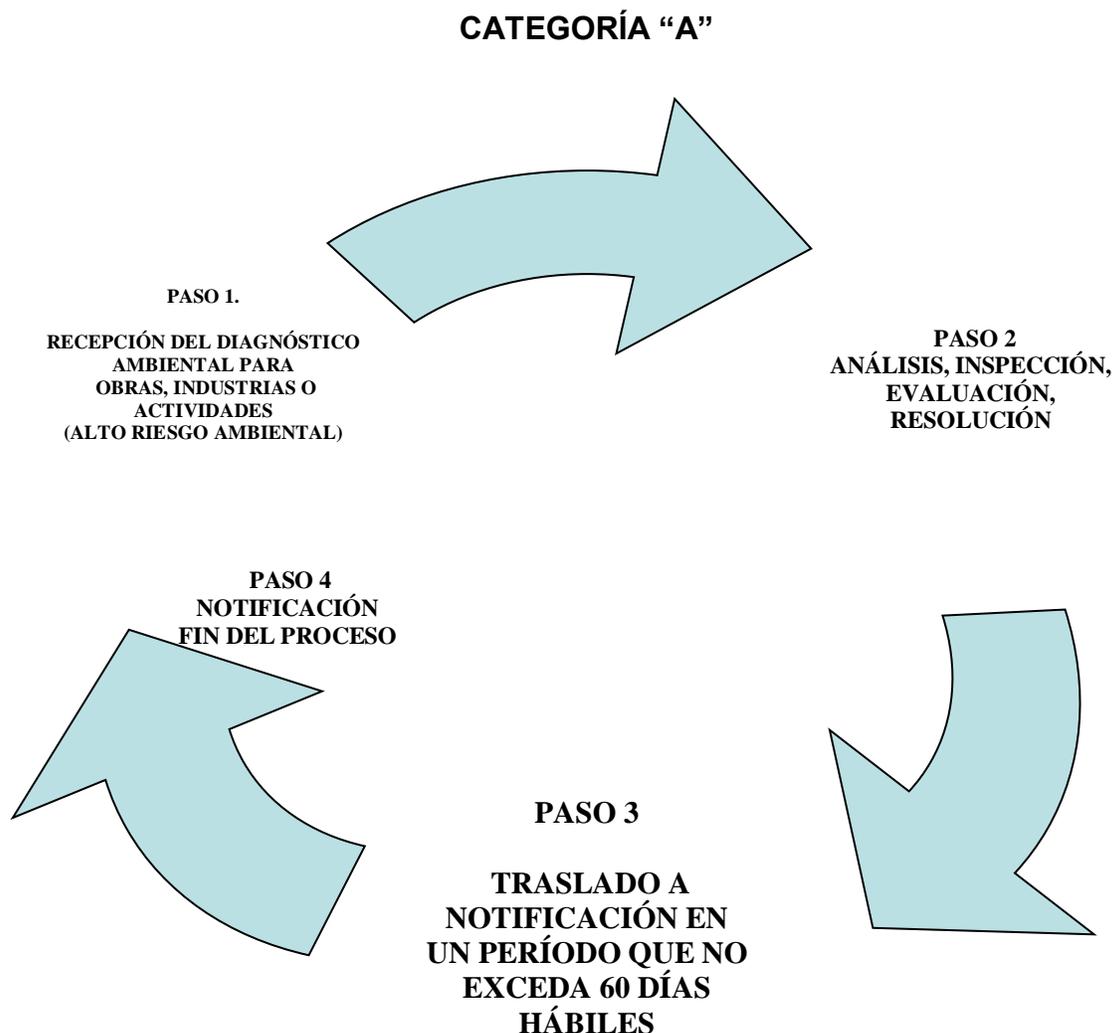
- a) Evaluación Ambiental Inicial
- b) Evaluación de Impacto Ambiental.
- c) Evaluación Ambiental Estratégica.
- d) Evaluación de Riesgo Ambiental
- e) Evaluación de Impacto Social
- f) Evaluación de Efectos Acumulativos.

Los Términos de Referencia, contenidos mínimos y procedimientos específicos para el desarrollo de los Instrumentos de Evaluación Ambiental correspondiente a los incisos a), b) y g) son desarrollados ampliamente en la primera parte de este Manual Técnico Operativo, no así los Instrumentos considerados en los incisos c), d), e) y f) que constituyen herramientas complementarias a la Evaluación Ambiental sobre las cuales se cuenta con suficiente información disponible y que en un momento determinado el Sistema de Evaluación, Control y Seguimiento Ambiental del Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales, pudiera hacer acopio de ellos y solicitarla (previa información técnica de la herramienta, fortalezas y aplicaciones), las mismas serán desarrolladas

con la especificidad del caso en el Segundo Manual Técnico Operativo, o serán incorporados en la primera revisión que se haga del presente manual.

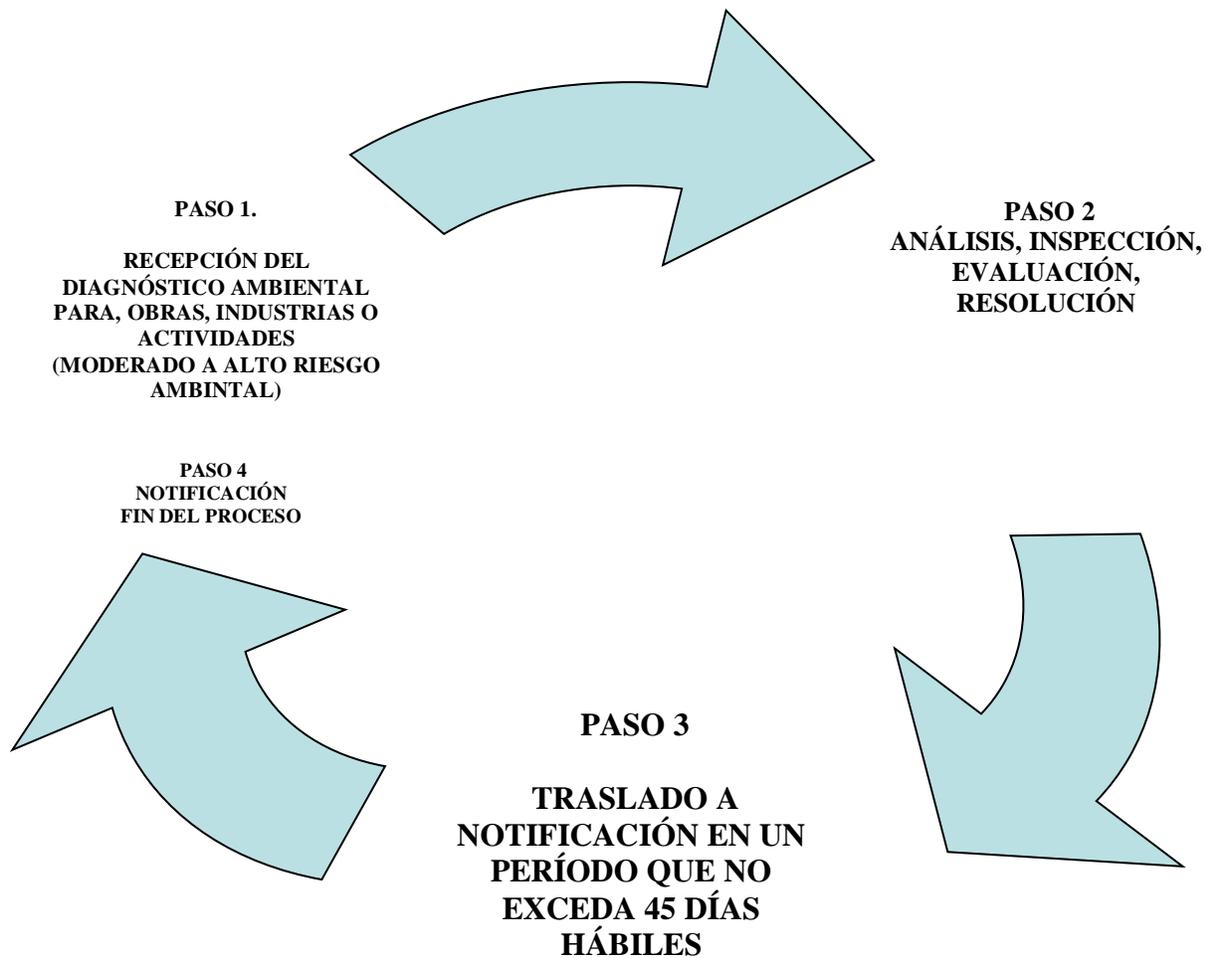
Se incorpora en los anexos del presente Manual, revisión Bibliográfica de éstos últimos instrumentos de evaluación Ambiental (**ANEXO 11**)

**FIG. 8. TIEMPO MÁXIMO PARA REVISIÓN DEL DIAGNÓSTICO AMBIENTAL PARA OBRAS, INDUSTRIAS O ACTIVIDADES CATEGORIZADOS COMO DE ALTO RIESGO AMBIENTAL POTECIAL.**



**FIG. 4. TIEMPO MÁXIMO PARA REVISIÓN DEL DIAGNÓSTICO AMBIENTAL PARA OBRAS, INDUSTRIAS O ACTIVIDADES CATEGORIZADOS COMO DE MODERADO A ALTO RIESGO AMBIENTAL.**

## CATEGORÍA "B1"



# CAPÍTULO 3.

## INSTRUMENTOS DE CONTROL Y SEGUIMIENTO AMBIENTAL

### 3.1 INSTRUMENTOS COMPLEMENTARIOS

Es el conjunto de las condiciones o directrices generales ambientales complementarias a la normativa ambiental vigente, establecida para garantizar que los diferentes proyectos, obras, industrias o cualquier otra actividad tengan una efectiva gestión ambiental de sus actividades y además permita mantener un sistema de información eficiente y efectivo ante las autoridades ambientales correspondientes. Entre estos instrumentos podemos identificar:

#### 3.1.1 LOS COMPROMISOS AMBIENTALES:

Es el listado de acciones y prácticas derivadas de las Evaluaciones Ambientales e Instrumentos de Control y Seguimiento Ambiental, medidas de mitigación para proyectos, obras, industrias o actividades recomendadas a partir del Estudio de Evaluación de Impacto Ambiental o en función a las medidas correctivas para las obras, industrias o actividades ya existentes y que la DIGARN aprueba como vinculantes para su ejecución u operación; todos estos compromisos se incluirán en la Resolución Administrativa correspondiente y ratificados por el proponente en la Declaración Jurada, además el proponente del proyecto, obra, industria o actividad nueva o ya existente, deberá cumplir con la legislación vigente, necesaria para el desarrollo de las actividades.

#### 3.1.2 CÓDIGO DE BUENAS PRÁCTICAS AMBIENTALES

El objetivo fundamental del Código de Buenas Prácticas Ambientales es el de proporcionar una Guía de Lineamientos Ambientales; que oriente a los proponentes de los proyectos, obras, industrias o actividades a planificar, diseñar y desarrollar proyectos en un marco de una buena Gestión Ambiental (**ANEXO 5**). Consiste en una serie de lineamientos ambientales, para desarrollar temas; atmosféricos, hídricos, desechos sólidos y líquidos, sustancias peligrosas, entre otros.

Este Código de Buenas Prácticas es utilizado para todo aquel proyecto, obra industria o actividad regulada por cualquier tipo de instrumento de Evaluación Ambiental para actividades nuevas, pero también puede ser tomado como base para obras, industrias o actividades ya existentes.

Los lineamientos ambientales contenidos en el Código de Buenas Prácticas pueden ser objeto de control y seguimiento en las diferentes etapas del proyecto.

El Código de Buenas Prácticas estará a disposición en la Dirección General de Gestión Ambiental, en las Delegaciones Departamentales o en la página Web de la misma.

### 3.2. SEGUIMIENTO Y VIGILANCIA AMBIENTAL

Posteriormente a la revisión y aprobación de los Instrumentos de Evaluación Ambiental, la Dirección General de Gestión Ambiental, se asegurará el cumplimiento de las medidas de mitigación. Para ello se establecerá un programa de control, seguimiento y vigilancia ambiental (monitoreos), podrá solicitarse la presentación de informes periódicos, la realización de estudios complementarios, auditorías ambientales y cualquier tipo de herramienta que permita verificar la calidad ambiental, para la Protección y Mejoramiento del Medio Ambiente.

El seguimiento y vigilancia ambiental tiene como fin comprobar la severidad y distribución de los impactos negativos y especialmente, cuando ocurran impactos no previstos, asegurar el desarrollo de nuevas medidas mitigadoras o las debidas compensaciones donde ellas se necesiten.

La vigilancia es requisito imprescindible para que la aplicación de las medidas de mitigación, no se aleje de las metas originales ni se desvíe de los objetivos ambientales. Este constituye el marco necesario para evaluar los resultados obtenidos y mejorar las decisiones de Gestión Ambiental.

Esta actividad estará a cargo de los proponentes o de instituciones específicas debidamente identificadas ante el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales, las cuales enviarán reportes periódicos a la Dirección General de Gestión Ambiental (DIGARN), sobre los análisis efectuados a los proyectos, obras, industrias o actividades que por sus características sean catalogadas como de alto riesgo ambiental, y que deben ser objeto de un debido seguimiento y vigilancia.

Las instituciones participantes que tengan a su cargo estas actividades de seguimiento y vigilancia, podrán ser privadas o públicas (la DIGARN se reserva el derecho de comparar y verificar los resultados presentados por el proponente).

Los costos serán asumidos por el proponente dentro del proceso de seguimiento control y vigilancia. Los proyectos, obras, industrias y actividades realizarán sus propias auditorías y los resultados serán presentados a la DIGARN o Delegaciones Departamentales, por lo que los datos proporcionados servirán de parámetros de comparación que definirán la exactitud de las operaciones del mismo.

Lo más importante de este proceso es que todo proyecto, obra, industria o cualquier otra actividad, queden sujetas a compromisos de auditorías seguimiento y vigilancia ambiental, y que se de cumplimiento en los períodos establecidos, para poder desarrollar un programa de seguimiento por áreas y zonas altamente impactadas.

