



**UNIVERSIDAD  
DON VASCO**

## **UNIVERSIDAD DON VASCO A.C.**

INCORPORACIÓN No. 8727-15 A LA  
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

Escuela de Ingeniería Civil

### **EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL QUE SE PRODUCE EN UN APROVECHAMIENTO FORESTAL DURANTE SUS DIVERSAS ETAPAS EN EL PREDIO DENOMINADO “PASO MALO”.**

TESIS QUE PARA OBTENER EL  
TÍTULO DE INGENIERO CIVIL

PRESENTA:

**Manuel Said Gutiérrez Vaca**

**Asesor: Ing. Jacob Rocha Gámez**

Uruapan, Michoacán, 2008.



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

## AGRADECIMIENTOS

### **AGRADEZCO A DIOS:**

Por haberme dado la vida, ayudarme a cumplir mis metas y objetivos e iluminarme y darme fuerza para no darme por vencido en la vida.

### **A MIS PADRES:**

Manuel Gutiérrez Estrada y Paula Vaca Chávez, por brindarme su apoyo durante toda mi formación académica, guiarme por un buen camino y orientarme por un camino hacia el éxito.

### **A KARINA JANETH ALEMÁN ARZATE:**

Por haberme brindado su apoyo en los momentos de necesidad y darme ánimos para no darme por vencido ante esta lucha de formación.

### **A MIS ASESORES DE TESIS:**

Al Ing. Sadot García Ponce por haberme brindado su apoyo incondicional y aconsejarme para llevar a cabo mi proyecto. También agradezco al Ing. Jacob Rocha Gámez por su apoyo en mi última etapa de la realización de mi proyecto.

### **A LOS PROFESORES Y DIRECTOR:**

A mis profesores que durante toda la carrera me brindaron sus conocimientos y experiencia. Al Ing. Anastacio Blanco Simiano y al Lic. Juan Luis Moreno Hurtado por darme el apoyo para concluir con lo último de mi carrera profesional.

# ÍNDICE

Introducción.....	1
Antecedentes.....	2
Planteamiento del problema.....	6
Objetivo general y Objetivos particulares.....	7
Pregunta de Investigación.....	8
Justificación.....	9
Delimitación.....	10
Marco de referencia.....	12
Capítulo 1.- Aprovechamiento Forestal Sustentable.....	14
1.1.- Definiciones.....	14
1.1.1.- Concepto de Aprovechamiento Forestal.....	14
1.2.1.- Concepto de Recurso Natural.....	14
1.2.- Actividades diversas realizadas durante el Aprovechamiento Forestal.....	15
1.2.1.- Delimitación de las áreas de corta.....	15
1.2.2.- Apertura y/o mantenimiento de caminos.....	15
1.2.2.1.-Traslado de maquinaria, combustible y otros insumos.....	16
1.2.2.2.- Mantenimiento de los caminos primarios.....	16
1.2.2.3.- Mantenimiento de los caminos secundarios.....	16
1.2.2.4.- Rehabilitación de brechas de saca.....	17
1.2.3.- Marqueo.....	17
1.2.4.- Derribo y dimensionado del arbolado.....	17

1.2.4.1.- Derribo.....	17
1.2.4.2.- Dimensionado.....	18
1.2.5.- Arrime de productos.....	18
1.2.5.1.- Traslado de maquinaria de arrime.....	18
1.2.5.2.- Arrime.....	18
1.2.5.3.- Estibado.....	18
1.2.6.- Carga de la trocería.....	19
1.2.7.- Transporte de la trocería.....	19
1.2.8.- Control de desperdicios.....	19
1.3.- Situación forestal en el Estado de Michoacán.....	20
1.3.1.- Superficies forestales.....	20
1.3.2.- Recursos maderables y su potencial.....	21
1.4.- Situación general del manejo forestal en el Estado de Michoacán.....	22
1.5.- El contexto estatal de los Aprovechamientos Forestales en Michoacán.....	24
1.5.1.- La historia del uso de los bosques en Michoacán.....	27
1.5.2.- La producción forestal en Michoacán.....	29
1.6.- La planificación forestal en Michoacán.....	34
1.6.1.- Definición.....	34
1.6.2.- Orientaciones generales.....	35
1.6.3.- Objetivos de la Planificación de los Aprovechamientos Forestales.....	37
1.6.4.- Consecuencias que pueden acarrear una Planificación inadecuada en un Aprovechamiento Forestal.....	38
1.6.5.- Tipos de Planificación.....	39

1.6.5.1.- Planificación Estratégica.....	39
1.6.5.2.- Planificación Táctica.....	41
Capítulo 2.- Impacto Ambiental.....	48
2.1.- Definiciones.....	48
2.1.1.- Concepto de Impacto Ambiental.....	48
2.1.2.- Concepto de Manifestación de Impacto Ambiental.....	48
2.1.3.- Concepto de Ambiente.....	48
2.1.4.- Concepto de Ecosistema.....	49
2.2.- Etapas de interés en los estudios de Impacto Ambiental.....	49
2.3.- Legislación Ambiental en materia de Impacto Ambiental.....	50
2.4.- Evaluación del Impacto Ambiental.....	53
2.5.- Procedimiento para la Evaluación del Impacto Ambiental.....	58
Capítulo 3.- Métodos para evaluar y estudiar el Impacto Ambiental.....	64
3.1.- Procedimiento para realizar un estudio de Impacto Ambiental.....	64
3.2.- Técnicas de evaluación del Impacto Ambiental.....	65
3.3.- Técnicas para identificar, predecir y evaluar los Impactos Ambientales.....	66
3.3.1.- Procedimientos pragmáticos.....	66
3.3.2.- Listados.....	67
3.3.3.- Matrices.....	67
3.3.4.- Redes.....	68
3.3.5.- Modelos.....	68
3.3.6.- Sobreposiciones.....	68
3.3.7.- Procedimiento adaptativo.....	69
3.4.- Matriz Leopold.....	69

3.4.1.- Méritos de la Matriz Leopold.....	70
3.4.2.- Desventajas de la Matriz Leopold.....	71
3.5.- Listado de factores ambientales de la Matriz Leopold.....	70
3.6.- Listado de acciones ambientales de la Matriz Leopold.....	73
Capítulo 4.- Metodología.....	77
4.1.- Enfoque de la Investigación.....	77
4.2.- Alcance de la Investigación.....	79
4.3.- Diseño de la Investigación.....	79
4.3.1.- Investigación transversal.....	80
4.4.- Instrumento de Recopilación de Datos.....	80
4.5.- Población.....	83
4.6.- Descripción del Procedimiento de Investigación.....	85
Capítulo 5.- Caso de estudio predio Paso Malo.....	87
5.1.- Datos generales sobre el predio rústico denominado Paso Malo.....	87
5.2.- Características Fisiográficas de la zona.....	88
5.2.1.- Hidrología.....	88
5.2.2.- Ubicación fisiográfica.....	89
5.2.3.- Clima.....	89
5.2.4.- Suelos.....	90
5.2.5.- Topografía.....	90
5.2.6.- Vegetación.....	91
5.2.6.1.- Las diferentes especies de pino y encino que existen en la región.....	91
5.2.7.- Fauna.....	93
5.3.- Plano del predio Paso Malo.....	94

5.4.- Plan de reforestación del predio.....	94
5.5.- Datos estadísticos del aprovechamiento del predio.....	95
5.6.- Listado de las actividades realizadas durante el aprovechamiento forestal que serán sujeto de estudio.....	96
5.6.1.- Delimitación de las áreas de corta.....	96
5.6.1.1.- Delimitación física de las áreas de corta.....	96
5.6.2.- Apertura y/o mantenimiento de caminos.....	96
5.6.2.1.- Traslado de maquinaria, combustibles y otros insumos.....	97
5.6.2.2.- Mantenimiento de los caminos primarios.....	97
5.6.2.3.- Rehabilitación de los caminos secundarios.....	97
5.6.2.4.- Rehabilitación de brechas de saca.....	98
5.6.3.- Marqueo.....	98
5.6.3.1.- Traslado del personal a las áreas de corta.....	98
5.6.3.2.- Marqueo.....	98
5.6.4.- Derribo y dimensionado del arbolado.....	98
5.6.4.1.- Derribo.....	98
5.6.4.2.- Dimensionado.....	99
5.6.5.- Arrime de productos.....	99
5.6.5.1.- Traslado de maquinaria de arrime.....	99
5.6.5.2.- Arrime.....	99
5.6.5.3.- Estibado.....	99
5.6.6.- Carga del producto o trocería.....	100
5.6.6.1.- Traslado del personal, maquinaria y vehículos de transporte.....	100
5.6.6.2.- Carga del producto.....	100

5.6.7.- Transporte del producto o trocería.....	100
5.6.8.- Control de desperdicios.....	100
5.6.8.1.- Picado de puntas y ramas.....	100
5.7.- Listado de aspectos relacionados con el ambiente que serán objeto para el estudio.....	101
5.7.1.- Geología.....	101
5.7.2.- Suelos.....	101
5.7.3.- Agua.....	102
5.7.4.- Flora.....	102
5.7.5.- Fauna.....	103
5.7.6.- Clima.....	104
5.7.7.- Socioeconómico.....	104
5.7.8.- Paisaje.....	105
5.8.- Matriz Leopold de identificación de interacciones potenciales.....	105
5.8.1.- Matriz de identificación de interacciones potenciales.....	105
5.8.2.- Matriz de ponderación de interacciones potenciales.....	106
5.8.3.- Matriz de evaluación de interacciones potenciales.....	107
5.9.- Impactos identificados antes del aprovechamiento.....	108
5.10.- Posibles impactos a generar con el aprovechamiento.....	109
5.10.1.- Impactos negativos.....	109
5.11.- Tiempo o época de realización de las actividades.....	110
5.12.- Red de interacciones causa-efecto.....	110
Capítulo 6.- Medidas para prevención y mitigación de los impactos ambientales...	111
6.1.- Definiciones.....	111

6.1.1.- Definición de medida de prevención.....	111
6.1.2.- Definición de medida de mitigación.....	111
6.2.- Descripción del escenario ambiental modificado.....	112
6.3.- Medidas de prevención y mitigación de los impactos ambientales.....	112
6.3.1.- Medidas de prevención y mitigación para proteger el suelo.....	112
6.3.2.- Medidas para proteger el agua.....	113
6.3.3.- Medidas para proteger la fauna.....	114
6.4.- Evaluación de las técnicas utilizadas.....	114
6.5.- Programa de recuperación y reestablecimiento.....	115
Conclusiones.....	116
Bibliografía.....	121
Otras fuentes de información.....	122
Anexos.....	123
Anexo1.- Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.....	123
Anexo 2.- Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.....	130
Anexo 3.- Fotografías de Maquinaria y Actividades durante el Aprovechamiento Forestal.....	148
Anexo 4.- Plano de Ubicación del Predio.....	155

## **RESUMEN.**

La presente tesis aborda el tema de Evaluación de Impacto Ambiental durante las diversas etapas realizadas durante un Aprovechamiento Forestal, como primer punto se trata lo que es un Aprovechamiento Forestal, así como también se describen brevemente todas las actividades realizadas para llevar a cabo el mismo. Se tocará la situación forestal y el manejo forestal que se tiene en el estado de Michoacán.

Así como también se trata lo que es el Impacto Ambiental y la legislación existente para la realización de la Evaluación del Impacto Ambiental. Además de todas las metodologías existentes para realizar la Evaluación del Impacto Ambiental. La principal herramienta y una de las más importantes y de gran ayuda para llevar a cabo la realización de la Evaluación del Impacto Ambiental, fue el manejo de la Matriz Leopold.

Posteriormente que se realizó la Evaluación del Impacto Ambiental, se dan algunas medidas de mitigación y de prevención, para con estas a sus vez se puedan resarcir los daños ocasionados al ecosistema existente donde se realizó el Aprovechamiento Forestal. Finalmente se concluye que la realización de un Aprovechamiento Forestal ayuda al desarrollo del bosque, dando oportunidad a que el arbolado de menor edad crezca para ser aprovechado posteriormente en otro ciclo de corta.

## **INTRODUCCIÓN.**

En la presente tesis se presentará el impacto ambiental que se genera en un aprovechamiento forestal durante las etapas de derribo y extracción de la trocería que se emplea en la industria maderera.

Primeramente un aprovechamiento forestal consiste en la utilización de los recursos forestales, en el sitio que se abordara principalmente el recurso forestal explotado es el pino, primeramente se derriba el pino, esto es cortarlo o talarlo por su parte baja, una vez que se derribo se extrae del lugar mediante una grúa tipo tijera para su posterior traslado a la industria donde se transformara en madera dimensionada.

El impacto ambiental se puede definir como toda modificación, alteración, ya sea positiva o negativa producida al ambiente, que son producto de las actividades mencionadas anteriormente. El ambiente se considera como los factores físicos, sociales, culturales y estéticos que se encuentran en interacción con el hombre y la comunidad.

## **Antecedentes.**

Según la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, el intenso crecimiento demográfico e industrial, la falta de estrategias de planeación y manejo, así como el desconocimiento del valor ecológico y socioeconómico de los ecosistemas, han inducido graves problemas de contaminación e impacto ambiental y la pérdida de valiosos recursos naturales y económicos en todo el mundo. Esta situación ha determinado la necesidad de incorporar la variable ambiental y los criterios ecológicos dentro de las políticas orientadas hacia la planificación y el desarrollo sustentable de las actividades humanas, con el fin de hacer compatibles la conservación y el aprovechamiento de los recursos naturales con el desarrollo social y económico.

En la década de los años sesenta, de acuerdo con la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, se empezaron a difundir en Europa diversos llamados de atención acerca de los efectos de las actividades humanas sobre el medio ambiente. En Suecia y Dinamarca se intentó predecir qué repercusiones sobre los ecosistemas podría tener el desarrollo de algunos proyectos productivos. También en Estados Unidos se dejaron oír voces de inquietud por los daños que causaban los proyectos productivos en el ambiente, al grado que gobierno y empresas privadas se vieron obligadas a invertir tiempo, atención y recursos económicos para buscar las formas de prevenir y contrarrestar esos efectos.

En respuesta a estas inquietudes, según la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, a principios de los años setenta se desarrolló en Estados Unidos de América el procedimiento de evaluación del impacto ambiental, que fue introducido en el marco legal por medio de la Ley Nacional de Política Ambiental, promulgada en 1970. Desde entonces, la evaluación del impacto ambiental —cuyo objetivo primordial fue desde un inicio disminuir los costos derivados de la contaminación que genere un proyecto— fue adoptada en la práctica y/o incorporada a la legislación ambiental de numerosos países.

En México, los estudios de impacto ambiental se realizan desde hace poco más de 20 años. En la administración pública federal, se aplicaron a partir de 1977 para la evaluación preliminar de proyectos de infraestructura hidráulica.

Cabe señalar, sin embargo, que desde antes se realizaban acciones relacionadas con la prevención y disminución de ciertos tipos de impacto ambiental, aunque no se les denominara de esa manera.

Como señala la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, el primer instrumento jurídico que reguló en México las actividades del ser humano con el fin de evitar, prevenir y controlar la contaminación ambiental, fue la Ley Federal para Prevenir y Controlar la Contaminación Ambiental, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 23 de marzo de 1971. El 11 de enero de 1982 se publicó en el Diario Oficial de la Federación la Ley Federal de Protección al Ambiente. En esta nueva ley se incorporó la definición de los términos impacto ambiental “Modificación

del ambiente ocasionada por la acción del hombre o la naturaleza” (LGEEPA, 2005, 4) y manifestación del impacto ambiental “El documento mediante el cual se da a conocer, con base en estudios, el impacto ambiental, significativo y potencial que generaría una obra o actividad, así como la forma de evitarlo o atenuarlo en caso de que sea negativo” (LGEEPA, 2005, 4)

En los años ochenta se hicieron públicas las inquietudes de algunos grupos sociales del país sobre la contaminación y el deterioro ambiental. En 1986 se publicó una nueva Ley Forestal y en marzo de 1988 entró en vigor la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. De la LGEEPA se derivaron diversos reglamentos, entre los que se contaba uno en materia de impacto ambiental, que se publicó en el Diario Oficial de la Federación en junio del mismo año. Sin duda, éste fue uno de los momentos más importantes en la historia de la legislación ambiental.

En la biblioteca de la Universidad Don Vasco, se encontró una tesis que lleva por título Impacto Ambiental de la Cuenca del Cupatitzio, elaborada por José Luis Cázares Ruiz (2002), en cual trata el impacto ambiental muy ligeramente, en los puntos de contaminación sobre las barrancas y los azolves que arrastra la corriente y al existir este tipo de contaminación se genera un Impacto Ambiental sobre el ecosistema acuático y además los mantos freáticos de la Cuenca se ven afectados por dicha situación.

En Internet se encontró tesis sobre el Estudio de Impacto Ambiental en la carretera El Reposo – Saramiriza, tramo: El Reposo – Huabico, elaborada por Sofía Verónica Alva Acosta, de la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas.

Tras búsqueda para encontrar alguna tesis que trate el tema de Evaluación del Impacto Ambiental que se produce en un Aprovechamiento Forestal, no se encontró ningún documento que se relacione con este tipo de investigación.

## **Planteamiento del Problema.**

El principal problema que se tratará es esencialmente las alteraciones o modificaciones tanto positivas como negativas que se generan al ecosistema de la zona donde se realizan las diversas actividades durante el aprovechamiento forestal del predio en consideración.

Dentro de las alteraciones negativas, se revisarán y analizarán las diferentes alteraciones o modificaciones que se presentarán en el ecosistema de la zona, que tanto se verá afectada la fauna, la flora y el suelo esencialmente que no son tan considerables, debido a que se manejarán algunas medidas de mitigación, las cuales consisten en ciertas medidas que se tendrán que seguir para la restauración del ecosistema, como puede ser el caso de la reforestación en zonas donde hay escasez de arbolado o dentro del predio mismo donde se realiza el aprovechamiento forestal.

Por otro lado se dará a conocer que dentro de las actividades realizadas durante el aprovechamiento forestal traerán beneficios al bosque, como es el caso que árboles de menor edad se desarrollarán mucho más rápido debido a que tendrán mas luz solar, espacio y otros factores que contribuyen a su desarrollo, llegándose a ser aprovechados a edades más tempranas respecto a los árboles más viejos.

## **Objetivo General.**

El objetivo general dentro del proyecto de investigación, es demostrar que el aprovechamiento forestal, en forma planeada en el predio denominado "Paso Malo", no afecta, sino beneficia al ecosistema y al desarrollo de los árboles de menor edad.

## **Objetivos Particulares.**

- 1.- Definir ¿qué es un aprovechamiento forestal?
- 2.- Conceptualizar que es un ecosistema.
- 3.- Demostrar los beneficios del aprovechamiento forestal planeado en el predio "Paso Malo".
- 4.- Demostrar el beneficio económico que genera a la región el aprovechamiento forestal del predio "Paso Malo".

## **Pregunta de Investigación.**

La presente tesis, tiene como propósito responder las siguientes preguntas de investigación:

- a) ¿Qué impacto ambiental se genera si se desarrolla un Aprovechamiento Forestal planeado en el predio “Paso Malo”?
- b) ¿Qué es un Impacto Ambiental?
- c) ¿Qué es un Aprovechamiento Forestal planeado?
- d) ¿Cuáles son las características particulares del predio “Paso Malo”?

## **Justificación.**

Las actividades humanas han alterado y siguen alterando continuamente los hábitats naturales y ecosistemas, ya que para poder vivir, el hombre aprovecha los productos de la naturaleza y, por lo tanto, modifica su entorno, en el caso del bosque es simple y de corta duración.

En el caso de los impactos ambientales que son generados por las actividades realizadas durante el aprovechamiento forestal del bosque, en especial de la zona en estudio, dichas alteraciones son consideradas controlables si se siguen las normas técnicas elementales en relación al sistema de manejo forestal o aprovechamiento forestal.

Una vez que han evaluado los efectos ocasionados al ecosistema, se podrán hacer las actividades con mayor conciencia para poder afectar al ecosistema lo menos posible, en comparación con lo que se hacía anteriormente antes de evaluar el impacto en el ecosistema, beneficiándose de manera importante el ecosistema de la región.

Por otro lado también, los beneficiarios secundarios serían los pobladores de la región, por la generación de empleos que son aprovechados por ellos mismos, así mismo ayudando a la contribución de la preservación del medio ambiente y elevándose el nivel de vida de los mismos pobladores.

## **Delimitación.**

Durante el presente proyecto se evaluarán las modificaciones o alteraciones que se pueden considerar positivas o negativas, que se generan durante las actividades de derribo y extracción del recurso forestal (pino) en un aprovechamiento forestal en el predio denominado "Paso Malo", ubicado dentro de la Sierra Madre del Sur, dentro del estado de Michoacán, perteneciendo al municipio de Coalcomán de Vázquez Pallares.

Dentro de las principales variables a considerar para la evaluación del impacto serán que tanto se altera el ecosistema que se encuentra alrededor al realizar el derribo del recurso, que tanto se ve afectada la flora, la fauna, principalmente. Por otro lado la otra variable a considerar será la extracción del recurso, lo cual puede causar alteraciones al suelo.

El tiempo de estudio a considerar durante el proyecto para la evaluación del impacto, será durante todo el aprovechamiento, pero específicamente durante las etapas de derribo y extracción, que son las etapas donde se generan la mayoría de las alteraciones o modificaciones al ecosistema y al entorno donde se realizan dichas actividades.

Las principales herramientas a utilizar durante el estudio serán: la matriz de interacción (Leopold, 1971), y otra herramienta sería las redes. La primera sirve para identificar los impactos al observarse las interacciones entre las actividades del

proyecto y los diversos elementos y procesos del ambiente. Y la segunda nos ayuda a identificar impactos en diferentes espacios y tiempos.

## **Marco de Referencia.**

La zona de estudio se encuentra ubicada dentro de la Sierra Madre del Sur, dentro del estado de Michoacán, perteneciendo a los municipios de Aguililla y Coalcomán, las poblaciones mas cercanas a la zona son Dos Aguas, Aguililla y Coalcomán de Vázquez Pallares, y el predio de “Paso Malo” corresponde a el municipio de Coalcomán de Vázquez Pallares, y el poblado de Dos Aguas pertenece al municipio de Aguililla.

De acuerdo con el Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática, algunos datos obtenidos respecto a la población que habitan en las localidades son: Aguililla con 9,179 habitantes, Coalcomán con 10,439 habitantes, Dos Aguas con 907 habitantes y la zona rural de Paso Malo con 6 habitantes. (Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática, 2000).

Para acceder la zona se cuenta con carretera que comunica a la ciudad de Uruapan con la ciudad de Apatzingán, para posteriormente tomar la carretera que comunica a esta última con la ciudad de Aguililla, para poder llegar al poblado de Dos Aguas se toma la terracería en Aguililla para ir subiendo hacia la sierra y llegar al poblado.

Principalmente la actividad económica que se realiza en la región es la actividad forestal, debido a que se encuentran 3 industrias para la transformación de la materia, una de ella es denominada Inforso que se encuentra ubicada dentro de la

Sierra Madre Sur, y las otros dos restantes son Mapreyde y Silvicultores Guesthers, éstas se encuentran ubicadas cerca de la ciudad de Aguililla generándose así empleos para los habitantes, tanto en la sierra (Dos Aguas) y a la ciudad de Aguililla.

De acuerdo con el Atlas Forestal del Estado de Michoacán, con lo que respecta a las condiciones climáticas, vegetación y fauna existentes en la zona, se encuentran Pinos, Oyameles, Encinos, Cedros, Sabinos, Magueyes, pequeños arbustos conocidos como Jarillas, con lo que respecta a la vegetación. Por otro lado con respecto a la fauna se encuentran Venados cola blanca, Ardillas, Conejos, Zorros, Gatos montés, entre otras especies. Con lo que respecta al clima predomina clima semi cálido sub húmedo. (Atlas Forestal del Estado de Michoacán, 2001)

Con la infraestructura que se cuenta en la región en el aspectos de las vías de comunicación para comunicar las zonas rurales con el poblado de Dos Aguas, el más cercano, se cuenta con caminos tipo terracería, además el poblado cuenta con servicios de energía eléctrica, telefonía convencional. En cuanto respecta a la educación se cuenta hasta el nivel de primaria, y para los que desean seguir estudiando necesitan trasladarse a las ciudades de Aguililla o Coalcomán, en las cuales existen primarias, secundarias y preparatorias.

# CAPÍTULO 1

## APROVECHAMIENTO FORESTAL SUSTENTABLE

En este primer capítulo se tratará de una manera sencilla y explicativa de lo que se trata, o más bien de lo que es un Aprovechamiento Forestal Sustentable, las actividades que se realizan durante los diferentes procesos que se llevaran a cabo para poder realizar el Aprovechamiento Forestal Sustentable. Además de la situación actual forestal en el estado de Michoacán.