### **3.3 DE LAS INSPECCIONES AMBIENTALES:**

Como parte de los procesos de Evaluación, Control y Seguimiento Ambiental, la DIGARN establecerá un programa de Seguimiento y vigilancia ambiental pudiendo realizar inspecciones ambientales ex ante, durante y ex post al sitio del proyecto o al proyecto mismo, durante las diferentes etapas de desarrollo de los mismos, con el objeto de verificar los principales elementos ambientales descritos en el expediente.

Estas inspecciones ambientales podrán desarrollarse como parte de la Evaluación Ambiental Inicial para determinar las condiciones ambientales del sitio donde se desarrollara el proyecto, obra, industria o actividad, pudiendo realizarse en la fase de construcción, desarrollo o durante la operación de la, obra, industria o actividad, cuando este ya existe. Las inspecciones ambientales de tipo “previas” tienen como objetivo verificar en sitio la situación ambiental del área donde se desarrollará el proyecto, obra, industria o actividad.

Por su parte, las inspecciones ambientales del tipo “durante”, tienen como objetivo verificar el grado de cumplimiento de las medidas ambientales, y con ello, también de las regulaciones ambientales vigentes, suscritas como parte de la aprobación del proceso de Evaluación de Impacto Ambiental de un proyecto, obra, industria o actividad.

Puede decirse que la inspección ambiental es un instrumento que sirve para verificar el desempeño ambiental de cualquier proyecto, obra, industria o actividad, respecto a la información consignada en los instrumentos de Evaluación, Control y Seguimiento Ambiental.

### **3.4 INFORMES AMBIENTALES**

Son documentos, que el consultor y el proponente del proyecto, obras o actividad, reportan y en consecuencia resume los avances en el cumplimiento de los compromisos ambientales. El formato específico del Informe, así como su periodicidad será establecido por la Dirección General de Gestión Ambiental (DIGARN), dentro de la resolución administrativa. Estos informes deben incluir un registro fotográfico, ya sea del sitio de desarrollo del proyecto, obra, industria o actividad, o bien de acciones ambientales específicas que se están implementando o se han implementado.

Los informes ambientales, constituyen herramientas de registro y de seguimiento ambiental sobre el avance de las actividades, y son de suma importancia no solo para la DIGARN, sino también para otras instituciones públicas y privadas y de la sociedad civil.

### 3.5 CALIFICACIÓN DEL DESEMPEÑO AMBIENTAL

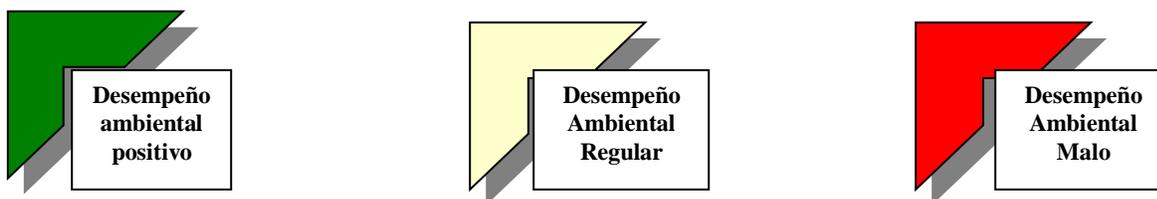
El proceso de calificación inicia cuando se ingresan las diferentes herramientas de seguimiento y vigilancia a la Oficina de Servicios (ventanilla única), de la Dirección General de Gestión Ambiental y Recursos Naturales, o Dirección General de la Coordinación Nacional según sea el caso, estos son trasladados a la unidad de Seguimiento y Vigilancia Ambiental, aquí es donde se analizan y se programa la realización de las inspecciones correspondientes. Dado este procedimiento el asesor ambiental elabora un informe de inspección, del cual se obtiene como producto, la Calificación de Desempeño Ambiental, asignando para ello un distintivo diferente que puede ser un color o una identificación.

Un ejemplo pudiera ser el siguiente: un color **VERDE** como Positivo, un color **AMARILLO** de prevención o **ROJO** como color de alarma. Cada uno de estas distinciones, describe lo positivo y lo negativo del nivel de desempeño para todo proyecto, obra, industria o actividad, en la protección y mejoramiento del medio ambiente. Estos colores serán asignados a proyectos en operación, que tengan bien definido su Plan de Gestión Ambiental.

- **VERDE:** Indicará un desempeño ambiental positivo, esto significa que el proyecto, obra, industria o actividad se esta desarrollando de forma optima y que se están cumpliendo todos los compromisos ambientales adquiridos, y los resultados del mismo son satisfactorios.
- **AMARILLO:** Indicará un desempeño ambiental regular, como muestra de que se han iniciado algunas actividades tendientes a cumplir los compromisos ambientales adquiridos, pero que al momento de la inspección o los monitoreos, muestran la existencia de un leve impacto negativo, lo cual podría definirse como una alerta temprana y que se esta a tiempo para resolver las situaciones adversas.
- **ROJO:** Este color muestra que no se ha iniciado ninguna clase de actividades tendientes a cumplir los compromisos ambientales adquiridos, y que al momento de la inspección se han detectado impactos negativo o índices muy altos de contaminación en cualquiera de los sistemas o elementos ambientales del entorno. Este color provocará una sanción por incumplimiento de compromisos ambientales.

Todos estos parámetros de evaluación y de aplicación, son calificados en base al formulario de inspección correspondiente.

#### CALIFICACIÓN DE DESEMPEÑO AMBIENTAL



### **3.6 AUDITORIAS AMBIENTALES DE CUMPLIMIENTO**

Las auditorias son herramientas, que permiten dar seguimiento y cumplimiento a los compromisos ambientales y el Plan de Gestión Ambiental de cualquier, obra, industria o actividad, que pretenden la verificación del procedimiento de operación descrito en los Estudios de Evaluación de Impacto Ambiental. Con el apoyo de estas auditorias se podrá lograr una mejor comprensión de la situación del mismo, y con los elementos establecidos en las auditorias, se podrán hacer las recomendaciones tendientes a mitigar o restaurar cualquier impacto negativo que se detectare, así como reconocer los impactos positivos, con distinciones especiales que para el efecto se apliquen.

Las auditorias ambientales aplican para todas aquellas, obras, industrias o actividades a las cuales debe verificarse su funcionamiento, debido a un compromiso adquirido luego de la aprobación del Estudio de Evaluación de Impacto Ambiental u otro instrumento de Evaluación y requeridos a través de la Resolución Administrativa, según las características de los mismos; pudiendo ser trimestrales, semestrales o anuales, y éstas deben realizarse en tiempo, para que la Dirección General de Gestión Ambiental y Recursos Naturales pueda desarrollar los programas de inspección requeridos.

Las auditorias ambientales también pueden realizarse en forma voluntaria, cuando así lo requiera la misma empresa, para lo cual podrán contratar a un auditor autorizado. Estas auditorias se realizan para mejorar el desempeño ambiental de la empresa o actividad, o bien con el fin de obtener una Certificación Ambiental.

Las auditorias ambientales constituyen un modelo práctico para la elaboración del Diagnóstico de la Situación Ambiental y conocer los pasivos existentes. Permite evaluar el deber y el haber, según las normativas legales vigentes y los estándares tecnológicos disponibles. En consecuencia, la auditoria es un instrumento para evaluar una acción determinada, en relación al cumplimiento de la legislación y su reglamentación, además de ofrecer una base para desarrollar conceptos de protección ambiental acorde con estándares nacionales e internacionales.

Al contrario del Estudio de Evaluación de Impacto Ambiental, que los predice, la auditoria identifica, describe y dictamina sobre los impactos concretos que se están produciendo sobre el ambiente. En la Evaluación del Impacto Ambiental, la auditoria ambiental consiste en un análisis detallado del nivel de cumplimiento de las exigencias ambientales y medidas previstas en el estudio de impacto ambiental o en proponer los ajustes necesarios para los impactos identificados.

En resumen, la auditoria ambiental puede ser realizada por dos instancias:

- a) Por la institución solicitante, ya sea con su propio personal o a través de contratación de personal externo.
- b) Por la entidad responsable designada por la Dirección General de Gestión Ambiental y Recursos Naturales.

En ambos casos se debe incorporar al equipo auditor especialistas que estén plenamente familiarizados con el funcionamiento y operación general de la empresa o del proyecto que se encuentre en análisis por la autoridad ambiental.

La Dirección General de Gestión Ambiental y Recursos Naturales, desarrollará e incorporará los procedimientos para la presentación, elaboración, trámites correspondientes a las Auditorias Ambientales en la primera revisión que se lleve a cabo del presente Manual Técnico Operativo.

# CAPÍTULO 4

## LA PARTICIPACIÓN PÚBLICA EN EL PROCESO DE EIA

El Reglamento de Evaluación, Control y Seguimiento Ambiental en el **Capítulo IX**, sobre la participación pública, define la importancia de la participación de la población en los procesos de evaluación, control y seguimiento ambiental con el objeto de involucrar a la población desde las etapas tempranas de los proyectos, obras, industrias o actividades (planeación, ejecución, desarrollo) que favorezcan el proceso de análisis mediante el aporte de elementos que sustenten el proceso de toma de decisiones de manera equilibrada, de allí la importancia de que la ciudadanía debe ser informada y consultada.

El proceso de evaluación, control y seguimiento ambiental persigue con sus acciones, mejorar la calidad de vida de las poblaciones, en consecuencia la participación ciudadana es fundamental para que éste sea un proceso completo. En la fase de Evaluación Ambiental Inicial, con el propósito de informar a la población sobre la futura actividad, características, ubicación geográfica, tiempo que durará del proyecto; en la fase de elaboración del Estudio de Evaluación de Impacto Ambiental y Diagnóstico Ambiental, con el objeto de informar sobre las diferentes etapas del proyecto, actividades a realizar, metodologías a emplear, impactos potenciales identificados, medidas de mitigación propuestas para minimizar, restaurar y/o compensar los impactos y en la aspectos considerados en las etapas de construcción, operación y abandono.

Esta información podrá trasladarse a la ciudadanía a través de la implementación de talleres informativos, encuestas de opinión u otros que considere conveniente el proponente del proyecto, obra, industria o actividad y su cuerpo asesor. Para hacer efectivo el traslado de la información se pueden utilizar técnicas apropiadas para tal fin (**ANEXO 12**)

### 4.1 MECANISMOS PARA INFORMAR A LA CIUDADANIA SOBRE INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN AMBIENTAL

El artículo 37 del Reglamento de Evaluación, Control y Seguimiento Ambiental, sobre Información al Público, establece que el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales y el proponente informarán al público que se ha presentado los instrumentos de Evaluación Ambiental, con el objeto de recibir observaciones o incluso la manifestación de oposición, la cual deberá ser fundamentada.

Para cumplir este propósito de informar a la población sobre los Instrumentos de Evaluación, Control y Seguimiento Ambiental, que ingresan al sistema de Gestión, el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales por intermedio de la Dirección de Gestión Ambiental y Recursos Naturales, definirá en los Términos de Referencia, en función al tipo de proyecto, obra, industria o actividad, su localización y categoría; los medios de información a ser utilizados por el proponente, pudiendo ser a través de diferentes medios, como se establece en el Artículo 33 del Reglamento de Evaluación, Control y Seguimiento Ambiental:

- Publicación por medio escrito (Edicto)
- Por medio de la radio local regional o de mayor audiencia en la república.
- Por medio televisivo para proyectos de trascendencia nacional y que el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales lo considere necesario.
- A través de la página Web de la Dirección de Gestión Ambiental y Recursos Naturales.
- Otro tipo de medio local.

### 4.2 MECANISMO DE PONDERACIÓN DE LA PARTICIPACIÓN CIUDADANA

Las observaciones, opiniones, comentarios u otros manifestados en forma escrita, por parte de la población que pudiera estar siendo afectada ó pudiera afectarse, como consecuencia de las implicaciones ambientales derivadas de las propuestas de desarrollo, políticas de Estado, planes, programas, etc, serán incorporadas al proceso de la revisión y análisis de los instrumentos y pasaran a ser parte del expediente administrativo.

Las mismas pudieran ser derivadas de reuniones con autoridades locales, poblaciones y sectores involucrados en la autorización de los proyectos, obras, industrias o cualquier actividad.

Los mecanismos de recepción y de ponderación de la participación pública y denuncias emanadas de la población (Artículo 53 del Reglamento), serán recibidas durante los veinte (20) días que establece el Reglamento de Evaluación, Control y Seguimiento Ambiental, procesos definidos mediante lineamientos previamente establecidos por la Dirección de Gestión Ambiental en coordinación con la Dirección General de Cumplimiento Legal.

En el proceso de revisión y análisis de los Instrumentos de Evaluación, la Dirección de Gestión Ambiental podrá reservarse el derecho de solicitar al proponente de los proyectos, obras, industrias o actividades, la ampliación y/o aclaración de información a través de una exposición técnica de los consultores involucrados. Pudiendo además, de acuerdo a su competencia, solicitarse la Opinión del Consejo Consultivo del Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales.

Cuando un EIA corresponda a una Evaluación Ambiental Estratégica ó a un Estudio de carácter regional, se solicitará al Consejo Consultivo del Ministerio, opinión al respecto, debiendo presentarla en un período que no exceda los veinte (20) días.



#### **4.3. CONSULTA DE LOS INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN AMBIENTAL**

Los instrumentos de Evaluación Ambiental que ingresen al Sistema de Gestión Ambiental, podrán ser consultados en su Resumen Ejecutivo, a través de la página Web del Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales cuando estos se encuentren en período de Consulta Pública. Pudiendo hacerlo en la Dirección de Gestión Ambiental y en las Delegaciones Departamentales previa solicitud según formato preestablecido.

# CAPÍTULO 5

## PROCESO ADMINISTRATIVO

### 5.1 PROCEDIMIENTO ADMINISTRATIVO DE LA EVALUACIÓN AMBIENTAL INICIAL (EAI)

Para todo proyecto, obra, industria o actividad nueva, el procedimiento administrativo inicia su trámite con la presentación de la Evaluación Ambiental Inicial, por parte del proponente, ante la Dirección General de Gestión Ambiental y Recursos Naturales o la Dirección General de Coordinación Nacional a través de las Delegaciones Departamentales del Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales.