### **1.1.- Definiciones.**

#### **1.1.1.- Concepto de Aprovechamiento Forestal.**

Se entiende como Aprovechamiento Forestal Sustentable “la utilización de los recursos naturales, en forma que se respete la integridad y las capacidades de carga de los ecosistemas de los que forman parte dichos recursos” (Ley de Desarrollo Forestal Sustentable del Estado de Michoacán, 2004: 2). En este caso el recurso natural a considerarse será la materia forestal, refiriéndose a los pinos que se tendrán que derribar para su posterior transformación.

#### **1.1.2.- Concepto de Recurso Natural.**

Según la Ley de Desarrollo Forestal Sustentable del Estado de Michoacán se considera al recurso natural como, el elemento de la naturaleza de utilidad para el desarrollo y el equilibrio de la misma y de los seres vivos. (Ley de Desarrollo Forestal Sustentable del Estado de Michoacán, 2004).

## **1.2.- Actividades Diversas Realizadas durante el Aprovechamiento Forestal.**

### **1.2.1.- Delimitación de las Áreas de Corta.**

Esta tarea es realizada por el Técnico Forestal y dos auxiliares, en los puntos estratégicos del área. Con dicho personal y con el material y equipo necesario, como es fotografías aéreas, plano fotogramétrico y estereoscopio de bolsillo, se delimita el perímetro del área del predio donde se vaya a realizar el Aprovechamiento Forestal o el Aprovechamiento Forestal Sustentable.

### **1.2.2.- Apertura y/o Mantenimiento de Caminos.**

Apertura de un camino se refiere a la construcción de un tramo de camino nuevo, que se hará en el predio y que es necesario hacerlo para poder extraer el Recurso Natural mediante las grúas de tijera y poder arrimarlo al pie del camino, para posteriormente cargarlo al medio de transporte en el cual será transportado dicho Recurso Natural extraído.

El mantenimiento se entenderá como la actividad necesaria a realizar para la rehabilitación de los caminos principales, o brechas generales, como el es caso de la brecha o terracería que comunica la población de Aguililla con el poblado de Dos Aguas, dicha actividad se tiene que realizar debido a que en época de lluvias se deteriora mucho debido a las precipitaciones que hay en la zona, generándose zanjas ocasionadas por el escurrimiento del agua de la lluvia. Dicho mantenimiento se hace con el propósito de que no se dañen tanto los vehículos y camiones que circulan en la brecha. Estos gastos que se generan son generalmente absorbidos por las empresas que se encuentran establecidas en la zona y una parte que apoya el H. Ayuntamiento de Aguililla.

### **1.2.2.1.- Traslado de Maquinaria, Combustible y Otros Insumos.**

Esta actividad es previa a la rehabilitación del camino principal, caminos secundarios y brechas de saca, realizada con diversos tipos de maquinaria pesada, como puede ser un tractor sobre orugas, una moto niveladora, principalmente. Posteriormente el combustible y los otros insumos necesarios para la maquinaria empleada para la realización de dicha actividad. Los gastos que se generan al realizar dicha actividad corren a cuenta de la empresa o del individuo que vaya a realizar el Aprovechamiento Forestal del predio en cuestión.

### **1.2.2.2.- Mantenimiento de los Caminos Primarios.**

Las condiciones actuales de los caminos principales que comunican al predio, hace necesario esta actividad por el tipo de transporte de materias primas de la zona. Se hace esta actividad con el propósito que sean transitables los caminos y poder tener acceso ya sea a los predios donde se vayan a realizar los Aprovechamientos Forestales o poder comunicar con las rancherías que se ubican dentro de la zona de la Sierra Madre del Sur.

### **1.2.2.3.- Mantenimiento de los Caminos Secundarios.**

Al igual que el tipo de caminos anteriores, se hace necesaria la rehabilitación de estos accesos a los predios que han estado sin ser aprovechados y por consiguiente los caminos se encuentran dañados al no ser rehabilitados constantemente. Dichos caminos secundarios no se rehabilitan debido a que los Aprovechamientos Forestales se hacen a cada 10 años en el mismo predio. Por ejemplo si en el año 2006 se hizo un Aprovechamiento Forestal del predio Paso Malo, a vuelta de 10 años, es decir en el 2016, el predio podrá volver a ser aprovechado.

#### **1.2.2.4.- Rehabilitación de Brechas de Saca.**

Todas estas actividades implican primero la remoción de maleza, así como el acondicionamiento de todos estos tipos de caminos con la maquinaria mencionada, raspando con la cuchilla al piso, rellenando y retirando materiales producto de los derrumbes. Quedando así transitable para que el equipo de transporte, equipo de extracción y equipo de carga puedan acceder a la zona y realizar las actividades de extracción y carga.

#### **1.2.3.- Marqueo.**

Esta actividad es realizada mediante la participación de un Técnico Forestal y dos auxiliares conformando así una brigada que se traslada al predio donde se realizará el Aprovechamiento Forestal. El marcaje se realiza de acuerdo a las especificaciones establecidas en el M.M.O.B.I. (Método Mexicano de Ordenación de Bosques Irregulares), consiste en señalar con el martillo marcador la base del árbol, en la parte espejeada con el hacha. Esto indica que el árbol que se encuentre con esta marca serán los árboles que serán derribados para su industrialización.

#### **1.2.4.- Derribo y Dimensionado del Arbolado.**

##### **1.2.4.1.- Derribo.**

Previo a esta actividad se localizan los árboles que fueron marcados en el predio donde se vaya a realizar el Aprovechamiento Forestal, una vez que hayan sido localizados por los motosierristas que estarán establecidos en el área de corta. Se chapotea la maleza circundante al árbol a derribar. Se derriban los árboles, visualizando la dirección correcta de derribo, tratando de generar el más mínimo daño posible a los demás árboles, en especial a los árboles de menor edad, los cuales después de unos cuantos años (10 años), volverán a ser derribados.

#### **1.2.4.2.- Dimensionado.**

Esta actividad es realizada por los mismos motosierristas que realizan la actividad de derribo, las dimensiones del rollo comercial van de 8´ a 16´ de largo, donde cae el árbol, realizando a la vez el desrame en forma simultánea.

#### **1.2.5.- Arrime de Productos.**

##### **1.2.5.1.- Traslado de Maquinaria de Arrime.**

Esta maquinaria consiste en una motogrúa que consta de dos motores, un carrete de cable de acero y un gancho para el amarre. Esta maquinaria es utilizada principalmente para extraer el árbol derribada de la zona donde haya quedado y ser jalado por la motogrúa a para poner al pie del camino de saca, para posteriormente poder ser cargado.

##### **1.2.5.2.- Arrime.**

La concentración de trocería hacia el camino principal o camino de saca se realiza a través de carriles de arrime, que van desde de 50 mts. a 200 mts. de longitud, dependiendo de la longitud del cable con que cuenta la motogrúa que este realizando dicha actividad.

##### **1.2.5.3.- Estibado.**

Esta actividad consiste en el acomodo de la materia prima arrimada al camino. Esta actividad es realizada por una persona con un gancho cuando se trata de corta dimensiones, de 8´ a 10´ de longitud. Y cuando se trata de longitudes mayores el estibado se realiza mediante una grúa llamada Grúa Barko, está sirve también para la carga de la trocería al equipo de transporte.

### **1.2.6.- Carga de la Trocería.**

Una vez que se encuentra la trocería estibada, la Grúa Barko ubicada en el lugar de carga y el equipo de transporte en el lugar de carga, se procede a realizar la actividad de carga de trocería en el equipo de transporte (camiones), mediante la ayuda de la Grúa Barko, que toma el trozo mediante un brazo hidráulico depositándolo arriba del camión que esta siendo cargando. A cada camión se le carga aproximadamente un volumen de 20 m<sup>3</sup> a 25 m<sup>3</sup>. Son camiones tipo tractolanza.

### **1.2.7.- Transporte de la Trocería.**

Una vez que se ha realizado la carga de los camiones, se procede a la transportación de la trocería desde el lugar donde se realizo la carga hacia el lugar de destino.

### **1.2.8.- Control de Desperdicios.**

Esta actividad consiste en hacer un picado de las ramas y puntas que no son aprovechables, se hace con el propósito de que a la hora de que ocurra un incendio en el predio no se levante tanto la flama y evitar que los árboles grandes no se dañen o se sequen, para que posteriormente puedan ser aprovechados. También se realiza dicha actividad con el objetivo de que descompongan rápidamente y se integren al suelo. Se pican a una longitud máxima de 30 cm.

Al realizar esta actividad al término del Aprovechamiento Forestal, y dejando pasar un tiempo en cual se haya desintegrado, se puede observar que no fue tanto el daño que se ocasiono al ecosistema.

### **1.3.- Situación Forestal en el Estado de Michoacán.**

#### **1.3.1.- Superficies Forestales.**

De acuerdo con datos obtenidos de la Comisión Forestal del Estado de Michoacán (COFOM), la superficie forestal tiene una gran relevancia en la Entidad, conforme al Inventario Nacional Forestal Periódico de 1994, las superficies arboladas compactas son estimadas en 1'831,600 ha, de estas 1'315,566 ha corresponden a bosques templados y 516,034 ha a selvas, en su mayoría bajas y medianas. Los bosques están localizados en los macizos montañosos del Eje Neovolcánico y la Sierra Madre del Sur (Sierra de Coalcomán) y constituyen el 30% de la superficie total de aptitud forestal, distribuido en 86 de los 113 municipios de la Entidad. Por otro lado, con base en la información del Inventario Forestal del Estado (SDAF, 1994) se estimó que de la superficie total de bosques, 644,971 has (59.6 %) son comerciales o que presentan existencias de más de 100 m<sup>3</sup>/ha; mientras que 437,038 has (40.4 %) son no comerciales, es decir presentan existencias por hectárea menores de 100 m<sup>3</sup>. (COFOM, 2003).

### SUPERFICIE POR TIPO DE VEGETACIÓN.

Ecosistema	Formación	Tipo de Vegetación	Superficie (Ha)	%
Bosques	Coníferas (291,909 Ha)	Bosque de oyamel cerrado	21,372.00	0.50
		Bosque de oyamel abierto	2,176.00	0.10
		Bosque de pino cerrado	220,097.00	5.20
		Bosque de pino abierto	48,264.00	1.10
	Coníferas y latifoliadas (1,025,010 Ha)	Bosque de pino - encino cerrado	590,034.00	14.00
		Bosque de pino - encino abierto	206,189.00	4.90
		Bosque fragmentado	228,787.00	5.40
	Latifoliadas (215,779 Ha)	Bosque encino cerrado	40,365.00	1.00
		Bosque encino abierto	171,554.00	4.10
		Bosque mesófolio de montaña	2,879.00	0.10
		Bosque de galería	981.00	0.00
Planataciones forestales			11,655.00	0.30
<b>Subtotal</b>			<b>1,544,353.00</b>	<b>36.70</b>
Selvas	Selvas medianas	Selva mediana	116,142.00	2.80
	Selvas bajas	Selva baja	399,892.00	9.50
	Otras asociaciones (542,340 Ha)	Selva fragmentada	541,938.00	12.90
		Palmar	402.00	0.00
<b>Subtotal</b>			<b>1,058,374.00</b>	<b>25.20</b>
Vegetación de zonas áridas	Arbustos (427 Ha)	Mezquites y huizachales	427.00	0.00
	Matorrales (236,312 Ha)	Matorral subtropical	233,890.00	5.50
		Matorral xerófilo	2,422.00	0.10
<b>Subtotal</b>			<b>236,739.00</b>	<b>5.60</b>
Vegetación hidrófila y halófila	Vegetación hidrófila		8,878.00	0.20
	Vegetación halófila		2,229.00	0.10
<b>Subtotal</b>			<b>11,107.00</b>	<b>0.30</b>
Áreas forestales perturbadas			1,355,878.00	32.20
<b>TOTAL FORESTAL</b>			<b>4,206,451.00</b>	<b>100.00</b>

Fuente: Inventario Forestal Periódico (SARH, 1994)

\* Evaluación cartográfica hecha por la COFOM con base al vuelo fotogramétrico 1990.

### 1.3.2.- Recursos Maderables y su Potencial.

El Inventario Forestal del Estado (SDAF, 1994) reporta que las existencias reales de madera en los bosques y selvas era de 147.6 millones de m<sup>3</sup> v.t.a., con un incremento anual en volumen de 3.56 millones de m<sup>3</sup> v. t. a (Volumen Total Árbol).

**SUPERFICIES, EXISTENCIAS LEÑOSAS E INCREMENTOS DE BOSQUES  
COMERCIALES Y NO COMERCIALES.**

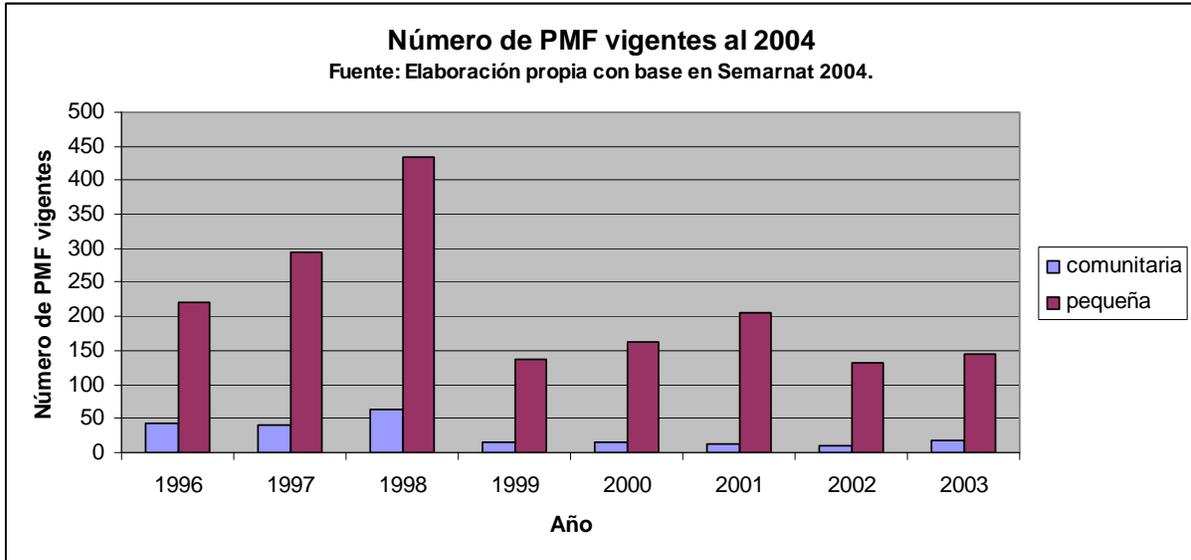
Tipo	Superficie (Ha)	Existencias Leñosas (m3 v.t.a.)	Incremento (m3 v.t.a.)
Bosques comerciales	644,971.00	122,063,981.00	3,096,775.00
Bosque no comerciales	437,038.00	25,624,969.00	463,895.00
<b>TOTAL</b>	<b>1,082,009.00</b>	<b>147,688,950.00</b>	<b>3,560,670.00</b>

Fuente: Inventario forestal del estado ( SDAF, 1994)

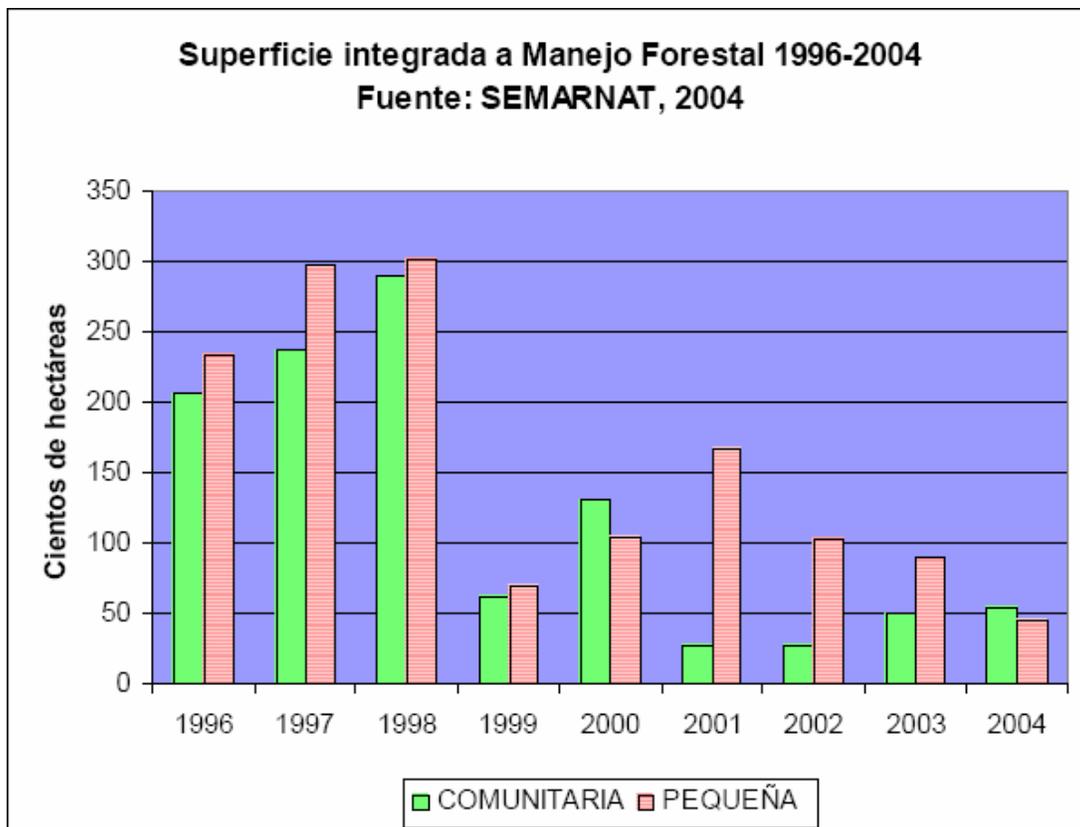
En cuanto a la producción forestal maderable y no maderable, estas se han mantenido estables en los últimos años, teniendo de 1999 al 2001 una tendencia promedio anual de aprovechamiento de 1.3 millones de m3 y 30,000 ton de resina por año, con una superficie total bajo manejo forestal apenas superior a las 259,000 ha., es decir el 40% de la superficie comercial.

**1.4.- Situación General del Manejo Forestal en el Estado de Michoacán.**

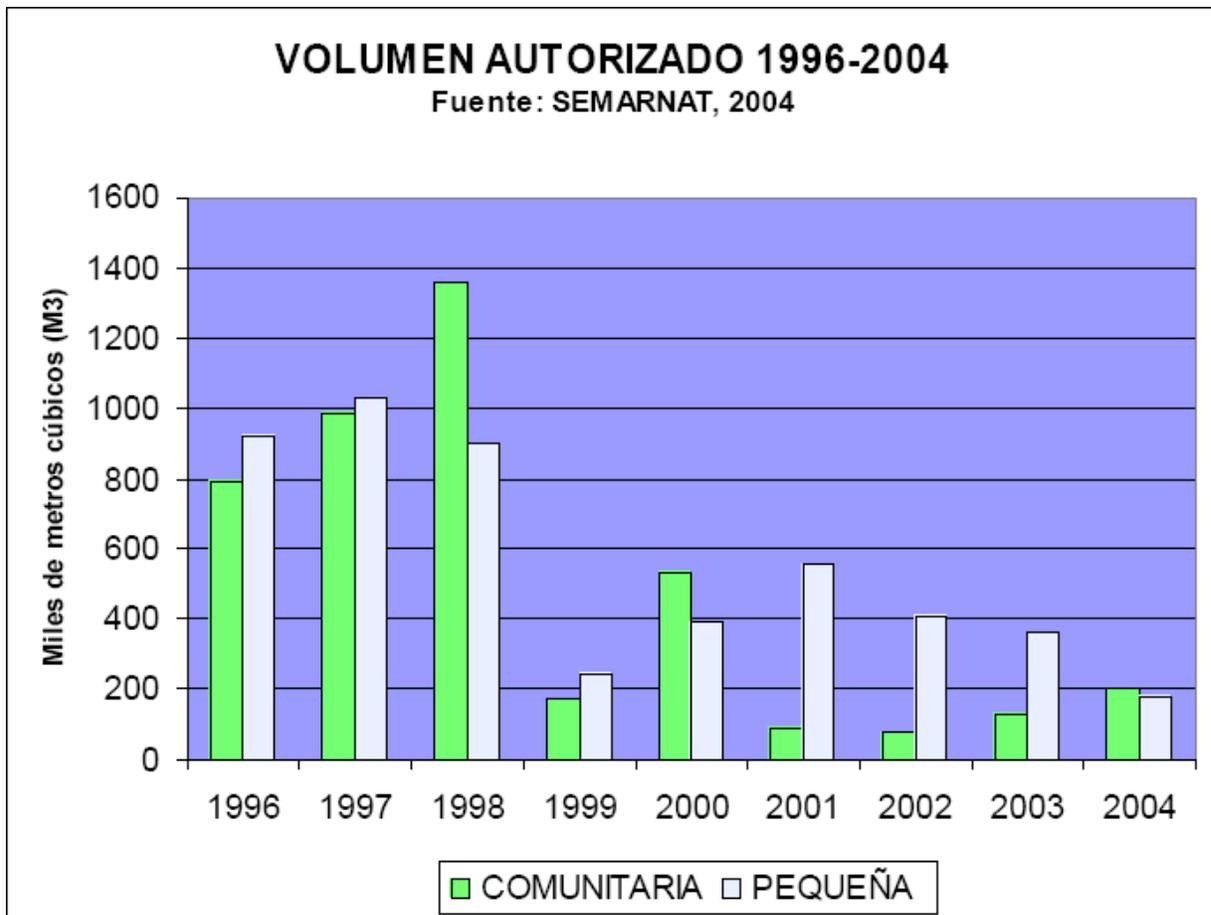
Según datos de la SEMARNAT, entre 1994 y 2003 se han autorizado 2229 aprovechamientos forestales, 1174 para pequeñas propiedades y 255 en tierras de propiedad social: ejidos (205) y comunidades (50). Un análisis un poco mas detallado determino que 225 han sido programas de manejo forestal (PMF) de tipo persistente y 21 por contingencias. La vigencia de los programas de tipo persistente varía entre los 3 y los 12 años, sin embargo la mayoría son de 10 años.



El 44% de la superficie bajo manejo es de propiedad social (120,568 ha), mientras que el restante 56% se hace en pequeñas propiedades (154,236 ha) para hacer un total de 274,804 ha.



Según estos programas el volumen de madera autorizada en el período 1993-2004 podría llegar hasta 10.5 millones de m<sup>3</sup> v.t.a. de los cuales el 46%, es decir 4.8 millones de m<sup>3</sup> v.t.a. los aportan las comunidades y ejidos y los restantes 5.7 millones de m<sup>3</sup> v.t.a. por las pequeñas propiedades. (Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2004).



### 1.5.- El Contexto Estatal de los Aprovechamientos Forestales en Michoacán.

De acuerdo con el Instituto Nacional de Ecología (INE), el estado de Michoacán posee una superficie de 5,883,695 ha, su extensión forestal es de 1.69 millones de ha, que representa 29% del territorio estatal. La mayor parte de estas áreas corresponden a bosques de coníferas; también existen importantes zonas de

selvas bajas y selvas medianas en la costa del Pacífico. Las distintas regiones y ecosistemas forestales de Michoacán presentan fuertes procesos de perturbación. Las distintas regiones forestales se caracterizan por tener problemas de deterioro, producción, apropiación y gestión de los recursos forestales particulares. La mayor parte del territorio michoacano se asienta en dos provincias fisiográficas: la de la Sierra Madre del Sur y la del Eje Neovolcánico.

La Sierra Madre del Sur es una de las regiones florísticas más ricas del mundo, en ésta existen un alto grado de endemismo y una amplia diversidad de comunidades vegetales. En la depresión del río Balsas predominan las selvas bajas, mientras que en las zonas de mayor altura, los bosques de pino y de encino y de pino – encino, que constituyen el tipo de vegetación predominante. Extensiones importantes de selvas bajas y medianas han sido desmontadas en los últimos 20 años, para utilizarlas en la ganadería y el establecimiento de cultivos comerciales. La extracción excesiva de algunas especies maderables en la selva mediana es otro factor importante de perturbación.