Para dar inicio al procedimiento, el proponente del proyecto, obra, industria o actividad, debe verificar en la Lista Taxativa la categoría probable a que corresponde, el cual debe someterse al proceso de Evaluación Ambiental Inicial, presentando el formato de Evaluación Ambiental Inicial (Cuadro No.1). Adjunto al formato se deberá presentar las constancias correspondientes de pago, según procedimientos preestablecidos en numeral 5.11.

Cada uno de los procedimientos administrativos se encuentran ilustrados por medio de diagrama de flujo para facilitar su comprensión. **(ANEXO 13)**

### 5.2 PROCEDIMIENTO ADMINISTRATIVO PARA LA EVALUACIÓN AMBIENTAL INICIAL.

Todos los proyectos, obras, industrias o actividades, nuevas y ya existentes, para ser evaluados ambientalmente, ingresarán al Sistema de Evaluación, Control y Seguimiento un Formato de Evaluación Ambiental Inicial, el cual debe ser presentado en la Dirección General de Gestión Ambiental y Recursos Naturales (DIGARN) o Delegaciones del MARN, siguiendo el procedimiento que se detalla a continuación:

El proponente presenta el Formato de Evaluación Ambiental Inicial (FEAI ) en la Oficina de Servicios (Ventanilla Única) de la Dirección General de Gestión Ambiental, o la Oficina de las Delegaciones Departamentales, para su revisión , codificación, y traslado del documento a la siguiente instancia. Al Formato de EAI, se le debe adjuntar el comprobante de pago.

El formato es trasladado al Director General de Gestión Ambiental y Recursos Naturales o Delegado Departamental, para la distribución y asignación al asesor ambiental.

Los Asesores Ambientales evalúan aplicando la metodología de la Significancia del Impacto Ambiental (SIA). El Procedimiento incluye el análisis, inspeccionan cuando sea necesario, opinión técnica por escrito a través del Informe de la Valoración de la Significancia del Impacto Ambiental. Dependiendo del resultado obtenido por medio del procedimiento de la valoración de la SIA , podrá definirse la Ruta de decisión a seguir.

El resultado de la Valoración de la Significancia Ambiental y la Ruta de Decisión propuesta a través del Informe de la Significancia del Impacto Ambiental es trasladado a Asesoría Legal para la emisión de la Resolución Administrativa correspondiente. De la Evaluación Ambiental Inicial surge la recomendación relativa al tipo de Evaluación Ambiental que debe realizar el proponente, o simplemente, determinar que ésta resulta innecesaria o improcedente. En el caso de que la Evaluación ambiental Inicial indique, que es necesario la presentación de un Estudio de Evaluación de Impacto Ambiental, u otro instrumento, se le adicionarán los Términos de Referencia respectivos, para continuar con el proceso de Evaluación Ambiental.

Cuando se determine que no es necesaria la presentación de otro instrumento de Evaluación Ambiental se procederá a otorgar la Licencia Ambiental Tipo C **(ANEXO 14)**

## **5.2 PROCEDIMIENTO ADMINISTRATIVO PARA LA PRESENTACIÓN DE LOS PLANES DE GESTIÓN AMBIENTAL (PGA)**

A través del análisis de la Evaluación Ambiental Inicial y la Valoración de la Significancia Ambiental se identifica que, el proyecto, obra, industria o actividad corresponde a la Categoría B2, previo a la entrega de la Licencia Ambiental respectiva, se solicitará al proponente la presentación de un Plan de Gestión Ambiental, mismo que deberá ser presentado a través de la Dirección General de Coordinación Nacional a través de las Delegaciones Departamentales.

El procedimiento se describe a continuación:

El proponente presenta el Plan de Gestión Ambiental en la ventanilla única de la Dirección General de Gestión Ambiental y Recursos Naturales o en las oficinas de las Delegaciones Departamentales, de acuerdo a la ubicación geográfica del proyecto y que se muestra en el cuadro No. 2

El encargado de la recepción, revisa, codifica el documento de acuerdo a la boleta de pago y adjunta el expediente a la Evaluación Ambiental Inicial de dicho proyecto, obra, industria o actividad evaluada. Posteriormente traslada el Plan de Gestión Ambiental y el documento de Evaluación Ambiental Inicial al Director de DIGARN o al Delegado Departamental.

El Director de la DIGARN o el Delegado Departamental asigna el expediente al asesor ambiental para su revisión y análisis.

El asesor ambiental verifica que el Plan de Gestión Ambiental cumpla con lo requerido y elabora el dictamen respectivo. Posteriormente traslada toda la documentación al Director de DIGARN o al Delegado Departamental.

El Director de DIGARN o el Delegado Departamental, traslada el expediente con el visto bueno, a la Asesoría Legal para elaboración de la Resolución Administrativa, notificación y otorgamiento de la Licencia Tipo B2(**ANEXO 14**).

Después de concluido todo el trámite, se archiva el expediente.

## **5.4. PROCEDIMIENTO ADMINISTRATIVO PARA LA PRESENTACIÓN DE ESTUDIOS DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL.**

El Estudio de Evaluación de Impacto Ambiental, para proyectos, obras, industrias o actividades categorizadas como A y B1 mediante la metodología de la Valoración de la Significancia del Impacto Ambiental, deberá ser presentado en las Oficinas de Servicios (Ventanilla Única) de la Dirección General de Gestión Ambiental y Delegaciones Departamentales, mediante el siguiente procedimiento administrativo.

El encargado de la Recepción de documentos de la Oficina de Servicios (Ventanilla Única), revisa los requisitos formales de presentación y codifica el documento de acuerdo al número de la boleta de pago.

Una vez, ingresado el documento al Sistema de Evaluación, Control y Seguimiento Ambiental, éste queda a disposición del público en la oficina de Servicios (Ventanilla Única ), para consulta, durante 20 días hábiles, posteriores al de la publicación por el medio de comunicación correspondiente.

Finalizado el período de consulta, el documento se traslada al Director de Gestión General y Recursos Naturales o Delegado Departamental para que éste asigne al o los Asesores Ambientales para su revisión, análisis, inspección, solicitud de ampliaciones, consulta con otras Instituciones y emisión de dictamen técnico.

Cuando sea necesario y por la misma complejidad de los documentos de proyectos, obras, industrias o actividades categorizadas como de alto impacto ambiental (categoría A), se podrá en caso de ser necesario solicitar la opinión de la Asesoría Técnica de Expertos.

El expediente completo es trasladado al Director de la Dirección General de Gestión Ambiental, o Delegado Departamental para el Visto Bueno y su traslado al Comité de Apoyo Técnico Interno.

El expediente conjuntamente con las disposiciones técnicas acordadas en la instancia de el Comité de Apoyo Técnico Interno, se traslada a Asesoría Legal para la elaboración de la Resolución Administrativa.

El proponente recibe la notificación y presenta el Acta de Compromiso, fianza de cumplimiento y efectúa el pago correspondiente a la Licencia Ambiental para proyectos, obras, industrias o actividades, categorizadas como de alto impacto ambiental potencial (categoría A), o de moderado a alto impacto ambiental potencial (Categoría B1.), (**ANEXO 14**). Se archiva el expediente.

## **5.6. PROCEDIMIENTO ADMINISTRATIVO DE DIAGNÓSTICO AMBIENTAL**

Las obras, industrias o actividades ya existentes, correspondientes a las categorías A y B1 elaborarán El Diagnóstico Ambiental, el cual debe ser presentado en la Oficina de Servicios (Ventanilla Única) de la Dirección General de Gestión Ambiental y Recursos Naturales y de las Delegaciones Departamentales, en donde serán evaluados por los Asesores Ambientales.

El Diagnóstico Ambiental, para, obras, industrias o actividades categorizadas como A y B1 a través de la Evaluación Ambiental Inicial se presentarán en las Oficina de Servicio (Ventanilla Única) de la Dirección General de Gestión Ambiental y en las oficinas de las Delegaciones Departamentales, mediante el siguiente procedimiento administrativo:

El proponente ingresa el Diagnóstico Ambiental, en base a los Términos de Referencia extendidos por el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales. El expediente deberá incluir el comprobante de pago correspondiente.

El encargado de la Recepción de documentos de la Oficina de Servicios (Ventanilla Única), revisa los requisitos formales de presentación y codifica el documento de acuerdo al número de la boleta de pago.

Una vez, ingresado el documento al Sistema de Evaluación, control y seguimiento Ambiental, el documento se traslada al Director de Gestión Ambiental y Recursos Naturales para que sea asignado a los Asesores Ambientales para su revisión, análisis, inspección, solicitud de ampliaciones, consulta con otras Instituciones y emisión de dictamen técnico.

Cuando sea necesario y por la misma complejidad de los documentos se podrá en caso de ser necesario solicitar la opinión de la Asesoría Técnica de Expertos.

El expediente completo es trasladado al Director de la Dirección General de Gestión Ambiental, para el Visto Bueno respectivo y su traslado al Comité de Apoyo Técnico Interno.

El expediente conjuntamente con las disposiciones técnicas acordadas en la instancia del Comité de Apoyo Técnico Interno, se traslada a Asesoría Legal para la elaboración de la Resolución Administrativa.

El proponente recibe la notificación y presenta el Acta de Compromiso, fianza de cumplimiento y efectúa el pago correspondiente a la Licencia Ambiental para las obras, industrias o actividades categorizadas como alto riesgo ambiental potencial (categoría A) y de moderado a alto riesgo ambiental potencial (categoría B1.) (**ANEXO 14**). Se archiva el expediente.

## **5.7 DE LAS AMPLIACIONES DE INFORMACIÓN PARA LOS INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN, CONTROL Y SEGUIMIENTO AMBIENTAL**

Todos los Instrumentos de Evaluación, Control y Seguimiento Ambiental, estarán sujetos al requerimiento de ampliaciones de información, después de la respectiva revisión y análisis de los mismos, por los Asesores Ambientales, Comité de Apoyo Técnico Interno y en algunos caso Asesoría Técnica de Expertos.

Se podrá conceder al proponente, un período de 15 días hábiles para la presentación de las mismas, prorrogables a solicitud del proponente bajo justificación precisa y en forma escrita.

Finalmente, cuando se solicite información a través de la Asesoría Técnica de Expertos, los Asesores Ambientales podrán solicitar otro tipo de ampliaciones de información para complementar la información contenida en los documentos sometidos a análisis.

## **5.8. PROCEDIMIENTO ADMINISTRATIVO DEL COMITÉ DE APOYO TÉCNICO INTERNO (CATI)**

El Art. 39 del Reglamento de Evaluación, Control y Seguimiento Ambiental, identifica que esta instancia técnica conocerá los Dictámenes elaborados por los Asesores Profesionales, para efectos de recomendar al Director de Gestión Ambiental y Recursos Naturales, la forma más conveniente de resolver, pudiendo apoyarse de la Asesoría Técnica de Expertos (ATE) Art.6

La Dirección General de Gestión Ambiental, según programación preestablecida coordinará las Reuniones de Comité de Apoyo Técnico Interno (CATI), en función a los Instrumentos de Evaluación, Control y Seguimiento ingresados al Sistema de Gestión Ambiental durante un período determinado de tiempo, según categoría de los mismos y localización geográfica, coordinando estas acciones a través del encargado de la Oficina de Servicios (Ventanilla Única).

Los Instrumentos de Evaluación, Control y Seguimiento Ambiental sujetos a revisión y análisis a través de la instancia técnica del Comité de Apoyo Técnico Interno (CATI), previa opinión técnica de revisión y de análisis por parte de Asesores Ambientales, serán conocidos, aceptados o fortalecidos a través de este comité; las acciones, aportes y ampliaciones de información, derivados de estas reuniones serán incorporadas como parte de los procesos de revisión y de análisis y poder resolver sobre los mismos con más criterio y elementos de juicio adicionales.

Para estas reuniones, se contará con una ayuda de memoria o libro de actas, para dejar constancia de lo actuado.

Los Asesores Ambientales habiendo incorporado los aportes derivados de las reuniones del Comité de Apoyo Técnico Interno (CATI) y habiendo establecido una recomendación técnica sobre algún Instrumentos de Evaluación, Control y Seguimiento Ambiental requerido, trasladará el expediente completo al Director de Gestión Ambiental para la autorización correspondiente.

El Director de Gestión Ambiental firma la autorización y traslada el expediente completo a Asesoría Legal.

El Asesor Legal elabora la Resolución Administrativa y notifica al interesado.

El expediente completo es archivado.

## **5.9. PROCEDIMIENTO ADMINISTRATIVO DE LA ASESORIA TÉCNICA DE EXPERTOS (ATE)**

La Asesoría Técnica de Expertos constituye un ente externo a la Dirección de Gestión Ambiental, conformada por profesionales de reconocida experiencia y prestigio en temas específicos, que podrán apoyar los procesos de Evaluación, Control y Seguimiento Ambiental, de proyectos, obras, industrias o actividades, mediante opinión consultiva.

Aplicable a actuaciones de especial singularidad, complejidad, trascendencia, trascendencia o envergadura.

Los mecanismos de registro, conformación del mismo, especialidades, funciones y atribuciones de este ente externo de opinión, serán establecidos a través de un Acuerdo Ministerial, bajo las directrices de la Dirección General de Gestión Ambiental y Recursos Naturales, como coordinador del sistema.

## 5.10 PROCEDIMIENTO ADMINISTRATIVO DE REGISTRO DE CONSULTORES

Con el objeto de identificar a los Consultores Ambientales o Proveedores de Servicios Ambientales, técnicos en áreas temáticas de competencia, que elaboren instrumentos de Evaluación de Impacto Ambiental, La Dirección de Gestión Ambiental, llevará su propio registro, con el objeto de contar con inventarios sobre instrumentos, información ordenada y actualizada de los consultores.

Este procedimiento técnico-administrativo constituye una herramienta que estará a disposición de los proponentes de proyectos, obras, industrias o cualquier actividad que permitirá seleccionar de la mejor manera al consultor o equipo de consultores idóneos y con la debida capacidad y experiencia; para tal efecto se dispondrá de una Licencia de Consultor con su respectivo número de registro, mismo que tendrá una vigencia de un año calendario y constituye un requerimiento para que instrumentos de Evaluación, Control y Seguimiento Ambiental, ingresen al Sistema de Evaluación, control y Seguimiento Ambiental.

Podrán inscribirse en este registro, quienes según representación legal, cuenten con la calidad de coordinar una empresa consultora y realicen su solicitud formal, a través del Formulario Especifico FRC-2 (**ANEXO 15**) ante la Dirección de Gestión Ambiental y Recursos Naturales y que acrediten su registro como consultor individual en el Registro de Consultores individuales de la Dirección de Gestión Ambiental.

Cuente con un mínimo de 3 consultores individuales de diferentes profesiones acreditados en el registro correspondiente como parte de su equipo de trabajo, al momento de presentar su solicitud y en consecuencia cumplan con los requisitos de idoneidad.

Quienes adquieran el compromiso de incorporar a su equipo de trabajo base; nuevos consultores individuales registrados a partir de las sugerencias derivadas de la Evaluación Ambiental Inicial (EAI) y de las recomendaciones técnicas establecidas según Términos de Referencia.

Quienes se encuentren exentos de las disposiciones prohibitivas establecidas en el Artículo 57

Adicionalmente deberán cumplir con los siguientes requisitos de inscripción

Cumplir con los requisitos establecidos en el Artículo 54 Reglamento de Evaluación, Control y Seguimiento Ambiental, que aplica para personas individuales (incisos a, b, c, d y e) y para personas jurídicas (a, b, c y d).

Solicitar el Formulario de Registro de Consultores según el caso (Consultores personas Individuales y personas jurídicas) en la Oficina de Servicios (Ventanilla Única) de la Dirección General de Gestión Ambiental y boletas de pago.

Presentar Formulario de Solicitud de Registro debidamente lleno y documentado Presentando además constancia de pago (según cuota definida)

El formulario de Solicitud de Registro de Consultores, será debidamente revisada en un tiempo que no exceda los quince días hábiles.

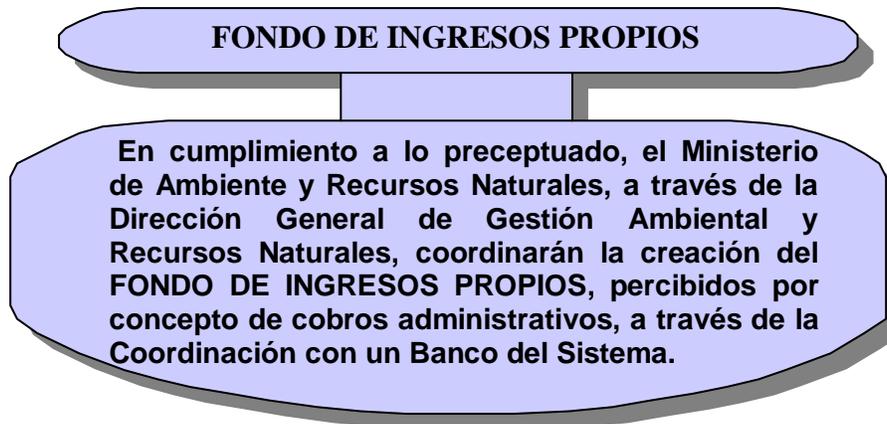
Si cumple con los requerimientos de Inscripción, será inscrito en el Registro de Consultores Ambientales, otorgándole automáticamente la respectiva Licencia de Consultor, válida por un año calendario.

**El mismo procedimiento aplica para Auditores Ambientales u otro tipo de prestadores de servicios ambientales.**

## 5.11 PROCEDIMIENTO ADMINISTRATIVO PARA EL MECANISMO DE COBRO

El Artículo 45 del Reglamento de Evaluación, Control y Seguimiento Ambiental, establece que el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales, fijará costos para Formularios, términos de Referencia y Licencias para los instrumentos de Control y Seguimiento Ambiental, que servirán para la sostenibilidad de los procedimientos y actividades de control y seguimiento ambiental, de conformidad con el tipo de instrumento y categoría a la que correspondan los proyectos, obras, industrias o actividades.

**FIGURA 8. COORDINACIÓN DEL FONDO DE INGRESOS PROPIOS**



Los Procesos Administrativos como mecanismo para el cobro, por servicios administrativos, consistirá en términos generales en la identificación por parte del usuario, del requerimiento a nivel de herramientas ambientales: formularios Ambientales, Términos de Referencia, Licencias Ambientales u otros que ingresaran al Sistema de Gestión Ambiental en Guatemala, a través de la Oficina de Servicios (Ventanilla Única), para su trámite correspondiente, previo a la presentación de las respectivas boletas de pago, que constaten el pago correspondiente en unidades en quetzales, manejadas a través de un Banco del Sistema.

# CAPITULO 6

## INCENTIVOS

El Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales por medio de la Dirección General de Gestión Ambiental y Recursos Naturales, con base en las disposiciones del Decreto 68-86, Ley de Protección y Mejoramiento del Medio Ambiente, Artículo 39 y el Acuerdo Gubernativo 23-2003 Artículo , Reglamento de Evaluación, Control y Seguimiento Ambiental, establece diversas formas de incentivos para aquellas empresas que con sus acciones favorezcan con la protección y mejoramiento del ambiente, con el propósito de contribuir a incentivar el desarrollo sustentable en el país, su crecimiento económico y al mejoramiento de la calidad de vida de la población.

### 6.1 OTORGAMIENTO DE INCENTIVOS

Los incentivos han sido propuestos de tal manera que sean otorgados a

#### a) Empresas que desarrollan actividades dentro del territorio nacional que:

- Se certifiquen internacionalmente en relación con los aspectos ambientales de su producción
- Utilicen técnicas, prácticas o métodos de producción inocuos al medio ambiente
- Sus procesos productivos los desarrollen en concordancia con lo establecido para la protección y mejoramiento del medio ambiente
- Desarrollen procesos y actividades de producción conforme a estándares de protección del medio ambiente internacionalmente reconocidos.

#### b) A personas Individuales o Jurídicas

Que por sus méritos a favor de la protección y mejoramiento del ambiente, sean merecedores de tales distintivos.

### 6.1.1 TIPOS DE INCENTIVOS

Los incentivos que puede otorgar el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales, son los siguientes:

- 6.1.1.1. Reducción de Fianza de cumplimiento
- 6.1.1.2. Constancia Ambiental Resultado del seguimiento y vigilancia ambiental
- 6.1.1.3. Certificado Ambiental Resultado de las Auditorías Ambientales
- 6.1.1.4. Etiqueta Ambiental
- 6.1.1.5. Reconocimiento Ambiental
- 6.1.1.6. Promoción y divulgación por parte del Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales, como reconocimiento a aquellas empresas que sean catalogadas como empresas amigables con el ambiente.
- 6.1.1.7. Incentivos fiscales
- 6.1.1.8. Otros incentivos

#### 6.1.1.1. REDUCCIÓN DE FIANZA DE CUMPLIMIENTO

El Ministerio de Ambiente y Recursos naturales, busca brindar como un incentivo a todas aquellas empresas cuyas actividades sean desarrollados en concordancia con aspectos de protección y mejoramiento del ambiente y de acuerdo a los compromisos ambientales adquiridos ante este Ministerio, y que en su autorización se les haya fijado una fianza de cumplimiento según lo que establece el Acuerdo Gubernativo 23-2003.

El incentivo que se ha establecido es una reducción de la fianza de cumplimiento, al momento que haya sido desarrollado el cincuenta por ciento de los compromisos ambientales suscritos y por solicitud del interesado.

El Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales, a través de la Dirección General de Gestión Ambiental y Recursos Naturales o de las Delegaciones Departamentales, determinará, mediante la verificación del cumplimiento de dichos compromisos, el porcentaje de la fianza que puede ser liberada.

### 6.1.1.2 CONSTANCIA AMBIENTAL

Dentro del proceso de seguimiento y vigilancia ambiental, se ha considerado otorgar un incentivo al buen desempeño ambiental, lo cual sea comprobable mediante los informes de seguimiento y vigilancia ambiental o monitoreos, así como de aquellos aspectos observados durante las inspecciones realizadas al área del proyecto.

Para el efecto podrá extenderse una *Constancia Ambiental* a la empresa o empresas que durante un período mínimo de dos años en que hayan sido presentados los informes de seguimiento y vigilancia ambiental. Estos reconocimientos tendrán una validez de un año, y podrán ser extendidos nuevamente con la verificación del cumplimiento constante de los parámetros ambientales contra los cuales se compare. Por ejemplo.



### 6.1.1.3 CERTIFICADO AMBIENTAL

Los Certificados Ambientales podrán ser otorgados a aquellas empresas que cumplan con la presentación de Auditorías Ambientales en un ciento por ciento de acuerdo con lo que establece este Ministerio, de tal manera que al final de dicho proceso puedan obtener la Certificación Ambiental por parte del Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales.

Aquellas empresas, que hayan sido sujetas a una certificación ambiental avalada por un organismo internacional, podrán solicitar a la Dirección General de Gestión Ambiental (DIGARN), que realice una evaluación para poder otorgar por parte de este Ministerio el Certificado Ambiental y de esta manera la empresa podrá contar con un reconocimiento nacional e internacional.



#### 6.1.1.4. ETIQUETA AMBIENTAL

Todas las empresas que cuenten con una Certificación Ambiental dada por la DIGARN, podrán solicitar autorización para que en sus productos o servicios, incluyan una Etiqueta Ambiental, de tal manera que tengan un reconocimiento de clientes y público en general de que sus productos o servicios cumplen con las disposiciones ambientales del país.

Para ello la empresa podrá solicitar la autorización a la DIGARN, para la impresión de su Etiqueta Ambiental. La DIGARN extenderá un número de autorización que deberá aparecer junto con la etiqueta ambiental.

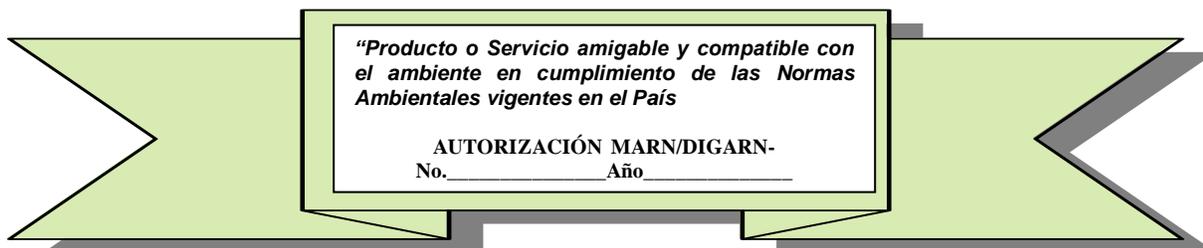
En el caso de los servicios, podrá incluirse la Etiqueta Ambiental en los medios publicitarios o membretes de la empresa. El contenido de la etiqueta es el siguiente:



#### 6.1.2. RECONOCIMIENTO AMBIENTAL

El Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales a través de la Dirección General de Gestión Ambiental (DIGARN), otorgará Reconocimientos Ambientales a las empresas que además de cumplir con las disposiciones legales en materia ambiental, hayan implementado acciones innovadoras en la protección y mejoramiento del medio ambiente o bien aquellas empresas que en el cumplimiento de las normas y leyes ambientales, sean catalogadas como dignas de dicho reconocimiento, ya sea por su trayectoria en materia ambiental enfocada a acciones de mejora continua y/o de proyección ambiental en el área de influencia donde se localizan.

Dentro de este reconocimiento puede ser integradas aquellas personas individuales o jurídicas que por sus méritos a favor de la protección y mejoramiento del ambiente, han sido catalogados como merecedores de dicho reconocimiento, por ejemplo:



## **6.2. PROMOCIÓN Y DIVULGACIÓN**

Todas aquellas empresas que hayan obtenido algún reconocimiento a nivel de los diferentes tipos de incentivos ambientales promovidos por el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales, podrán realizar su propia promoción y divulgación, por los medios que considere convenientes:

- Medios escritos como diarios, revistas, página web, trifoliales, etc.
- Medios audiales
- Medios audio visuales
- Todas aquellas formas, para dar a conocer a la población en general, los avances y logros obtenidos en materia ambiental por parte de las empresas.

## **6.3. INCENTIVOS FISCALES**

El Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales, puede recomendar a la Presidencia de la República, las derogatorias fiscales como otro tipo de incentivos en base a solicitudes aprobadas por el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales.

## **6.4. OTROS INCENTIVOS**

A medida que la dinámica ambiental vaya avanzando tanto nacional como internacionalmente, el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales por medio de la Dirección General de Gestión Ambiental podrá definir y desarrollar otros tipos de incentivos.

# CAPITULO 7

## OTROS PROCEDIMIENTOS ADMINISTRATIVOS

El Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales con base en sus facultades de Protección, Mejoramiento y Control del Medio Ambiente (Decreto No. 68-86) y lo establecido en el Artículo 71 del Reglamento de Evaluación, Control y Seguimiento Ambiental, para el cumplimiento eficaz de las funciones que le conciernen conforme a lo establecido en ley y para el fiel cumplimiento de compromisos ambientales, nacionales e internacionales como Convenios y Tratados Internacionales de los cuales Guatemala es signataria. Además de los Instrumentos de Evaluación Ambiental e Instrumentos de Control y Seguimiento, se establecen los siguientes procedimientos Administrativos complementarios:

1. Control y Seguimiento de actividades derivadas de Convenios y Tratados Internacionales en materia Ambiental (Convenio de Viena, Convenio de Basilea, Convenio de Estocolmo, Convenio de Róterdam entre otros)
2. Importación de sustancias agotadoras de la capa de Ozono y de sustancias alternativas (Derivadas del Protocolo de Montreal)
3. Importación y Exportación de materiales o insumos para la realización de pruebas en proyectos piloto
4. Importación de materiales de reciclaje
5. Otros derivados de compromisos ambientales nacionales e internacionales, que requieran del uso de un formato Ambiental.

### 7.1 PROCEDIMIENTOS ADMINISTRATIVOS PARA EL CONTROL Y SEGUIMIENTO DE ACTIVIDADES DERIVADAS DE CONVENIOS Y TRATADOS INTERNACIONALES.