La población en la sierra es relativamente escasa y vive en condiciones de aislamiento, dispersión y pobreza. Estas condiciones, aunadas a la dispersión de la propiedad forestal en pequeñas propiedades han favorecido la explotación intensiva y desmedida de los bosques templados, sin que los dueños de éstos hayan podido resistir la presión de los industriales de la madera que operan en la región.

En el Eje Neovolcánico existen también diversos tipos de vegetación: bosques de pino y encino y selvas bajas. En esta provincia se distinguen dos zonas: el área

purépecha y el oriente de Michoacán. La primera es una zona densamente poblada con una importante presencia indígena. Los bosques de pino y pino – encino son los ecosistemas dominantes. Se trata de bosques de alta productividad biológica y una importante variedad de recursos. Ésta es la región productora de resina más importante del estado, y donde además existe una importante tradición de producción de artesanías de madera. Desde hace décadas los bosques de las comunidades purépechas están sujetos a un fuerte deterioro, resultado de la extracción de madera para la elaboración de cajas de empaque para frutas, y la remoción generalizada del bosque para el establecimiento de huertas de aguacate.

El oriente de Michoacán es una región eminentemente forestal, donde los bosques mixtos de pino y encino representan el tipo de vegetación más abundante. En las partes más altas de las sierras existen bosques de oyamel. La actividad forestal tiene una importancia fundamental, en 1998 en 80% de los predios forestales se llevaban a cabo extracciones autorizadas. Sin embargo, las comunidades forestales disponen de una mínima capacidad de agregar valor a la producción forestal. Las áreas más conservadas se encuentran al norte de la región; el mayor nivel de deterioro forestal se presenta en la zona sur. La densidad de población es alta y los niveles de pobreza en las comunidades rurales son muy elevados. Las actividades agropecuarias ocupan a la mayoría de la población económicamente activa.

En esta región las fuentes principales de presión sobre los bosques son: el clandestinaje forestal y la conversión de áreas forestales en parcelas agrícolas. La mayor parte de las industrias forestales michoacanas se ubican en la región Oriente,

donde la capacidad instalada resulta excesiva. En la mayoría de los casos se trata de pequeñas industrias

Según el Inventario Nacional de Recursos Naturales de 2000 (Instituto de Geografía de la UNAM y SEMARNAP), Michoacán presenta una de las tasas de deforestación más altas del país. La comparación de los datos de este inventario con el Inventario Nacional Forestal (Secretaría de Agricultura y Ganadería) realizado a partir de información de 1994, registraba una de las tasas de deforestación más elevadas del país para Michoacán. Durante ese quinquenio ascendía a pérdidas de 5.96% anual de las superficies de bosques templados y 7.14% anual de la superficie de selvas.

#### **1.5.1- La Historia del Uso de los Bosques en Michoacán.**

La extracción forestal se inició en Michoacán desde fines del siglo XIX, cuando se asentaron en la zona purépecha empresas madereras extranjeras, seguidas poco más tarde por compañías mexicanas. Las extracciones se realizaban al amparo de contratos que comprometían a las comunidades por periodos de hasta 20 años. En los años noventa diversas comunidades purépechas sostuvieron reclamos contra las compañías. En ese periodo también se inició la extracción de resina, realizada por comuneros. Las comunidades no contaban con reconocimiento formal de sus reclamos sobre las tierras y los bosques ancestrales. Con el régimen del General Lázaro Cárdenas del Río, como gobernador de Michoacán, la Reforma Agraria adquirió un carácter masivo en ese estado. Importantes extensiones forestales fueron entregadas a grupos de solicitantes o a comunidades indígenas, reconociendo

antiguos derechos de propiedad. Los contratos de arrendamiento forestal fueron declarados nulos. Junto a esta medida el gobierno estatal promovió activamente la organización de los dueños de bosques en cooperativas dedicadas fundamentalmente a la extracción de resina.

En 1944 se decretó la veda forestal en el área purépecha y paulatinamente se extendió a otras regiones del estado, y se mantuvo vigente hasta 1973. La prohibición de la extracción forestal maderable tuvo distintas consecuencias. En las regiones donde se practicaba la resinación, la veda, junto con el incremento de los precios de la resina contribuyó a la consolidación de esa actividad y favoreció la permanencia de los bosques. La segunda consecuencia de la veda fue el desarrollo de una compleja red económico – política organizada en torno a la extracción ilegal de madera. El clandestinaje forestal adquirió tanto peso, que mucho tiempo después de concluida la veda, en Michoacán se ha mantenido en una proporción superior a la de otras entidades forestales del país.

La veda impidió el desarrollo de grandes industrias forestales, pero dio pie al establecimiento de un gran número de aserraderos semi portátiles o pequeños. El patrón de dispersión de la industria forestal es todavía característico de la región purépecha y del oriente michoacano. En los años setenta, al levantarse la veda forestal se creó la empresa Productora Forestal de Michoacán (PROFORMICH) impulsada por la Comisión Forestal del gobierno del estado. Se trataba de una instancia tripartita, integrada por industriales, comunidades abastecedoras de materia prima y el gobierno estatal. El esquema de gestión de PROFORMICH, resultó centralizado y burocrático, promovió poco la participación y capacitación de los

dueños de los bosques, y pocos años después de su creación fue cancelada. A pesar de la riqueza original de los bosques michoacanos, y de la tradición local de uso de los recursos, hasta hace poco el contexto forestal en Michoacán se caracterizaba por la prevalencia del uso ilegal de los recursos, el enfrentamiento entre los actores que participan en el proceso de producción forestal, que se traduce en el rezago y decaimiento de la producción forestal y en un deterioro acelerado de los bosques.

### 1.5.2.- La Producción Forestal en Michoacán.

Para 1998 los datos de SEMARNAP reportaban que en el 10% del área forestal del estado se aplicaban programas de manejo forestal. El volumen autorizado en ese año fue de 6,955,678 m<sup>3</sup> de madera, disperso en un gran número de predios.

#### SUPERFICIES Y VOLÚMENES DE PRODUCCIÓN FORESTAL EN MICHOACÁN, 1993–1998.

Año	Superficie arbolada total (Ha)	Superficie bajo manejo forestal (Ha)	Volumén extraído pino (m <sup>3</sup> )	Volumén extraído oyamel (m <sup>3</sup> )	Volumén extraído encino (m <sup>3</sup> )	Volumén extraído hojosas (m <sup>3</sup> )
1993	7,300.00	3,910.81	160,412.00	2,029.00	15,527.00	2,502.00
1994	27,177.25	11,803.38	349,613.00	31,410.00	128,929.00	40,088.00
1995	113,488.65	26,818.61	742,316.00	105,910.00	181,492.00	28,268.00
1996		47,531.88	1,331,062.00	77,960.00	278,215.00	37,187.00
1997	101,329.26	55,982.90	1,420,989.00	121,095.00	470,399.00	46,363.00
1998	74,262.05	33,585.12	1,216,344.00	75,347.00	210,047.00	53,112.00

Fuente: Programa de Conservación y Manejo Forestal (PROCYMAF), SEMARNAP, 1998

La madera de coníferas es el recurso forestal más abundante y más utilizado por las comunidades forestales michoacanas. La resinación ha sido un uso comercial del bosque muy importante en las regiones del centro del estado.

Durante 1998, 66% de los dueños de predios forestales con permisos de extracción participaron en la actividad forestal como rentistas. En estos casos, no son los dueños de los bosques quienes llevan a cabo las actividades forestales, sino que conceden a terceros el derecho a efectuar extracciones en sus terrenos a cambio del pago de una renta. Las extracciones forestales que se realizan bajo este esquema suelen tener impactos importantes sobre los recursos de los bosques, en particular cuando son los compradores de madera y no las comunidades quienes tienen el control de los servicios técnicos forestales.

Dentro de las condiciones que limitan el uso sostenido de los bosques y su conservación en Michoacán destacan:

- El rentismo forestal, esquema que mantiene a los dueños de los bosques ajenos a su manejo, y en el que los prestadores de servicios técnicos forestales tienden a responder más a las demandas de la industria que al interés por la conservación de los bosques, o al beneficio de las comunidades dueñas.

- La reducida extensión de muchos de los predios forestales, a la que se añade la parcelación de los bosques ejidales y comunales, limitan las posibilidades del manejo forestal, que a menudo se reduce a planear la extracción.

- El avanzado deterioro de los recursos de la mayoría de las áreas forestales del estado.

El estado de Michoacán comparte con otros estados del país muchos de los problemas asociados al deterioro de la producción forestal: el deterioro de los bosques, la obsolescencia de la planta industrial forestal, los altos costos de producción, la incidencia de extracciones ilegales y el cambio de uso de los terrenos forestales a favor de la agricultura y la ganadería.

La pérdida y la degradación de los bosques en Michoacán es muy acentuada, según datos de la SARH en los años setenta la entidad contaba con 1,400,000 ha. de bosque cerrado, para los años noventa esta superficie se había reducido a 480,000 ha. de bosque cerrado y 400,000 ha. de bosque abierto.

Luego del levantamiento de la veda, en el oriente, como en otras regiones se impulsaron diversas iniciativas de promoción de empresas forestales campesinas. A diferencia de lo sucedido en otras entidades forestales, en Michoacán la mayor parte de estos esfuerzos no han logrado consolidarse. En ello han incidido distintos factores: la falta de financiamiento para la actividad forestal, las dificultades de las empresas campesinas para ser competitivas en el contexto de la apertura comercial, la deficiente administración y organización de estas empresas, la corrupción de algunas autoridades agrarias y funcionarios de gobierno participantes en la gestión del sector forestal. La pérdida de viabilidad de las empresas sociales ha generado círculos viciosos. Muchas veces ha favorecido el cambio de uso del suelo y el

clandestinaje forestal, además de deteriorar las condiciones de la convivencia y la organización comunitarias.

En los bosques donde se realizan aprovechamientos forestales con un cierto nivel de control por parte de los dueños, existen mecanismos de protección forestal como son: prevención de incendios, control de plagas y vigilancia para combatir el clandestinaje. Los incendios forestales de la primavera de 1998 tuvieron impactos particularmente severos en los bosques donde no se llevaban a cabo extracciones forestales regulares. En estos predios los incendios llegan a utilizarse como mecanismo para promover extracciones no reguladas, así como para promover cambios de uso del suelo. Las extracciones clandestinas han tenido fuertes impactos en la actividad forestal y en las condiciones de los bosques de Michoacán, a los que han afectado al inducir la disminución de la densidad del arbolado, la alteración de la composición y estructura del bosque.

Si bien el impacto del clandestinaje forestal en el deterioro forestal de Michoacán ha sido muy elevado, el peso de los desmontes con fines agropecuarios ha sido la causa más importante de deforestación. La conversión de los bosques en parcelas agrícolas o en pastizales ha sido a menudo, resultado de políticas agropecuarias o comerciales, como es el caso de la apertura, en 1997, del aguacate mexicano al mercado de Norteamérica. En contraste, en algunas áreas del Lago de Pátzcuaro y del oriente de Michoacán antiguos terrenos agrícolas se han abandonado y se cubren con bosques de nuevo. Estos procesos se asocian a la migración definitiva y a la baja productividad agrícola de esos terrenos. La incidencia de las extracciones ilegales se acentuó a partir de 1992, cuando la

nueva legislación desreguló significativamente la actividad forestal. En ese contexto las industrias (registradas y clandestinas) se multiplicaron, rebasando el potencial productivo de los recursos del bosque. La delegación de SEMARNAP estimaba que entre 1994 y 1998 la capacidad instalada de la planta industrial se incrementó en 90%. La tala ilegal es un fenómeno complejo que obedece a dinámicas particulares y tiene expresiones características en las distintas regiones. El clandestinaje en Michoacán es un fenómeno en el que se conjugan distintos factores: la presión de la industria sobre los recursos; las altas barreras a la entrada de la actividad forestal legal, que se suman a los escasos incentivos que se dan a los productores regulares; la reducida apropiación y control de los aprovechamientos forestales por parte de los dueños de los bosques; la corrupción de algunos prestadores de servicios técnicos forestales, y la frecuente ineficiencia y corrupción de las instituciones responsables de su combate y prevención.

De acuerdo con Caro, R. (1998), clasifica la tala ilegal en Michoacán en dos categorías: a) Tala ilegal de tipo hormiga que realizan algunos miembros de las comunidades, dedicados a la producción de mercancías de reducido valor agregado (vigas, morillos, tejamanil) y, b) La tala ilegal para el abastecimiento de la industria, de aserraderos, pequeños talleres fabricantes de caja de empaque y pequeños talleres artesanales. En ocasiones este tipo de aprovechamiento se lleva a cabo con el consentimiento de los dueños de los bosques, en otras se efectúa como robo de madera. El abasto clandestino ha pasado a ser la fuente principal de materia prima forestal, tiene la capacidad de influir de manera determinante en los precios.