Para dar respuesta a estos compromisos ambientales, la Dirección General de Gestión Ambiental, se apoyará en una nueva estructura Organizacional, por lo que la propuesta define que para el seguimiento de Convenios Internacionales (Convenio de Viena, Convenio de Basilea, Convenio de Estocolmo, Convenio de Róterdam, etc.) de los cuales Guatemala es signataria, luego de la firma y ratificación de los mismos, se plantea se coordine a través de la Unidad de Sustancias Químicas y Peligrosas, conformada por Oficinas Técnicas de seguimiento de Convenios, adscritas al Departamento de Calidad Ambiental.

#### 7.1.1 PROCEDIMIENTOS ADMINISTRATIVOS PARA DAR SEGUIMIENTO AL CONVENIO DE VIENA Y PROTOCOLO DE MONTREAL

En 1981 el consejo de administración del PNUMA estableció un grupo de trabajo especial de expertos jurídicos y técnicos para la elaboración de un convenio marco para la protección de la capa de ozono. **(ANEXO 16)** El convenio de Viena para la protección de la capa de ozono fue firmado por 28 países en marzo de 1985. Consagra el compromiso de cooperar en las investigaciones y la vigilancia de compartir información sobre la producción y las emisiones de CFC y adoptar protocolos de control cuando sea necesario.

#### 7.2.1 PROTOCOLO DE MONTREAL

En 1987 se aprobó el Protocolo de Montreal relativo a las sustancias agotadoras de la capa de ozono, el Gobierno de Guatemala firma el Protocolo mediante Decreto Legislativo No 34-89 del 24 de septiembre del año 1989. El protocolo de Montreal reconoce el daño que causan las sustancias ODS a la destrucción de la capa de ozono y los efectos sobre la salud humana, la producción agrícola y la destrucción de la cadena alimenticia. Además causa el calentamiento global y el cambio climático.

El protocolo establece una serie de medidas para eliminar el uso de las sustancias ODS promoviendo la reconversión industrial y el uso de las sustancias alternativas que no agotan la capa de ozono. 134 países son firmantes de este acuerdo internacional que tiene carácter legal.

La principal característica del Protocolo de Montreal es el control impuesto a la producción y el consumo de sustancias destructoras del ozono SAO. En el artículo 2 del acuerdo se definen calendarios de eliminación para las diversas categorías de estas sustancias. Estos calendarios se han ajustado progresivamente en las distintas enmiendas.

El Gobierno de Guatemala, ha expresado su firme propósito de tomar medidas de control, sobre el consumo de las sustancias destructoras de la capa de ozono. Por tal motivo se han implementado las disposiciones contenidas en la ley 110-97 que regula y prohíbe el uso de las sustancias destructoras de la capa de ozono así como las medidas institucionales para su cumplimiento:

**a) Reducción del Consumo de CFC.** Tomando como promedio el consumo base de los años 1995-1998-2000 contenidas en el Programa País **b) Operación de un Sistema Nacional de Licencias Ambientales de Importación**, compromiso contenido en la enmienda al Protocolo de Montreal aprobada por las Partes en 1997 párrafo 1 artículo 4B el cual establece que es necesario el control a las importaciones y exportaciones de SAO. Dicho sistema opera conjuntamente entre el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales y La Superintendencia de Administración Tributaria SAT **c) Reporte de Datos** de acuerdo a la disposición contenida en el artículo 7 del Protocolo de Montreal los países artículo 5 se comprometen a presentar un reporte anual de los datos de consumo, fabricación y exportación de sustancias ODS, el cual se reporta a la Secretaría del Fondo Multilateral y a la Secretaría del Ozono **d) Sanciones** El no cumplimiento de la ley 110-97 según lo establece el artículo 9 que indica que las empresas e industrias que no cumplan con lo establecido en la ley serán sancionadas con multas; el decomiso de las sustancias restringidas y la suspensión temporal de la patente de comercio de las empresas afectadas, entre otras medidas correctivas necesarias.

### **7.2.1.1 IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE EVALUACIÓN, CONTROL Y SEGUIMIENTO AMBIENTAL DE SUSTANCIAS AGOTADORAS DE LA CAPA DE OZONO (SAO)**

El Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales en coordinación con el Oficial ODS del Proyecto Ozono en Guatemala, para el fiel cumplimiento de lo establecido en el Protocolo de Montreal y del calendario de reducción de las SAO, establecido en el Decreto 110-97 Ley que Prohíbe la Importación y Regula el Uso de los Clorofluorocarbonos en sus diferentes presentaciones, coordinan su Control y Seguimiento a través de la **Oficina de Protección del Ozono** (Sistema Nacional de Licencias Ambientales de Importación de SAO), adscrita a la Unidad de Sustancias Químicas y Peligrosas del Departamento de Calidad Ambiental de la Dirección General de Gestión Ambiental .

**El Artículo 7 del Decreto No. 110-97 sobre Atribuciones de CONAMA (actualmente MARN), Establece entre otras funciones; que será la encargada de:**

- Implementar todas las acciones y medidas que fija la presente ley
- Organizar cursos de capacitación al personal de la Dirección General de Aduanas, en cuanto a la forma de detectar las distintas presentaciones de los Clorofluorocarbonos, tanto de uso doméstico, industrial y personal
- Dar Cumplimiento a las disposiciones del Protocolo de Montreal
- Difundir la información técnica y promover la tecnología y procesos para la sustitución gradual y disposición final de Sustancias Agotadoras de la capa de Ozono

### **7.2.1.2 OFICINA DE PROTECCIÓN DEL OZONO**

Constituye la Unidad Técnica especializada de la Dirección General de Gestión Ambiental y Recursos Naturales del Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales, que tiene por objeto, el fortalecimiento institucional para dar cumplimiento a las disposiciones contenidas en la Ley 110-97, misma que localmente coordina directrices para el

cumplimiento de los calendarios de reducción nacional anual de Sustancias Agotadoras de la Capa de Ozono (SAO), misma que para su funcionamiento es apoyada financieramente por el Fondo Multilateral para el Protocolo de Montreal a través del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA).

### 7.2.1.3 FUNCIONES DE LA OFICINA DE PROTECCIÓN DEL OZONO

1. Establecer el Registro Nacional de Importadores de SAO y de Sustancias Alternativas
2. Actualizar Anualmente el Registro Nacional de Importadores.
3. Operar el Sistema Nacional de Licencias Ambientales de Importación de SAO y de Sustancias Alternativas.
4. Actualizar las Estadísticas de Importación y consumo de SAO anuales, para la preparación de informes a la Secretaría del Ozono y Fondo Multilateral.
5. Apoyar profesionalmente al Programa de Capacitación a Agentes de Aduanas y otros programas de sensibilización sobre Protección de la Capa de Ozono, gestión para la reducción sectorial, promoción de tecnologías alternativas para la sustitución gradual y disposición final de recipientes de SAO.

### 7.2.1.4 SISTEMA DE LICENCIAS PARA LA IMPORTACIÓN DE SAO

**Mandato.** En el párrafo 1 Art. 4B de las enmiendas al Protocolo de Montreal aprobada por las partes en 1997, se estableció como compromiso; que “Los países miembros; para el 1º de enero de 2000 o en un plazo de tres meses a partir de la entrada en vigencia de las Enmiendas (12 de Noviembre de 1,999) y a partir de su ratificación por las partes; debían establecer un **Sistema de licencias para la importación y exportación de sustancias controladas nuevas, usadas recicladas y regeneradas enumeradas en los Anexos A, B, C y E**”. esto, en **coordinación con el Sistema Aduanero del país.**

### 7.2.1.5 DE LA AUTORIZACIÓN DE LAS SOLICITUDES DE IMPORTACIÓN DE SAO Y DE LA EMISIÓN DE LAS LICENCIAS AMBIENTALES DE IMPORTACIÓN DE SAO.

La Licencia de importación podrá ser solicitada en la Oficina de Protección del Ozono (Sistema Nacional de Licencias Ambientales) de la Dirección General de Gestión Ambiental del MARN y ser autorizada; solo bajo el cumplimiento de los siguientes lineamientos:

- a) Si previamente; el solicitante se encuentra inscrito en el Registro Nacional de Importadores de SAO y de Sustancias Alternativas.
- b) Si las Solicitudes de Importación de SAO son realizados, previo a su internación al país.
- c) Si el monto de las Sustancias SAO solicitadas (en kilogramos) en la Licencia Ambiental de Importación, corresponde a la disponibilidad y cuota individualmente asignada, en función a una reducción gradual.
- d) Si la solicitud se enmarca dentro de las disposiciones de la autoridad ambiental, respecto a regulación en presentaciones no autorizadas (Se prohíbe importar latas de 0.70-1.0 kg de CFC-12).
- e) Si en función a los montos a importar se ha cumplido, con el sistema de costos por concepto de cuotas ambientales
- f) Si la persona Individual o jurídica solicitante de la Licencia, acepta los compromisos ambientales derivados de la emisión de la Licencia Ambiental de Importación de SAO. **(ANEXO 17)**

**FIGURA 8. VALIDEZ DE LA LICENCIA DE IMPORTACIÓN DE SAO.**



#### **7.2.1.6 PROCEDIMIENTOS TÉCNICO ADMINISTRATIVOS PARA LA EMISIÓN DE LICENCIAS AMBIENTALES DE IMPORTACIÓN DE SAO.**

Los siguientes lineamientos Técnico administrativos para la importación de Sustancias Agotadoras de la capa de Ozono (SAO) y de Sustancias Alternativas, constituyen un esfuerzo nacional para institucionalizar los procesos bajo los cuales opera el SISTEMA DE LICENCIAS AMBIENTALES EN GUATEMALA, mismo que se establece bajo lineamientos de coordinación interinstitucional con la Superintendencia de Administración Tributaria (SAT), bajo preceptos de correcta aplicación de la legislación Fiscal en el campo de la administración Tributaria Aduanera, mediante la conectividad con el sistema electrónico de la superintendencia de administración tributaria mediante códigos Arancelarios que identifican los artículos a importar en la propia póliza de importaciones emitida por esta institución.

El Sistema de Licencias Ambientales se fundamenta en las disposiciones de carácter institucional contenidas en la Ley 110-97 "LEY QUE PROHIBE Y REGULA EL USO DE LAS SUSTANCIAS QUE DAÑAN LA CAPA DE OZONO" emitidas por el Congreso de la República de Guatemala en el mes de noviembre del año 1997, que establece plazos y fechas para la eliminación gradual de los aerosoles, equipos de refrigeración y aire acondicionado, plásticos, espumas, halones, solventes y pesticidas para el caso del Bromuro de Metilo

La acción de control sobre el uso de los clorofluorocarbonos y otras (SAO) que tienen efectos negativos sobre la capa de ozono, deriva esencialmente de los acuerdos suscritos por los gobiernos para enfrentar este problema, dando origen a un acuerdo de carácter jurídico conocido como el Protocolo de Montreal, emitido en el año de 1987 y ratificado por el Gobierno de Guatemala mediante el decreto legislativo No. 34-87 y el cual tiene por objeto aplicar una serie de medidas para sustituir el uso de las SAO por otros productos alternativos.

#### **7.2.1.7 REGISTRO DE PERSONAS INDIVIDUALES Y JURÍDICAS IMPORTADORAS DE SAO.**

Para tramitar una solicitud de Licencia Ambiental, el Importador de SAO y de Sustancias Alternativas, debe previamente estar inscrito en el Registro Nacional de Importadores de SAO y de Alternativos del Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales, para lo cual al inicio de cada año deben presentarse a la Oficina de Servicios de la Dirección de Gestión Ambiental (Ventanilla Única), a realizar el trámite correspondiente que inicia con la solicitud y presentación de un Formato de Solicitud de Registro de Importador de SAO y de alternativos, formato S-1 (**ANEXO 18**). Los costos de los trámites de Registro y Licenciamiento se realizarán en función a unidades y según lo establecido en el Artículo 45 del Reglamento de Evaluación Control y Seguimiento Ambiental.

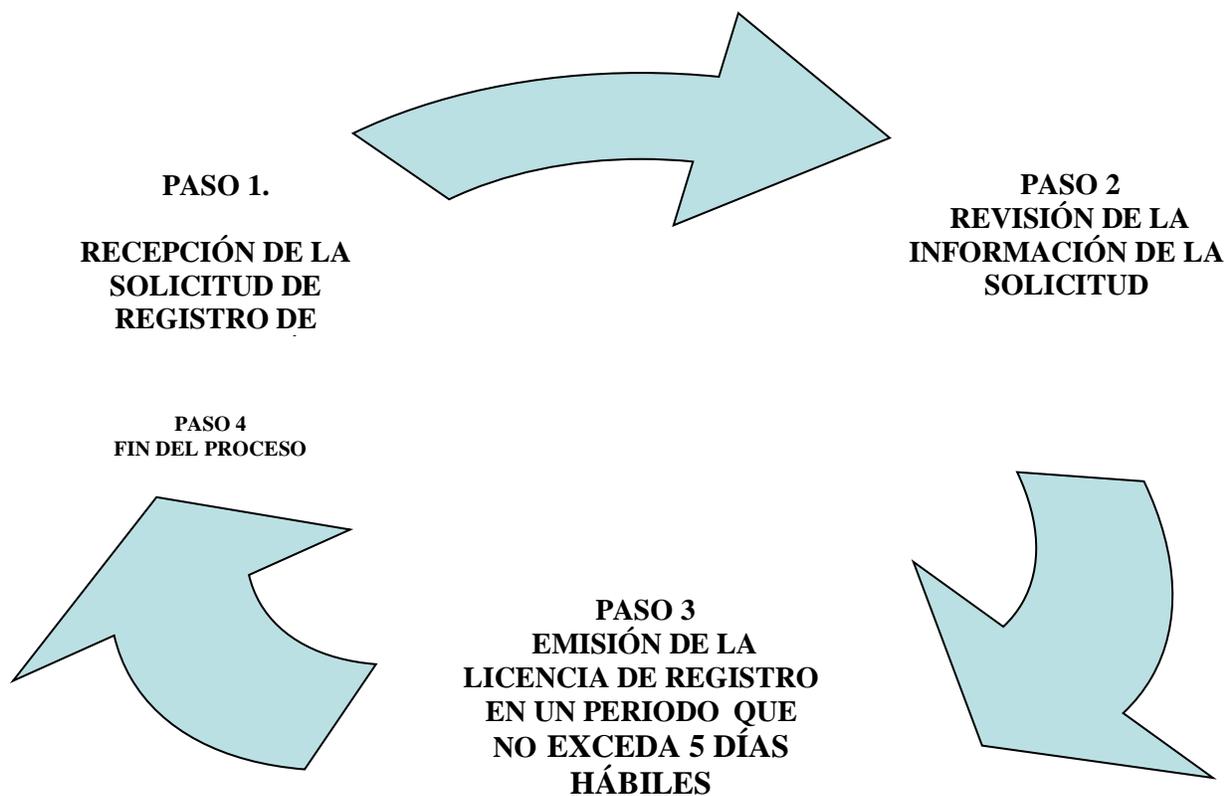
### 7.2.1.8 PROCEDIMIENTO DE REGISTRO:

Una vez presentada la solicitud correspondiente a la Oficina de Servicios (Ventanilla Única), con la documentación completa y consignando la información requerida, se tendrá un plazo máximo de 5 días hábiles para revisarla, analizarla y emitir las Licencias de Registro de Importador de SAO para personas naturales y para personas jurídicas, **(ANEXO 19)** previa información sobre cuotas disponibles y asignación en función a la disponibilidad (según % de reducción), para lo cual previo a su inscripción en el Registro Oficial de Importadores de Sustancias que agotan la capa de Ozono y de la entrega de la Licencia de Registro de Importador, deberán de realizar los pagos correspondientes según corresponda en Unidades , amparados a través de la Constancia de Pago respectiva ( Recibo de Ingresos Varios 63A).