La acción de las instituciones encargadas de prevenir el claudestinaje forestal ha sido sumamente insuficiente. La Procuraduría Federal de Protección Ambiental (PROFEPA) se caracterizaba por un serio nivel de operación: en 1998 sólo contaba con doce inspectores forestales y con cinco vehículos para el trabajo en el conjunto de los bosques del estado.

## **1.6.- La Planificación de los Aprovechamientos Forestales.**

### **1.6.1.- Definición.**

La planificación de un Aprovechamiento Forestal, forma parte de la planificación global de la ordenación forestal, que a su vez es un componente de la planificación general del uso de la tierra.

Los planes de aprovechamiento pueden ser de dos tipos: estratégico y táctico. El plan estratégico es un programa a largo plazo que prepara el equipo de planificación forestal, en relación a la concesión forestal en su conjunto, para dar respuesta a las siguientes cuestiones:

- Qué tipo de aprovechamiento debe realizarse.
- Por qué debe realizarse.
- Dónde debe realizarse.
- Cuándo debe realizarse.

El plan estratégico de aprovechamiento debe delimitar las zonas no aprovechables, dividir el bosque que se va a explotar en zonas anuales de corta y diseñar el principal sistema de transporte.

El plan táctico de aprovechamiento, que prepara el equipo directamente responsable de supervisar las operaciones de aprovechamiento, es un plan a corto plazo para dar respuesta a las siguientes cuestiones:

- Cómo debe realizarse la corta, especificándolo de forma detallada.
- Quién ha de realizar las operaciones.
- Cuándo se realizarán las cortas en cada una de las zonas establecidas.

#### **1.6.2.- Orientaciones Generales.**

Las operaciones de aprovechamiento forestal, si se realizan conforme a lo planeado en el plan de aprovechamiento adecuadamente elaborado, conseguirán probablemente los objetivos de carácter económico, silvícola, ambiental y social que se han fijado.

Antes de iniciar la planificación del aprovechamiento, es necesaria la formulación de un plan general de utilización de la tierra en el que se determinará la zona forestal permanente y las partes de la misma en las que se autorizará la explotación maderera. En el plan de utilización de la tierra se señalarán y cuantificarán las zonas en las que se establecerán plantaciones forestales y se indicarán las superficies de bosques que serán taladas para dedicar la tierra a otros usos, como la agricultura. Por lo general, la explotación de madera comercial se

permite en esas zonas de bosque que se ha de transformar, pero es necesario reconocer que ese tipo de aprovechamiento es intrínsecamente no sostenible. Este código modelo de prácticas no se ocupa de manera específica del aprovechamiento en los bosques destinados a otros usos, pero sin duda, la aplicación de las prácticas que aquí se recomiendan contribuirán a preservar los valores ambientales durante dicho proceso de transformación.

Para poder realizar la planificación estratégica del aprovechamiento es indispensable formular un plan global de ordenación forestal. Es importante recordar que la planificación del aprovechamiento no es sinónimo de planificación forestal: el plan de aprovechamiento es tan sólo una parte del plan de ordenación forestal general. Sin duda, es una parte importante porque las operaciones de aprovechamiento generan ingresos y permiten modificar el bosque para que contribuya de la manera más eficaz a la consecución de los objetivos económicos, sociales y ambientales. Ahora bien, no se puede planificar el aprovechamiento sin tener en cuenta la planificación forestal. Ambos procesos son complementarios y deben ser preparados simultáneamente por un equipo de planificación interdisciplinario formado por especialistas forestales, ecologistas, técnicos especializados en la extracción de madera, ingenieros, biólogos que se ocupan de la fauna y flora silvestre y representantes de diversas especialidades de las ciencias sociales.

La planificación general del aprovechamiento es fundamental para establecer el marco general, de manera que puedan aplicarse prácticas sostenibles de aprovechamiento, y para conciliar la necesidad de un control técnico más estricto

durante las operaciones de aprovechamiento con la de reducir su costo. Son muchos los concesionarios de la explotación maderera que creen que la protección del medio ambiente comporta necesariamente medidas muy costosas que les llevarán al borde de la bancarrota. Pero esto no es cierto, como se desprende de la experiencia de quienes han elaborado planes de aprovechamiento completos y han realizado las operaciones según se especifica en ellos. De esa forma no sólo es posible mejorar el control de las explotaciones y reducir el impacto ambiental, sino también disminuir los costos y aumentar los beneficios en una cantidad sustancial.

### **1.6.3- Objetivos de la Planeación de los Aprovechamientos Forestales.**

En los planes estratégico y táctico de aprovechamiento deben indicarse métodos para:

- Aumentar al máximo la productividad en las actividades de aprovechamiento.
- Reducir al mínimo el impacto ambiental y los efectos derivados de las operaciones.
- Tener en cuenta las necesidades de las comunidades locales y poblaciones indígenas y adoptar disposiciones para que participen en las decisiones sobre las operaciones de aprovechamiento para obtener beneficios financieros.
- Conseguir un acceso adecuado al bosque para poder realizar las actividades silvícolas, de protección y de transporte.
- Reducir los costos de aprovechamiento y transporte, teniendo en cuenta las limitaciones impuestas por las consideraciones ambientales, ecológicas y sociales.

- Coordinar la extracción de madera con la recogida de productos forestales no madereros.
- Evitar los problemas derivados de una inadecuada programación.
- Conseguir la flexibilidad necesaria para cambiar los planes si se dispone de nueva información o se modifica la situación.
- Proteger la salud y la seguridad del personal y del público en general.

#### **1.6.4.- Consecuencias que puede acarrear una Planificación Inadecuada en un Aprovechamiento Forestal.**

En demasiadas ocasiones las operaciones de aprovechamiento se realizan sin arreglo a un plan formal y escrito, lo que dificulta su coordinación e imposibilita su control. Por sus efectos, más que operaciones de aprovechamiento encaminadas a la utilización sostenible de productos forestales parecen operaciones de extracción minera.

Aún en los casos en que se exigen planes de aprovechamiento, frecuentemente sólo se elabora un plan táctico. Así, en lugar de diseñar el sistema de transporte para el conjunto del bosque, se planifican independientemente los caminos forestales para cada zona de corta, construyendo los caminos a medida que son necesarios para poder acceder a las diferentes zonas. Debido a ello, la densidad de caminos forestales es mayor de lo necesaria, lo cual acelera la erosión del suelo, incrementa la sedimentación en los cursos de agua y aumenta innecesariamente el costo de la construcción y mantenimiento de los caminos forestales, así como del transporte.

La falta de planes adecuados de aprovechamiento puede crear también problemas de programación. Esto ocasiona graves trastornos e impide a los supervisores de la explotación maderera llevar a cabo las actividades de forma sistemática y organizada.

### **1.6.5.- Tipos de Planificaciones.**

#### **1.6.5.1.- Planificación Estratégica.**

Esta forma de planificación del aprovechamiento no puede separarse de la planificación de la ordenación, pues han de ser realizadas simultáneamente por un equipo interdisciplinario.

Un mapa y un plan escrito son los elementos indispensables de un plan estratégico de aprovechamiento bien formulado. El mapa, normalmente a escala entre 1: 10.000 y 1: 50.000, debe revelar los siguientes componentes, tal como figuran en el plan de ordenación forestal:

- Tipos de cubierta forestal, rasgos topográficos importantes (a ser posible con curvas de nivel), cursos de agua e infraestructura existente o prevista y otros elementos no naturales;
- Espacios protegidos, como reservas biológicas, emplazamientos de valor religioso o cultural o zonas próximas a los núcleos de población;

- Zonas en las que deben realizarse las operaciones de aprovechamiento, divididas en áreas de corta anual o análogas que puedan ser fácilmente identificadas sobre el terreno;

- Zonas afectadas por problemas graves que deben solucionarse al diseñar el sistema de transporte o realizar las operaciones de aprovechamiento. Puede tratarse de afloramientos rocosos, pantanos u otro tipo de humedales, cruce de cursos de agua importantes, etc.;

- Zonas dedicadas a usos no forestales;

- Emplazamiento de comunidades o poblaciones indígenas que pueden resultar afectadas por las operaciones de aprovechamiento o transporte. El plan escrito debe describir detalladamente los elementos que figuran en el mapa.

Por regla general, en el plan deben figurar los siguientes aspectos:

- Para cada zona de corta, una descripción del tratamiento silvícola previsto, y una explicación de las razones por las que se ha elegido cada uno de los tratamientos, especificando en qué medida se considera que la corta contribuirá a conseguir los objetivos de ordenación del bosque;

- Una descripción de los equipos de aprovechamiento que se utilizarán en cada una de las cortas y mencionando las razones por las que se ha elegido ese sistema;

- Una estimación, basada en un inventario fehaciente, del volumen de madera que se extraerá de cada zona de corta, preferiblemente desglosada por especies o grupos de especies;

- Un calendario en el que se indique en qué año se realizará el aprovechamiento de cada una de las zonas de corta;
- Una descripción de los problemas que se hayan señalado en el mapa, indicando la forma de solucionarlos;
- El examen de los problemas que pueden afectar a las comunidades locales o poblaciones indígenas y la manera en que se han abordado al formular el plan;
- Una información detallada sobre el sistema de transporte forestal, como los parámetros que se han tenido en cuenta al diseñar las carreteras, el emplazamiento de los principales cruces de cursos de agua, el espaciamiento y las características de las estructuras de drenaje y otras informaciones de esa índole;
- Necesidades anuales de personal para realizar las operaciones de aprovechamiento, para la construcción y mantenimiento del sistema de transporte forestal;
- Disposiciones relativas al alojamiento y a otras instalaciones necesarias para la recepción a los obreros forestales, así como información general sobre las medidas relativas a la salud y a la seguridad;
- El costo estimado de las operaciones de aprovechamiento para cada corta y de la construcción y mantenimiento anual del sistema de transporte forestal.

#### **1.6.5.2.- Planificación Táctica.**

Normalmente, en los planes tácticos a corto plazo se hacen constar los detalles de las operaciones que se realizarán durante un período de un año u otra unidad de tiempo, como la estación seca. El plan táctico está, pues, asociado a la

corta anual, si bien en algunos casos la corta no se realiza en una única área sino en varias zonas dispersas en el conjunto del bosque. Esto depende en buena medida del tipo de bosque, de su madurez y de las decisiones administrativas del organismo responsable de la ordenación forestal.

Como en el plan estratégico, en el plan táctico debe figurar una descripción menorizada de las operaciones previstas y un mapa a escala detallado y preciso. Para preparar un plan táctico de aprovechamiento se recomiendan los siguientes pasos:

- Realizar un estudio topográfico, ya sea sobre el terreno o utilizando fotografías aéreas tomadas a baja altura con comprobaciones sobre el terreno para preparar un mapa topográfico a gran escala. Lo más conveniente es levantar los mapas a escala entre 1: 2.000 y 1: 10.000, en función de las irregularidades topográficas y del equipo que se vaya a utilizar. En algunas zonas, se utilizan mapas de escala muy reducida (1: 20.000), pero en este tipo de mapas no pueden incluirse todos los detalles necesarios para una planificación adecuada.

El intervalo entre las curvas de nivel en el mapa topográfico depende de la irregularidad del relieve y de la relación entre el costo del levantamiento de los mapas y el que comporta los errores que puedan cometerse en la planificación del aprovechamiento. Por regla general, una mayor inversión para levantar buenos mapas se compensará con un menor costo de las operaciones de saca y de construcción de infraestructura. Con un intervalo de 5 m o menos entre las curvas de nivel es posible obtener los detalles necesarios para realizar la tarea de planificación,

siempre y cuando las curvas de nivel representen de forma fidedigna la configuración del terreno.

El mapa topográfico debe mostrar con precisión el límite de la zona de aprovechamiento, los cursos de agua, las zonas pantanosas, barrancos, afloramientos rocosos, lugares de importancia religiosa y cultural y otros rasgos que puedan influir en la planificación del aprovechamiento.

- Dividir la zona de corta anual en unidades administrativas que puedan ser identificadas sobre el terreno y utilizadas para ayudar a controlar y orientar las operaciones. En caso de que no exista solución de continuidad entre esas unidades de corta, la planificación debe realizarse para todas ellas simultáneamente. Si están dispersas en diversas partes del bosque, puede ser necesario elaborar planes específicos para cada unidad de corta o para un conjunto de ellas.