El Importador deberá asumir la responsabilidad de realizar sus trámites de Licencia de Importación **previamente a la internación del producto a nuestro país (como mínimo una semana antes), con el propósito de ordenar el Sistema de Licencias y lograr que los trámites sean realizados previamente ( ex ante)**, evitando con ello, que el mismo sea realizado; cuando el producto se encuentra ya en bodegas fiscales u aduanas **(ex post)** y se pueda con ello, revisar; las disponibilidades según programas de reducción y asignación de cuotas y evitar irregularidades que obligue a la autoridad ambiental tomar acciones correctivas, como la re-exportación de los productos a su lugar de origen, decomiso e incineración (todas a costa del importador). Razón por la cual los trámites deberán ser realizados con FACTURAS PROFORMA, mismas que deberán ser sustituidas en un plazo que no exceda los diez (10) días hábiles posterior a su liquidación en la SAT, adicionando copia de la póliza electrónica con el objeto de verificar la cantidad de SAO ingresada al país.

La emisión de una nueva Licencia Ambiental de Importación de SAO queda sujeta al cumplimiento de las disposiciones arriba descritas.

**FIGURA 9. TIEMPO MÁXIMO PARA LA REVISIÓN DE LA SOLICITUD DE AUTORIZACIÓN DE LAS LICENCIAS DEL REGISTRO DE PERSONAS NATURALES Y JURÍDICAS.**



### 7.2.1.9 VIGENCIA DE LA LICENCIA AMBIENTAL DE REGISTRO DE IMPORTADOR DE SAO, PARA PERSONAS NATURALES Y JURÍDICAS.

Las Licencias Ambientales de Registro de Importador de Sustancias SAO, para personas naturales y jurídicas, tendrán vigencia de un año calendario y deberán ser renovadas por un tiempo similar.

#### FIGURA 9. VIGENCIA DE LA LICENCIA AMBIENTAL DE REGISTRO DE IMPORTADOR DE SAO, PARA PERSONAS NATURALES Y JURÍDICAS.



### 7.2.1.10 SOLICITUD DE LICENCIA AMBIENTAL DE REGISTRO DE IMPORTACIÓN DE SAO

El importador Solicita en la Oficina de Servicios (Ventanilla Única) los formato de Solicitud de Licencia Ambiental de Registro de Importación según (**ANEXO 20**), las sustancias que se desean importar; detallando, nombre del producto, presentación, cantidad específica, presentación del producto (cilindros, latas y otros) así como la cantidad en kilogramos (por unidad y en total), fecha de importación y la compañía exportadora.

Para la importación de Sustancias Reguladas (SAO), Refrigerantes y Bromuro de Metilo, el usuario deberá solicitar el Formato S-2. (**Solicitud de Licencia de Importación de SAO REGULADAS, ANEXO 21**)

Para la Importación de Sustancias Alternativas, el usuario deberá solicitar el Formato S-3. (**Solicitud de Licencia de Importación de SAO ALTERNATIVAS ,ANEXO 22**)

#### PROCEDIMIENTO:

Una vez presentada en la Oficina de Servicios (Ventanilla única); la solicitud de Registro de Importación de SAO, con la documentación completa, se tendrá un plazo máximo de 1 día hábil para revisarla, analizarla y emitir las Licencias Ambientales de Registro de Importador de SAO, para personas naturales y para personas jurídicas. Después de concluir el procedimiento de Registro de Importación de SAO, el Importador podrá solicitar su Formato de Solicitud de Licencia de Importación de SAO, la que será analizada y revisada después de su entrega, en un plazo máximo de 1 día hábil, tiempo durante el cual se emitirá la correspondiente Licencia de Importación de SAO, previo a realizar los pagos correspondientes, según unidades, en función a kilogramos importados y categoría del producto ( sustancias SAO y/o alternativos ). Previo a la emisión de la Licencia Ambiental de Importación de SAO definitiva, se emitirá una LICENCIA PROVISIONAL (que tendrá una vigencia máxima de ocho días hábiles, pasado este tiempo, si el usuario solicitante, en ese tiempo, no completa los requisitos establecidos en la misma; la autoridad ambiental, dará por suspendidos los trámites iniciados, caso contrario y habiendo completado los procesos administrativos, será emitida la Licencia Ambiental definitiva

Los datos correspondientes se ingresan a una plantilla electrónica, previo a procesar la Licencia Ambiental y los montos autorizados y establecidos en el documento electrónico son enviados simultáneamente a la SAT, donde se obtiene una firma electrónica (código de barras), mismo que se imprime físicamente en papel seguridad, con su respectiva numeración correlativa y firma electrónica, la cual es enviado a la Dirección General de Gestión Ambiental vía Correo Electrónico.

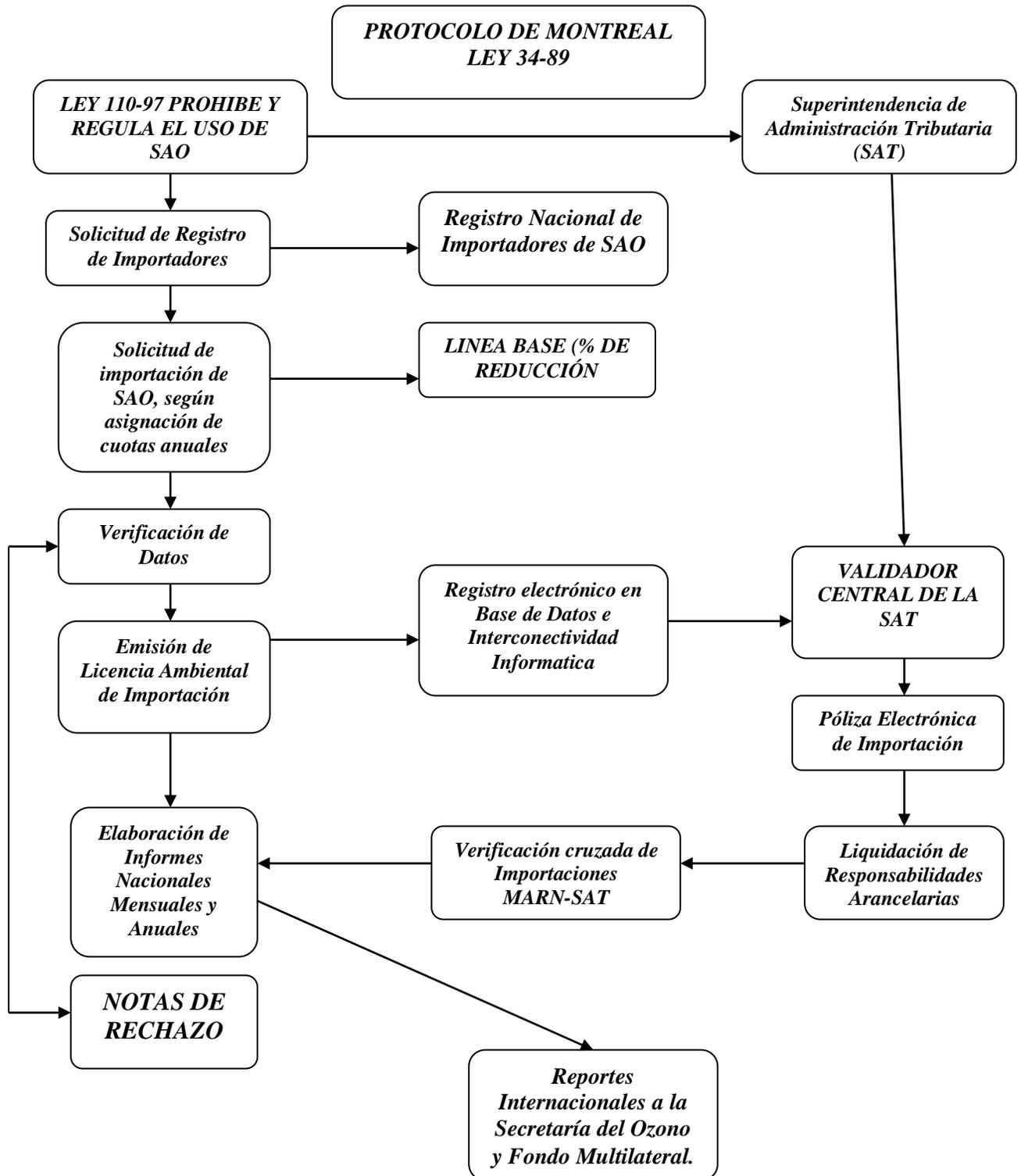
#### **7.2.1.11 VIGENCIA DE LA LICENCIA DE IMPORTACIÓN DE SAO**

Las Licencias Ambientales de Importación tendrán vigencia de 45 días a partir de su fecha de emisión y por los valores consignados, mismas que podrán ser canceladas o denegadas por incumplimiento de las disposiciones legales, según lo establecido en este Manual Técnico Operativo sobre Prohibiciones.

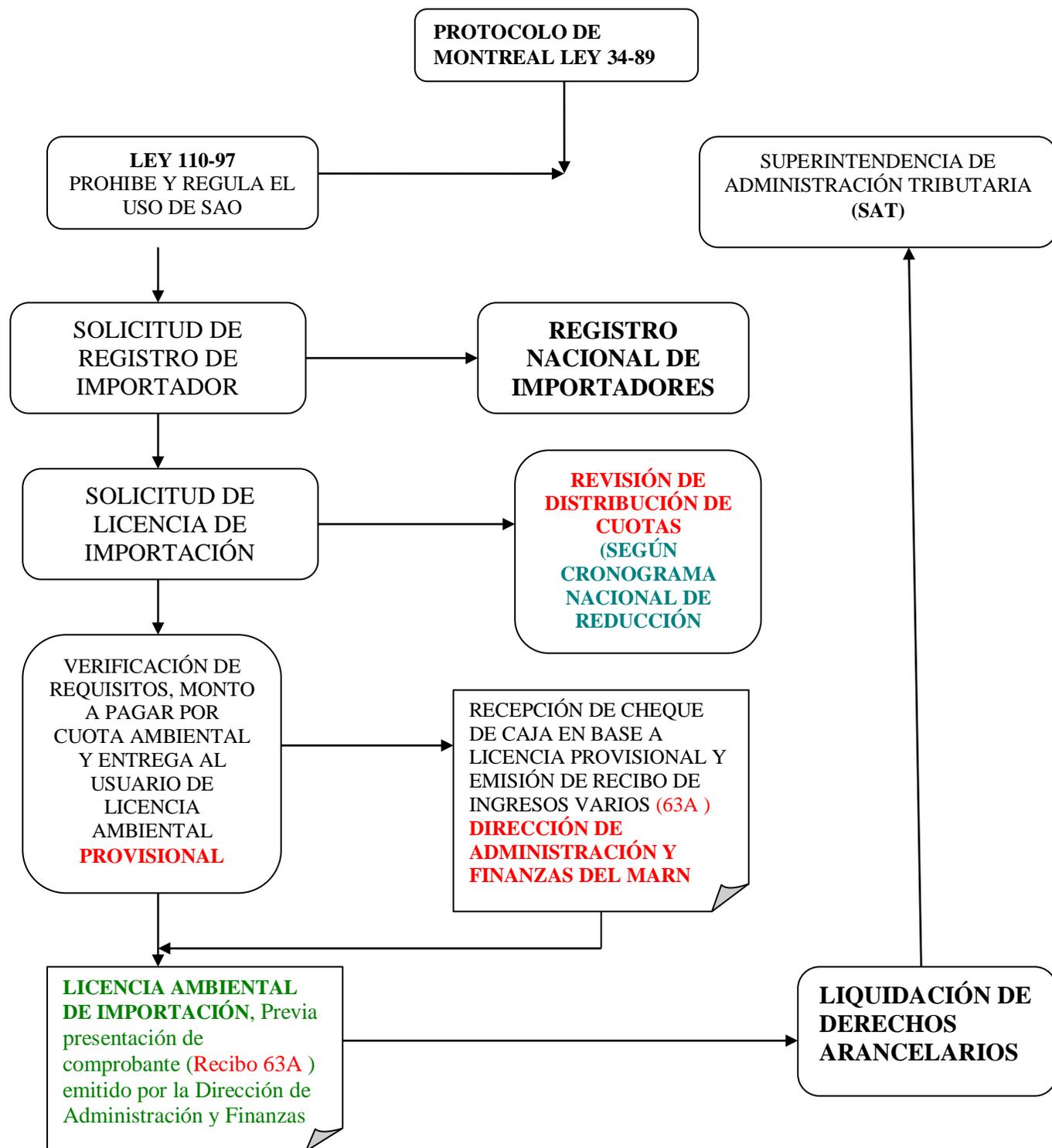
**FIGURA 10. VIGENCIA DE LA LICENCIA DE IMPORTACIÓN DE SAO.**



**DIAGRAMA GENERAL DE PROCESOS DEL SISTEMA DE LICENCIAS AMBIENTALES DE IMPORTACIÓN DE SAO**



**DIAGRAMA ESPECIFICO DE PROCESOS ADMINISTRATIVOS  
PARA LA EMISIÓN DE LICENCIAS IMPORTACIÓN DE SAO Y SUSTANCIAS ALTERNATIVAS**



## **7.2.10 PROGRAMA DE CONTROL Y SEGUIMIENTO AMBIENTAL A IMPORTACIONES DE SAO (Seguimiento Ambiental)**

Periódicamente las autoridades del Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales a través de la Dirección General de Gestión Ambiental, Dirección General de Cumplimiento Legal, Dirección General de coordinación Nacional a través de sus Delegaciones Departamentales en coordinación institucional con el Ministerio Público y el Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social (organizados en Comisión Técnica de Control y Seguimiento Ambiental), realizarán actividades de verificación física de producto importado y de documentación de origen, como proceso sistemático de Seguimiento Ambiental (Monitoreo), o como atención de denuncias por tráfico ilícito de SAO, mediante procedimientos técnico operativos y organizativos, definidos en un Programa de Control y Seguimiento a las Importaciones de SAO.