En cada unidad de corta debe aplicarse el mismo método de saca. En efecto, la planificación de las operaciones de aprovechamiento es muy diferente si la saca se realiza mediante sistemas de cable, máquinas de arrastre o vehículos que transportan la carga levantada del suelo, así como si la extracción se realiza con animales de tiro o con sistemas aéreos como los helicópteros. Por tanto, a efectos administrativos las operaciones que utilizan distintos métodos de saca deben asignarse a unidades de corta diferentes.

- Señalar en el mapa topográfico las zonas de amortiguación contiguas a los cursos de agua y otras zonas de ordenación especiales en las que la corta está

totalmente prohibida o sujeta a restricciones especiales. Puede tratarse de áreas de gran valor científico, recreativo, cultural o paisajístico, reservas especiales de vida silvestre o, de explotación de productos forestales no madereros, cuencas de captación, zonas de suelos saturados y lugares propensos a la erosión.

- Utilizando como guía el mapa topográfico, realizar un inventario de las existencias de la zona de actuación para calcular el volumen de madera y su distribución en la unidad de corta y para estimar la cantidad y la condición de los pies aún inmaduros que deben ser protegidos para que constituyan en el futuro una masa arbórea. El inventario estará en función del tipo de bosque y del costo que conlleve realizarlo. En los bosques de la zona templada, bastará con un inventario por muestreo, dado que el volumen de corta por hectárea es relativamente elevado y la masa arbórea presenta una notable uniformidad de tamaño, lo que hace innecesario, a los efectos de la planificación, conocer el emplazamiento exacto de los árboles que se van a talar. En los bosques latifoliados mezclados de los trópicos, el volumen de aprovechamiento por hectárea es muy bajo, aunque los árboles pueden ser de gran valor. En esos bosques se considera indispensable inventariar el 100% de los pies aprovechables. Se debe identificar y numerar cada árbol, medir su diámetro y evaluar la calidad comercial del tronco. Si se utilizan ecuaciones de volumen se debe medir también su altura. Todos esos datos deben registrarse en hojas de inventario y en el mapa topográfico debe figurar la ubicación del árbol.

- Recopilar los datos del inventario relativos a la zona de aprovechamiento. Si se va a aplicar el método de entresaca, es preciso determinar qué árboles son los que se van a cortar. Esa decisión dependerá de diversos factores como los objetivos

de ordenación, la aceptación del mercado, los límites de diámetros, las directivas silvícolas, las consideraciones operativas y el costo estimado del aprovechamiento.

- Una vez que se han señalado en el mapa topográfico los pies que se han de cortar, utilizar el mapa para diseñar un detallado sistema de transporte y extracción, en el que figurarán los caminos de saca que constituirán la red del sistema principal de transporte, los puntos de carga donde se concentrarán los trozos durante el desembosque, las vías de arrastre y la trayectoria del cable. Este sistema debe diseñarse de manera que facilite el acceso a los árboles que se van a cortar, adaptándose al terreno, evitando las zonas difíciles y los cursos de agua y reduciendo al mínimo la extensión total de los caminos y vías de arrastre. Cuando sea imposible evitar un arroyo, se efectuará una inspección sobre el terreno para determinar el lugar de cruce que comporte el menor costo ambiental.

- Cuando el terreno es abrupto, es mejor localizar primero los posibles puntos de carga y comprobar luego si es posible construir caminos para llegar a ellos. Por tanto, para establecer el sistema global de transporte, incluidos los caminos y cargaderos, es necesario adoptar una solución de compromiso entre la situación óptima de los cargaderos y la posibilidad de construir los caminos, teniendo en cuenta los factores ambientales, económicos y físicos.

- En los bosques tropicales y en otras zonas en las que la planificación implica tomar decisiones sobre árboles concretos, el plan de transporte debe servir de guía para decidir la dirección aproximada de caída de los árboles que se van a apear, que se deberá señalar en el mapa. Luego se comprobará sobre el terreno y se modificará en caso necesario en el momento de marcar el árbol para apearlo.

- Determinar el equipo de aprovechamiento que se va a utilizar y, con arreglo a la productividad estimada de ese equipo, elaborar un calendario preliminar de operaciones.

- Introducir en el calendario preliminar los cambios necesarios para adaptarse al comienzo normal de la estación de lluvias. Preparar planes de urgencia para la eventualidad de que se registren fuertes tormentas u otros fenómenos extremos. Tener en cuenta, también el período de diseminación de las semillas en las zonas en las que no se produce semilla a lo largo de todo el año.

- Decidir si es necesario programar las operaciones de aprovechamiento en algunas unidades de corta para evitar las épocas de reproducción de los seres vivos y los períodos de anidamiento de especies de aves raras o en peligro que puedan existir en la zona.

- Examinar la posibilidad de obtener, de forma complementaria, productos no madereros (por ejemplo, cortar retén o extraer resinas antes de cortar la madera o recolectar leña una vez terminada la corta). Si es procedente incluir estas actividades en el plan de aprovechamiento.

- Consultar a las comunidades locales o poblaciones indígenas que viven cerca de la zona de corte sobre las operaciones de aprovechamiento que se han planificado, incluidos los posibles problemas o las oportunidades relacionadas con el calendario (por ejemplo, la posibilidad de aprovechar la disponibilidad de mano de obra durante los períodos de inactividad agrícola).

- Consultar a terratenientes importantes o autoridades del gobierno sobre las posibles servidumbres de paso antes de iniciar la construcción de carreteras u otras obras.
- Antes de ultimar el plan de aprovechamiento, reunirse con los madereros para asegurarse de que el plan es factible y de que se puede llevar a cabo con seguridad, eficiencia y economía.
- Entregar un ejemplar del plan de aprovechamiento y del mapa topográfico, que forma parte del mismo y en el que se han señalado los pies que se han de cortar y se ha trazado el sistema de transporte, al capataz del equipo de aprovechamiento, el cual tendrá la responsabilidad de llevarlo a la práctica y de que los trabajadores conozcan los requisitos y los métodos de trabajo. El conocimiento exacto de lo que deberá hacerse y del nivel de calidad que deberá alcanzarse en el trabajo es, posiblemente, la condición más importante para el éxito de las operaciones.

## **CAPÍTULO 2**

### **IMPACTO AMBIENTAL**

En el presente capítulo, se tratará de explicar lo que es el impacto ambiental, así como la legislación existente en materia de impacto ambiental, además de las diferentes herramientas existentes para la evaluación del impacto ambiental generado al ecosistema y el procedimiento para la evaluación del impacto ambiental.

#### **2.1.- Definiciones.**

##### **2.1.1.- Concepto de Impacto Ambiental.**

Se entiende por Impacto Ambiental “modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza” (Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, 2005: 4).

##### **2.1.2.- Concepto de Manifestación del Impacto Ambiental.**

Se conoce como Manifiesto de Impacto Ambiental (MIA) “al documento mediante el cual se da a conocer, con base en estudios, el impacto ambiental, significativo y potencial que generaría una obra o actividad, así como la forma de evitarlo o atenuarlo en caso de que sea negativo” (Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, 2005: 4).

##### **2.1.3.- Concepto de Ambiente.**

Se entiende por ambiente “el conjunto de elementos naturales y artificiales o inducidos por el hombre que hacen posible la existencia y desarrollo de los seres humanos y demás organismos vivos que interactúan en un tiempo y espacio

determinado” (Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, 2005: 2).

#### **2.1.4.- Concepto de Ecosistema.**

Se conoce como ecosistema “la unidad funcional básica de interacción de los organismos vivos entre sí y de éstos con el ambiente, en un tiempo y espacio determinado” (Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, 2005: 3).

#### **2.2.- Etapas de Interés en los Estudios de Impacto Ambiental.**

De acuerdo con Valdez, la experiencia en los países desarrollados y los países en vías de desarrollo, sugieren que los efectos que sufre en ambiente, durante el desarrollo de los grandes proyectos regionales, deben considerarse en tres etapas:

a) Durante la preparación del sitio donde se vaya a llevar a cabo el proyecto, la perturbación que sufre tanto el ambiente como el ecosistema, por las diversas actividades que se llevarán a cabo para la preparación del sitio. Además los habitantes locales se ven afectados en su calidad de vida, es degradada por la generación de ruido y polvo que surge de las diversas actividades que se llevan a cabo para la preparación del sitio.

b) Durante la operación del proyecto. Algunas medidas que se toman para reducir los daños ocasionados durante la etapa anterior, podrían ser la plantación de árboles, plantas, tratando de generar un ambiente parecido al existente antes de que se haya realizado el proyecto, pero la realidad es que se ha generado un nuevo ambiente.

c) Y por último, la etapa después de unos cuantos años transcurridos de operación del proyecto.

### **2.3.- Legislación Nacional en Materia de Impacto Ambiental.**

Difícilmente puede encontrarse en esta época un problema de mayor actualidad que el de la conservación del ambiente, y su importancia reside en que de no detenerse el proceso progresivo de destrucción de la biosfera, se puede provocar el deterioro y la ruina de las condiciones naturales de existencia de la humanidad.

De acuerdo con Valdez, en México el incontrolado e irracional aprovechamiento de los recursos naturales ha generado una serie de problemas que ahora tienen un alarmante de carácter nacional, como la destrucción masiva de los bosques, aparición de grandes extensiones de tierras áridas, erosión, contaminación de acuíferos, agotamiento total o a un nivel crítico de algunos recursos naturales y disminución de especies vegetales y animales. Además el crecimiento incontrolado de algunas ciudades ha generado problemas en la vida urbana como son: la contaminación de la atmósfera y agua, acumulación de residuos sólidos, etc.

De manera indirecta, ya desde tiempos de la colonia ha existido la preocupación por proteger elementos específicos del ambiente, como es el caso del agua, mediante la expedición de leyes, fue hasta marzo de 1971 que se inició la estructuración de un marco legal en materia de protección al ambiente al promulgarse la Ley Federal para Prevenir y Controlar la Contaminación Ambiental, dicho ordenamiento fue derogado en febrero de 1982, cuando se puso en vigor la Ley Federal de Protección al Ambiente. El propósito de dicha ley fue, regular todos los ámbitos en que la contaminación podía tener lugar, así como sus efectos en el

ambiente, atmósfera, agua, medio marino, suelo, energía térmica, ruido y vibraciones, pero por otra parte fue con el propósito de preservar y mejorar el ambiente.

En la Ley Federal de Protección al Ambiente aparecieron por primera vez medidas orientadas a la protección integral del ambiente, se incorporó entonces la evaluación del impacto ambiental de las obras públicas y privadas, con la finalidad de que se constituyera un elemento básico de la planeación de proyectos. Con estos avances la Ley todavía carecía de sustento necesario para enfrentar la problemática ambiental.

La Ley Federal de Protección al Ambiente fue derogada en marzo de 1988, cuando entró en vigor la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), actualmente vigente, en la cual se prevé el ordenamiento ecológico, que es definido como “un proceso de planeación dirigido a evaluar y programar el uso del suelo y el manejo de los recursos naturales en el territorio nacional y las zonas sobre las que la nación ejerce su jurisdicción y soberanía (Valdez, 1994:168). En dicha ley se establece que el ordenamiento ecológico general, esta a cargo de la federación y, el ordenamiento ecológico local esta en manos de los Estados y Municipios de acuerdo a sus respectivas leyes.

La LGEEPA en su sección V trata sobre la Evaluación del Impacto Ambiental considerándola como “un instrumento de planeación que permite predecir, evitar o en su caso atenuar el deterioro de los ecosistemas que conlleva la realización de obras o actividades de carácter público o privado” (Valdez, 1994:168). Dicha Ley establece en su artículo 28 que cuando las obras o actividades puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones señalados en los reglamentos y normas

técnicas ecológicas emitidas por la federación para proteger el ambiente, deberán contar previamente a su realización con la autorización del Gobierno Federal, Estatal o Municipal. Para el caso del Gobierno Federal, el artículo 29 de la Ley establece el listado de materias cuya resolución quedará a cargo de dicho gobierno, otorgándoles a las autoridades federativas y municipios la posibilidad de que en sus leyes locales determinen los casos de su intervención y los procedimientos respectivos.