La Dirección General de Aduanas será la encargada de controlar el ingreso al territorio nacional de clorofluocarbonos en cualquiera de sus presentaciones y el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales, coordinará acciones conjuntas para el cumplimiento de las disposiciones legales.

### **7.2.11 SANCIONES**

La identificación de acciones de incumplimiento en las disposiciones legales establecidas en el Protocolo de Montreal y Decreto 110-97, derivada de las actuaciones de la Comisión Técnica de Control y Seguimiento Ambiental a las importaciones de SAO), permitirá tomar las acciones correctivas correspondientes, según lo establecido en el Artículo 9 del Decreto 110-97. Artículos 31 y 32 de la Ley de Protección y Mejoramiento del Medio Ambiente y Artículo 60 del Reglamento de Evaluación, Control y Seguimiento Ambiental, consistente en :

- a) Decomiso de las Sustancias
- b) Sanciones Pecuniarias
- c) Sanciones legales.

## **7.3 CONVENIO DE ESTOCOLMO**

### **7.3.1 ANTECEDENTES:**

En 1992 la acción internacional respecto de los productos químicos se centró en dos actividades: evaluar riesgos y realizar evaluaciones a nivel internacional de los productos químicos prioritarios.

Este trabajo se realizó en el marco de El Programa de Productos Químicos de la Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos (OCDE) del Programa Internacional de Seguridad de las Sustancias Químicas, aplicado conjuntamente por el Programa de las Naciones de las Sustancias Químicas (PNUMA). LA organización Mundial de la Salud (OMS) y la Organización Internacional del Trabajo (OIT) y de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO).

En el año 1992, los gobiernos se reunieron en Río de Janeiro y aprobaron el Programa 21 en el que se incluye el capítulo 19 relativo a la gestión ecológicamente racional de los productos químicos tóxicos, incluida la prevención del tráfico ilícito internacional de productos tóxicos y peligrosos.

Este capítulo insta a la creación de un Foro Intergubernamental sobre Seguridad Química (FISQ), encargado de promover la coordinación de la labor internacional en materia de productos químicos.

En 1995 el Consejo de Administración del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) pidió en la decisión 18/32 que se iniciara un proceso de evaluación de una lista inicial de 12 COPS , aldrina, clordano, dieldrina, endrina, hexaclorobenceno, DDT, dioxinas, furano, heptacloro, mirez, PCB y toxafeno. Y además que el Foro Intergubernamental de Seguridad Química (FISQ)

El FISQ, en el año 1996 indicó que hasta ese momento se contaba con suficiente información sobre esos primeros productos y que era imprescindible la adopción de medidas a nivel internacional, con el fin de disminuir el peligro para la salud humana y el medio ambiente que plantea la emisión de los 12 COP's, por lo que era importante elaborar un Instrumento Internacional jurídicamente vinculante para la aplicación de medidas a nivel internacional respecto de los 12 COP's y solicitó que se estableciera un grupo de expertos para elaborar criterios y procedimientos para proponer otros COP's

Se estableció el Programa Interinstitucional para la Gestión Racional de las Sustancias Químicas, para promover la coordinación entre las organizaciones internacionales interesadas en la aplicación del capítulo 19 del Programa 21.

Entre los participantes a este Programa están:

1. Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA).
2. La Organización Internacional del Trabajo (OIT).
3. La Organización de las Naciones Unidas para la agricultura y la Alimentación (FAO).
4. La organización Mundial de la Salud (OMS).
5. La Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial (ONUDI).
6. El Instituto de las Naciones Unidas para Formación Profesional e Investigaciones (UNITYAR).
7. Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos (OCDE)

Los Contaminantes Orgánicos Persistentes (COP's), son productos naturales producidos por el hombre, capaces de transportarse largas distancias en la atmósfera, se acumulan en el tejido graso de los organismos vivos; Se localizan en productos químicos como pesticidas, herbicidas y productos para el control de plagas, en los aceites utilizados en transformadores y componentes electrónicos y como subproductos de la combustión de desechos. Afectan mayormente a los organismos situados en la cima de la cadena alimenticia, dañando los sistemas reproductivos inmunes y neurológicos, son cancerígenos.

El Convenio de aprobó y quedó abierto a la firma en la Conferencia de Plenipotenciarios celebrada del 22 al 23 de mayo del 2001 en Estocolmo, Suecia. 92 estados de y la Comunidad Europea lo firmaron en una ceremonia celebrada el 23 de mayo del 2001. El Convenio permaneció abierto a las firmas del 24 de mayo del 2001 al 22 de mayo del 2002 en la Sede de las Naciones Unidas en Nueva York. Este Convenio entraría en vigor noventa días después de la presentación del quincuagésimo instrumento de ratificación.

Guatemala firma este Convenio el 29 de enero del 2002 y con ello se asumió la responsabilidad de reducir y/o eliminar la producción y uso de los 12 productos químicos más peligrosos del mundo (la llamada "docena sucia"), y la búsqueda constante en el uso de tecnologías alternativas. Guatemala ya ha elaborado un perfil de la situación de los compuestos orgánicos persistentes y solicitó financiamiento para cumplir con este Convenio. Esta actividad fue realizada con la colaboración de ONUDI (Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial), es la agencia ejecutora del FMAM/ GEF por sus siglas en inglés, (Fondo para el Medio Ambiente Mundial), especializada en apoyar a países en vías de desarrollo y economías en transición a lograr un desarrollo industrial sostenible.

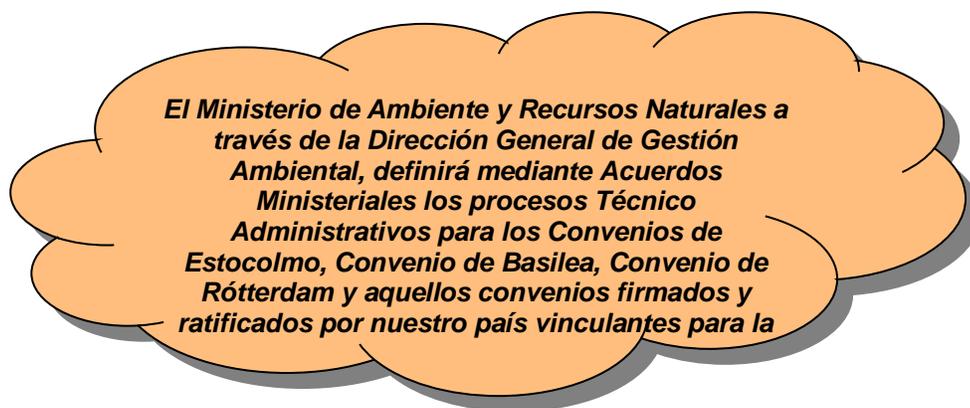
#### **7.4 CONVENIO DE BASILEA:**

Tras reconocer la necesidad de actuar urgentemente para resolver el problema de los desechos peligrosos, la comunidad internacional incluyó este tema en su agenda de trabajo. Bajo los auspicios del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), se empezó a elaborar desde principios de los años ochenta un instrumento jurídico internacional sobre el manejo y eliminación ambientalmente racional de los desechos peligrosos.

La primera reunión del grupo de expertos del PNUMA, se celebró en Montevideo Uruguay, del 28 de octubre al 06 de Noviembre de 1,981, en 1,982 un grupo de trabajo de expertos para la elaboración de las directrices o principios sobre el transporte, manipulación y eliminación ambientalmente racional de Desechos Peligrosos, el grupo de trabajo elaboró y adoptó en Diciembre de 1,985 las Directrices y principios de el Cairo, denominado Directrices de El Cairo.

En 1,989 la preocupación mundial por los Movimientos Transfronterizos de desechos peligrosos se cristalizó en un Convenio negociado bajo los auspicios del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente denominado Convenio de Basilea sobre el Control de los Movimientos Transfronterizos de Desechos Peligrosos y su Eliminación, firmando el acta final de la conferencia un total de 105 estados y la Comunidad Económica Europea e inmediatamente después de su aprobación treinta y cinco estados y la Comunidad Económica Europea firmaron el convenio

Guatemala firma el Convenio en el año 1,992 y lo ratifica el 25 de Mayo de 1,995, a la fecha todos los países de Centroamérica son miembros del Convenio.



## CAPITULO 8

### GLOSARIO DE TERMINOS

**Acción correctiva:** Una acción emprendida para corregir las causas o efectos de no conformidad, defecto u otra situación no deseable existente.

**Acción preventiva:** Una acción emprendida para prevenir que se presenten las causas de un posible impacto negativo, de un defecto u otra situación no deseable existente.

**Acreditación:** : Procedimiento por el cual una entidad autorizada da un reconocimiento formal de que un cuerpo o persona para efectuar tareas específicas.

**Actividad pre-operacional:** Conjunto de acciones llevadas a cabo durante la etapa de construcción o anterior a la puesta en funcionamiento de un proyecto, obra o actividad.

**Actividad operacional:** Conjunto de acciones llevadas a cabo durante la etapa de funcionamiento o puesta en marcha de un proyecto, obra o actividad.

**Actividad pos-operacional:** Conjunto de acciones llevadas a cabo durante la etapa posterior a la clausura o finalización de un proyecto, obra o actividad.

**Ambiente:** Sistema constituido por los diferentes elementos naturales que lo integran y sus interacciones e interrelaciones con el ser humano.

**Amenaza natural:** Es la amenaza que se socia a los fenómenos naturales, sobre los que el hombre puede hacer poco por controlarlos.

**Análisis de riesgo:** Es una estimación de la probabilidad de daños esperados por un evento.

**Análisis de riesgo natural:** Una evaluación de la localización, severidad y ocurrencia probable de un evento natural en un período de tiempo.

**Análisis de vulnerabilidad:** Estimación de la probabilidad de que se presenten pérdidas o daños, resultante de un evento, incluyendo daños a infraestructura, lesiones a personas, al ambiente e interrupción de actividades económicas y sociales.

**Area de proyecto (AP):** Porción de terreno afectada directamente por las obras o actividades del proyecto tales como el área de construcción, instalaciones, caminos, sitios de almacenamiento y disposición de materiales y otros.

**Área de influencia:** Espacio y superficie, sobre los cuales inciden los impactos directos e indirectos de las acciones de un proyecto, obra o actividad.

**Área de influencia directa (AID):** Área sobre la cual se pueden dar impactos directos de las acciones de un proyecto, obra o actividad.

**Área de influencia indirecta (AII):** Área sobre la cual se pueden dar impactos indirectos de las acciones de un proyecto, obra o actividad.

**Área de bajo impacto:** Superficie o espacio sobre el cual los efectos negativos de un proyecto tienen magnitud y significancia disminuida.

**Aseguramiento de calidad:** Todas las actividades planificadas y sistemáticas implementadas dentro del sistema de calidad y, evidenciadas como necesarias para dar adecuada confianza de que una entidad cumplirá los requisitos de calidad.

**Audiencia pública:** Reunión sostenida entre el proyectista, el MARN y la sociedad civil, con el fin de dialogar sobre la actividad, obra o proyecto, sus alcances, efectos sobre ambiente y medidas de prevención, mitigación y/o compensación, restauración propuestas. La audiencia pública puede ser convocada por cualquiera de las partes, durante el proceso de la EIA.

**Auditado:** Es el componente, sistema, proyecto, obra o actividad que es sometida a una auditoría.  
Auditor: Persona física o jurídica, calificada para efectuar auditorías.

**Auditoria ambiental:** Es la verificación de la eficiencia del sistema de gestión ambiental (incluyendo control, rehabilitación, medidas del Plan de Gestión Ambiental, monitoreo, otros). Además, se utiliza

como instrumento para calificar el desempeño de los consultores encargados de elaborar y ejecutar el proyecto. La auditoría, debe efectuarla un ente externo al proyecto y a la entidad estatal que efectúa el control ambiental del proyecto.

**Auditoria del sistema de gestión ambiental:** Proceso de verificación sistemático y documentado para obtener y evaluar, en forma objetiva, las evidencias que permiten determinar si las actividades ambientales, eventos, condiciones, sistemas de manejo específicos e información están acordes con lo establecido en la EIA y por la SETENA. Este proceso incluye la comunicación al cliente de los resultados obtenidos.

**Calidad:** La totalidad de las características de una entidad que le otorgan su aptitud para satisfacer necesidades explícitas o implícitas.

**Caracterización ambiental:** Es una descripción de las calidades o condiciones de un ambiente biológico, físico o socioeconómico determinado. Dentro del contexto del Estudio de Impacto Ambiental, corresponde a las características del ambiente en el área de influencia de un proyecto.

**Certificación:** Procedimiento por el cual una tercera parte le da a la organización, seguridad escrita de que un producto, proceso o servicio está en regla con los requerimientos específicos.

**Compensación de impactos:** Es una forma de resarcir los efectos negativos sobre el ambiente, ocasionados por la implantación de un proyecto. Se establecen medidas, dentro o fuera del área de influencia del proyecto, para generar efectos positivos adicionales que enmienden daños.

**Componentes ambientales:** Elementos caracterizados por distintas variables ambientales y que a su vez integran los sistemas ambientales.

**Consultor:** Persona física o jurídica que presta servicios profesionales para la elaboración de un Estudio de Impacto Ambiental, para certificaciones de productos y análisis de laboratorio, auditorías ambientales, planes maestros y estudios específicos.

**Criterios de la auditoría:** Políticas, prácticas, procedimientos o requerimientos contra los cuales el auditor compara la evidencia recolectada en la auditoría.

**Daño Ambiental:** Impacto ambiental negativo originado por un proyecto, obra o actividad, implica una degradación o pérdida de la calidad de equilibrio natural para un ambiente dado.

**Declaración de Impacto Ambiental:** Es un documento formal y resumido, por medio del cual el proyectista asume ante la sociedad, la responsabilidad pública por la naturaleza, la magnitud y las medidas de corrección y control de su impacto sobre el medio ambiente.

**Declaración de Compromisos Ambientales:** Manifestación escrita y de valor legal realizada por el proyectista, en escritura pública, donde se compromete a cumplir las acciones de protección del ambiente y minimización de impactos tal y como se propone en el Estudio de Impacto Ambiental.

**Desarrollador del proyecto: proyectista o proponente** que impulsa la implementación y desarrollo de un proyecto, obra o actividad.

**Desempeño ambiental:** Resultados medibles del sistema de gestión ambiental relacionados con el control que la organización ejerce sobre sus aspectos ambientales, utilizando como base sus políticas, objetivos y metas ambientales.

**Diagnóstico ambiental:** Es la descripción y condición del medio ambiente en el área del proyecto y su área de influencia.

**Efecto ambiental:** Ver definiciones de impacto directo, indirecto, potencial y real.

**Equipo interdisciplinario:** Conjunto de profesionales de diversas disciplinas que elaboran un Estudio de Impacto Ambiental.

**Estudio de Impacto Ambiental (EsIA):** Estudio técnico que permite identificar y predecir los efectos sobre el ambiente que ejercerá una actividad, obra o proyecto determinado, cuantificándolo y ponderándolo para conducir a un dictamen que apruebe o rechace el proyecto, obra o actividad, así como las recomendaciones para que se enmienden las fallas en que se hubiere incurrido. Incluirá los efectos específicos, la evaluación global de los mismos, las alternativas de mayor beneficio ambiental, un programa de control y minimización de los efectos negativos y un programa de control y minimización de los efectos negativos y un programa de monitoreo.

**Estudios base:** estudios realizados por el proyectista durante la prefactibilidad del proyecto.

**Evaluación de Impacto Ambiental (EIA):** Proceso de análisis comparativo, científico-técnico, biótico y abiótico, económico, social, financiero, legal y multidisciplinario de las relaciones de un proyecto, obra o actividad de desarrollo con el ambiente. Asimismo incluye una propuesta de un Programa de Gestión Ambiental con las medidas y acciones para prevenir, corregir o minimizar y compensar los efectos sobre el ambiente.

**Evaluación del efecto ambiental:** Proceso o examen sistemático del grado en que una entidad es apta para satisfacer requisitos especificados. Incluye la medición, monitoreo y evaluación del desempeño ambiental.

**Evaluación Ambiental Inicial:** Evaluación ambiental previa a una actividad o proyecto a través de un Formulario de Evaluación Ambiental Inicial (FEAI). Se analizan elementos característicos de la actividad o proyecto en función de las condiciones ambientales del terreno donde se ubicará. El fin de esta evaluación inicial es la calificación ambiental de la actividad y la determinación o no del requerimiento de un Estudio de Impacto Ambiental y su alcance.

**Evidencias de la auditoria (evidencia objetiva):** Información verificable, registros o estatutos y documentos que son utilizados por el auditor para determinar si se cumplen los criterios de la auditoria. Puede ser cualitativa o cuantitativa y, típicamente se basa en entrevistas, revisión y análisis de documentos, observación de actividades y condiciones, resultados existentes de las mediciones y pruebas, u otros medios dentro del alcance de la auditoria.

**Fases de desarrollo de un proyecto:** Etapas de expansión de un proyecto relacionadas con la construcción, la operación y el cese de actividades.

**Fase de implantación:** fase de construcción

**Fondo de Ingresos Propios:** Fondo en el cual los proyectistas deberán depositar los montos de las garantías ambientales.

**Formulario de evaluación ambiental inicial:** Documento de formato preestablecido, que debe ser llenado por el proyectista con datos que permitan identificar en forma somera la viabilidad ambiental del proyecto y la necesidad de requerir o no un Estudio de Impacto Ambiental y su alcance.

**Formulario de inspección ambiental:** formulario interno del MARN para el seguimiento de proyectos.

**Garantías ambientales:** Montos prefijados que deberán ser depositados por los proyectistas en el Fondo de Ingresos Propios para garantizar el cumplimiento de los requisitos. Estos montos se comunican a los proyectistas junto con las resoluciones de aprobación de los Estudios de Impacto Ambiental. Las garantías ambientales se retornan a los proyectistas una vez verificado el cumplimiento de los requisitos; en caso contrario, las garantías pueden ser ejecutadas parcial o totalmente.

**Gestión de calidad:** Comprende tanto el control de calidad como el aseguramiento de calidad, así como los conceptos suplementarios de política de calidad (orientaciones y propósitos generales concernientes a la calidad), planificación de la calidad (actividades que establecen los objetivos y los requisitos para la

calidad) y mejoramiento de la calidad (acciones con el fin de incrementar la efectividad y eficiencia de las actividades y procesos).

**Impacto directo:** Efecto positivo o negativo evidente, generado por un proyecto sobre el medio físico, biológico y humano.

**Impacto indirecto:** : Efecto positivo o negativo secundario o colateral, generado por un proyecto sobre el medio físico, biológico y humano.

**Impacto potencial:** Efecto positivo o negativo latente que podría ocasionar la implantación de un proyecto sobre el medio físico, biológico y humano.

**Impacto real:** Efecto positivo o negativo verdadero, ocasionado por la implantación de un proyecto sobre el medio ambiente físico, biológico y humano.

**Indicadores ambientales:** Son guías usadas por los analistas para simplificar, cuantificar, analizar y comunicar información; ayudando a reducir el nivel de incertidumbre y a mejor definir prioridades y urgencias de la sociedad.

**Manual de gestión ambiental:** Documento que enuncia la política ambiental y que describe el sistema de gestión ambiental de una organización. Puede referirse a la totalidad de actividades de una organización o únicamente a una parte de ellas. El título y el alcance del manual refleja el campo de aplicación.

**Medida de mitigación de impacto ambiental:** Acción destinada a prevenir y reducir los impactos negativos ocasionados por la ejecución de un proyecto.

**Mejoramiento continuo:** Proceso de superación del sistema de gestión ambiental para alcanzar mejoras en el desempeño ambiental en general y en línea con la política ambiental de la organización.

**Metas ambientales:** Requerimiento de desempeño detallado, cuantificable (cuando sea posible) y aplicable a una organización o sus partes. Surge como resultado de los objetivos ambientales, por lo que debe establecerse y cumplirse para poder alcanzar dichos objetivos.

**Minimización de impactos:** Acciones tendientes a quitar importancia o disminuir los efectos negativos de un proyecto sobre el medio biológico, físico y humano.

**Monitoreo ambiental:** Supervisión y vigilancia de la calidad de las variables ambientales determinadas en el Estudio de Impacto Ambiental, durante la instalación, desarrollo y clausura de un proyecto.

**No conformidad:** El no cumplimiento de un requisito específico.

**Objetivos ambientales:** Meta general ambiental que surge de la política ambiental; una organización los establece para su cumplimiento y los cuantifica cuando esto sea práctico.

**Organización:** Una compañía, corporación, firma, empresa o institución, o parte de las mismas, constituidas como sociedad o no, pública o privada, que tiene sus propias funciones y su propia administración.

**Parámetros:** Unidades de medida de las variables ambientales.

**Plan de contingencia:** Plan de calidad o plan ambiental emergente; se aplica cuando se presentan cambios en las condiciones, resultados o circunstancias del proceso o escenario normal.

**Plan de contingencia de impactos ambientales:** Plan de emergencia o de acciones ante situaciones de desastre.

**Plan de gestión ambiental:** Conjunto de operaciones técnicas y actividades gerenciales que tienen como objetivo asegurar la operación del proyecto dentro de las normas legales, técnicas y ambientales, minimizando los impactos y asegurando a los empresarios buenas relaciones con la comunidad.

**Plan de vigilancia:** monitoreo ambiental.

**Política ambiental:** Establecimiento de las intenciones y principios de una organización en relación con su desempeño ambiental en general, lo cual provee el marco de acción y definición de sus objetivos y metas ambientales.

**Proceso:** Conjunto de recursos y actividades interrelacionados que transforma entradas en salidas.

**Programa ambiental:** Documento que enuncia las prácticas específicas ambientales, los recursos y la secuencia de las actividades correspondientes a un producto o servicio, un proyecto o un contrato en particular. Un programa ambiental generalmente hace referencia a las partes aplicables del Manual de Gestión Ambiental y/o del Plan de Gestión Ambiental.

**Pronóstico de impacto ambiental:** Proceso de predicción de los efectos que genera un proyecto dentro del contexto de un Estudio de Impacto Ambiental.

**Prevención de impactos:** Advertir o adelantar los efectos que un proyecto podría provocar sobre el ambiente físico, biológico y humano.

**Proponente o proyectista:** Persona física o jurídica, pública o privada, nacional o extranjera que propone la realización de un proyecto.

**Proveedor:** La organización que suministra un producto o servicio al cliente.

**Significancia:** Es una medida de la relatividad de la magnitud de un impacto ambiental.

**Sistema de calidad:** La estructura organizacional, los procedimientos, los procesos y los recursos necesarios para implementar la administración de la calidad.

**Sistema de gestión ambiental (medioambiental):** Parte del sistema de gestión general que incluye la estructura organizacional, las actividades de planeación, responsabilidades, prácticas, procedimientos, procesos y recursos para desarrollar, implementar, alcanzar, revisar y mantener la política ambiental de una organización.

**Sistema de procedimientos ambientales:** Estructura legal y de procesos administrativos sobre la cual se basa la Evaluación de Impacto Ambiental.

**Términos de referencia:** Guía de Estudios de Evaluación de Impacto ambiental específica.

**Umbral:** Instrumento administrativo basado en criterios técnicos y de políticas de manejo que determina el volumen de entrada de proyectos al proceso de la Evaluación de Impacto Ambiental, de conformidad con las características de cada uno de ellos: tamaño, sector, localización y capacidad de respuesta institucional.

**Validación:** Confirmación mediante examen y soporte de evidencia objetiva, de que se han cumplido los requisitos particulares respecto de un uso específico previsto.

**Valoración de impactos:** Estimación de la importancia de los impactos ambientales identificados.

**Variables ambientales:** Las variables ambientales, o simplemente variables, representan aquellas características del ambiente utilizadas para describir las condiciones de base (o de inicio) sobre las

cuales pueden ocurrir impactos y que serán utilizadas para efectos comparativos durante la evaluación *ex-post* (monitoreo).

**Verificación:** Confirmación mediante un examen y aporte de evidencia objetiva, de que se han cumplido los requisitos especificados.

**Viabilidad Ambiental:** Condición equilibrio aceptable, desde el punto de vista de carga ambiental, entre el desarrollo de un proyecto, obra o actividad y el ambiente del espacio geográfico donde se desea implementar.

**Vulnerabilidad global:** Conjunto de distintas formas o niveles de vulnerabilidad que una sociedad puede enfrentar y que influyen en la concreción de condiciones de desastre. Posee diez componentes interactuantes y no compartimentalizados: vulnerabilidad física, económica, social, política, técnica, ideológica, cultural, educativa, ecológica e institucional.

**Vulnerabilidad física:** Se refiere a la localización de grandes contingentes de la población en zonas de riesgo físico; condición suscitada en parte por la pobreza y la falta de opciones para una ubicación menos riesgosa, y por otra parte, debido a la alta productividad (particularmente agrícola) de un gran número de estas zonas (faldas de volcanes, zona de inundación de ríos, etc.), lo cual tradicionalmente ha incitado a la población de las mismas.

**Vulnerabilidad económica:** Establece la existencia de una relación inversa entre ingresos *per capita* a nivel nacional, regional, local o poblacional y el impacto de los fenómenos físicos extremos. Más allá del problema de ingresos, esta vulnerabilidad se refiere al problema de la dependencia económica nacional, la ausencia de adecuados presupuestos públicos nacionales, regionales y locales, la falta de diversificación de la base económica, etc.

**Vulnerabilidad social:** Reducido grado de cohesión interna de comunidades bajo riesgo, que impide su capacidad de prevenir, mitigar o responder a situaciones de desastre.

**Vulnerabilidad política:** Alto grado de centralización en la toma de decisiones y en la organización gubernamental; y, la debilidad en los niveles de autonomía de decisión en los niveles regionales, locales y comunitarios, lo cual impide una mayor adecuación de acciones a los problemas sentidos en estos niveles territoriales.

**Vulnerabilidad técnica:** Inadecuadas técnicas de construcción de edificios e infraestructura básica utilizadas en zonas de riesgo.

**Vulnerabilidad cultural:** Expresada en la forma en que los individuos se ven a sí mismos en la sociedad y como un conjunto nacional. Además, el papel que juegan los medios de comunicación en la consolidación de imágenes estereotipadas o en la transmisión de información desviante sobre el medioambiente y los desastres (potenciales o reales).

**Vulnerabilidad ecológica:** Cuando los modelos de desarrollo no se fundamentan en la convivencia, sino en la dominación por destrucción de las reservas del ambiente, lo que necesariamente conduce a ecosistemas por una parte altamente vulnerables, incapaces de autoajustarse internamente para compensar los efectos directos o indirectos de la acción humana, y por otra, altamente riesgosos para las comunidades que los explotan o habitan.

**Vulnerabilidad institucional:** Obsolescencia y rigidez de las instituciones, especialmente las jurídicas, donde la burocracia, la prevalencia de la decisión política y el dominio de criterios personalistas entre otros, impiden respuestas adecuadas y ágiles a la realidad existente.