Con la LGEEPA se modificó la concepción tradicional del análisis de proyectos, que pueden afectar significativamente al ambiente, no solamente durante la planeación, construcción, operación y mantenimiento, sino también con la ocurrencia de un evento extraordinario. Se incluyó el concepto de riesgo ambiental cuando la obra o actividad analizada esté asociada al manejo de sustancias peligrosas. En el caso de obras o actividades que impliquen dicho riesgo, el promotor del proyecto deberá presentar ante la Secretaría de Desarrollo Social (SEDESOL), o a las autoridades municipales en materia de ecología un estudio de riesgo, en el cual se defina el daño potencial que la obra o actividad representaría para la población, sus bienes y el ambiente, durante todas las etapas de proyecto y en caso de accidente, así como también medidas de seguridad y operación conveniente para evitar, mitigar o controlar los efectos adversos.

Con motivo de la promulgación de la Ley, actualmente se cuenta con cuatro reglamentos: Impacto ambiental, Prevención y Control de la Contaminación a la Atmósfera, Residuos Peligrosos y Prevención y Control de la Contaminación Generada por los Vehículos Automotores que circulen en el D.F. y los Municipios de su zona conurbana.

De acuerdo con Valdez, con el procedimiento de evaluación del impacto ambiental estableciendo en la LGEEPA y su Reglamento, se pretende prever los impactos ambientales de un proyecto, proporcionar los elementos para seleccionar la opción de un proyecto que represente el mínimo impacto, compatibilizar las actividades productivas entre sí y armonizarlas con el ambiente. Dicho procedimiento describe las etapas secuenciales para la preparación y presentación de la MIA de proyectos o actividades, y la forma de supervisar la instrumentación de las medidas de mitigación, compensación, restauración o control que se establezcan para la autorización del proyecto.

Existen tres modalidades de la manifestación del impacto ambiental: general, intermedia y específica. En cualquiera de los tres casos los objetivos son los mismos, pero las exigencias de información para cada modalidad son diferentes.

#### **2.4.-Evaluación del Impacto Ambiental.**

Según la LGEEPA en su sección V, en el artículo 28 que dice “la evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el medio ambiente” (Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, 2005:23).

Según la LGEEPA, quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría: obras hidráulicas, vías de comunicación, oleoductos,

gasoductos, carbo ductos y poliductos, industria del petróleo, petroquímica, química, siderúrgica, papelera, azucarera, industria del cemento, industria eléctrica, exploración, explotación y beneficio de minerales y sustancias reservadas a la Federación, instalaciones de tratamiento, confinamiento o eliminación de residuos peligrosos, aprovechamientos forestales, cambios de uso de suelo, parques industriales, desarrollos inmobiliarios, obras y actividades en humedales, obras en áreas naturales protegidas, actividades pesqueras, actividades acuícolas, actividades agropecuarias.

El reglamento de la Ley, determinará que obras o actividades de las anteriormente mencionadas, que por su ubicación, dimensiones, características o alcances no produzcan impactos ambientales significativos, no causen o puedan causar desequilibrios ecológicos, rebasen los límites y condiciones establecidos en las disposiciones jurídicas referidas a la preservación del equilibrio ecológico y la protección del ambiente, y que por lo tanto no deban sujetarse a la evaluación del impacto ambiental.

Según la LGEEPA, en el artículo 29, los efectos negativos que pudieran causar al ambiente, recursos naturales, flora y fauna por la realización de obras o actividades de competencia federal que no requieran someterse a la evaluación del impacto ambiental, estarán sujetas a las disposiciones de la Ley, su reglamento, normas oficiales mexicanas en materia ambiental, permisos, licencias, autorizaciones y concesiones.

De acuerdo con la LGEEPA, en su artículo 30 refiriéndose a la autorización de la evaluación del impacto ambiental, los interesados deberán presentar ante la Secretaría una MIA, la cual deberá de contener, una descripción de los posibles

efectos en el ecosistema que pudiera ser afectado por la realización de la obra o actividad, considerando el conjunto de elementos que conforman dichos ecosistemas, así mismo las medidas preventivas, de mitigación y las demás necesarias para evitar y reducir al mínimo posible los efectos negativos ocasionados al ambiente. Pero cuando se trate de actividades consideradas altamente riesgosas, la MIA deberá incluir el estudio de riesgo.

Una vez que se haya presentado la MIA, y el proyecto sufrió modificaciones, los interesados deberán hacer del conocimiento ante la Secretaría, a fin de que en un plazo no mayor de 10 días les notifique si es necesario la presentación de información adicional para evaluar los efectos al ambiente, que pudieran ocasionar dichas modificaciones.

La LGEEPA, en su artículo 31 establece que, las obras o actividades mencionadas con anterioridad, pueden requerir solamente la presentación de un informe preventivo y no una MIA solo cuando: a) existan NOM u otras disposiciones que regulen las emisiones, descargas, el aprovechamiento de recursos naturales y todos los impactos ambientales que puedan producir las actividades u obras, b) las obras o actividades estén expresamente previstas por un plan parcial de desarrollo urbano o de ordenamiento ecológico que haya sido evaluado por la Secretaría, y c) se trate de instalaciones ubicadas en parque industriales autorizados. Una vez que la Secretaría haya analizado el informe preventivo, determinará en un plazo no mayor de 20 días si se requiere la presentación de una MIA en alguna de sus 3 modalidades.

En el artículo 34 de la LGEEPA, se establece que una vez que la Secretaría reciba una MIA e integre el expediente, la pondrá a disposición del público con el fin

de que pueda ser consultada por cualquier persona. Además los promoventes de la obra o actividad, podrán requerir que se mantenga en reserva la información que haya sido integrada al expediente y que de hacerse pública, pudiera afectar derechos de propiedad industrial, y la confidencialidad de la información comercial que aporte el interesado. La Secretaría, a solicitud de cualquier persona de la comunidad de que se trate, podrá llevar a cabo una consulta pública, de acuerdo a los siguientes incisos: a) La Secretaría publicará la solicitud de autorización en materia de impacto ambiental en su Gaceta Ecológica. Por otro lado, el promovente deberá de publicar un extracto del proyecto en un periódico de amplia circulación, dentro de un plazo de 5 días a partir de la fecha en que se haya presentado la MIA ante la Secretaría. b) Cualquier ciudadano dentro del plazo de 10 días a partir de la publicación del extracto, podrá solicitar a la Secretaría que ponga a disposición del público la MIA. c) Cuando se trate de obras o actividades que puedan originar desequilibrios ecológicos o daños a la salud o a los ecosistemas, la Secretaría en coordinación con las autoridades locales, podrá organizar una reunión pública en la que el promovente explicará los aspectos técnicos ambientales. d) Cualquier interesado, en el plazo de 20 días contados a partir de cuando la Secretaría ponga a disposición del público la MIA, podrá proponer medidas de prevención y mitigación adicionales, así como también observaciones. e) La Secretaría agregará las observaciones realizadas por los interesados al expediente y consignará, en la resolución, el proceso de consulta pública realizado y el resultado de las observaciones y propuestas que se hayan formulado.

En lo que se refiere a la autorización de la MIA, la LGEEPA en su artículo 35, dice que, una vez que se haya presentado la MIA ante la Secretaría iniciará el

procedimiento de evaluación, para lo cual se revisará que se ajuste a los lineamientos establecidos en la LGEEPA, reglamento de la misma y en la NOM, e integrará el expediente en plazo no mayor de 10 días. Para la autorización, la Secretaría deberá evaluar los posibles efectos de dichas obras o actividades en el ecosistema, considerando todos los elementos que lo integran y no solo los recursos que serían aprovechados. Una vez que se haya sido evaluada la MIA, la Secretaría emitirá la resolución en la que podrá: a) Autorizar la realización de la obra o actividad en los términos solicitados. b) Autorizar de manera condicionada, a la modificación del proyecto o al establecimiento de medidas adicionales de prevención y mitigación, con el fin de que se eviten, atenúen o compensen los impactos ambientales adversos. Cuando se trate de esta autorización la Secretaría, señalará los requerimientos que deben observarse en la realización de la obra o actividad. c) Negar la autorización cuando: 1) Se contravenga lo establecido en la Ley, reglamentos y NOM y demás disposiciones. 2) La obra o actividad pueda propiciar que una o más especies sean declaradas como amenazadas o en peligro de extinción o se afecte a una de dicha especies. 3) Exista falsedad de la información proporcionada por los promoventes. La Secretaría dentro del plazo de 60 días a partir de la fecha de recepción de la MIA, deberá emitir la resolución. Cuando por la complejidad y las dimensiones de la obra o actividad que se vaya a realizar, la Secretaría requiere de un plazo mayor para la evaluación, se podrá ampliar hasta por 60 días adicionales, siempre y cuando se justifique conforme al Reglamento de la Ley.

Las personas que presten sus servicios de impacto ambiental, son los responsables ante la Secretaría de los informes preventivos, de la MIA y de los estudios de riesgo que elaboren.

## **2.5.- Procedimiento para la Evaluación del Impacto Ambiental.**

De acuerdo con el Reglamento de la LGEEPA en Materia de Evaluación Ambiental, en su capítulo III, establece lo referente al procedimiento que se llevará a cabo para la evaluación del Impacto Ambiental.

Los promoventes deberán presentar ante la Secretaría, una MIA en la modalidad que corresponda, para que dicha Secretaría realice la evaluación del proyecto de la obra o actividad de que se trate, de la que se solicita dicha autorización. La información que contenga la MIA deberá de referirse a circunstancias ambientales que sean vinculadas con la realización del proyecto. La Secretaría proporcionará a los promoventes guías para que se les facilite la presentación y entrega de la MIA, la Secretaría publicará dichas guías en el DOF y en su Gaceta Ecológica.

La MIA se puede presentar en las siguientes modalidades:

a) Regional cuando se trate de: Parques industriales y acuícolas, carreteras y vías férreas, generación de energía nuclear, presas, proyectos que alteren las cuencas hidrológicas, conjunto de obras o actividades que estén incluidas en un plan o programa de desarrollo urbano o de ordenamiento ecológico, conjunto de obras o actividades que se vayan a desarrollar en región ecológica determinada y proyectos que pretendan desarrollarse en sitios donde su interacción con el

ecosistema se prevean impactos acumulativos, sinérgicos o residuales que pudieran ocasionar la destrucción, aislamiento o fragmentación del ecosistema.

b) Particular: en los demás casos que no se hayan mencionado en el inciso anterior.

La MIA en su modo particular deberá contener la siguiente información: a) Datos generales del proyecto, del promotor y del responsable. b) Descripción del proyecto. c) Vinculación con los ordenamientos jurídicos aplicables en materia de impacto ambiental y con la regulación sobre uso del suelo. d) Descripción del sistema ambiental y señalamiento de la problemática ambiental en la zona de influencia del proyecto. e) Identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales. f) Medidas de prevención y mitigación de los impactos ambientales. g) Pronósticos ambientales y evaluación de alternativas. h) Identificación de los instrumentos metodológicos y técnicos que sustentan la información señalada en los incisos anteriormente mencionados.

La MIA en la modalidad de regional deberá contener la siguiente información: a) Datos generales del proyecto, del promotor y del responsable. b) Descripción de las obras o actividades y de los programas o planes de desarrollo. c) Vinculación con los instrumentos de planeación y ordenamientos jurídicos aplicables. d) Descripción del sistema ambiental regional y señalamiento de tendencias del desarrollo y deterioro de la región. e) Identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales, acumulativos y residuales del sistema ambiental. f) Estrategias para la prevención y mitigación de impactos ambientales acumulativos y residuales del sistema ambiental. g) Pronósticos ambientales regionales y evaluación de

alternativas y h) Identificación de los Instrumentos metodológicos y elementos técnicos que sustentan los resultados de la MIA.

Cuando la realización de la obra o actividad requiera sujetarse a la EIA y que esta involucre el cambio de uso de suelo de áreas forestales, selvas y zonas áridas, los promoventes podrán presentar una sola MIA en la que se incluya la información de ambos proyectos. En lo que respecta a los aprovechamientos forestales y las plantaciones forestales, podrán presentar de manera simultánea la MIA y el plan de manejo.

Cuando la Secretaría tenga conocimiento de que se pretende iniciarse una obra o actividad de competencia federal o de que ya fue iniciada y que su desarrollo puede causar desequilibrios ecológicos graves e irreparables, daños a la salud pública o daños a los ecosistemas, o rebasar los límites y condiciones establecidos, notificará inmediatamente al interesado su determinación para que se someta a la EIA de la obra o actividad o la parte de ella aún no realizada, explicando las razones que lo justifiquen, con el propósito de que se presenten los informes, dictámenes y consideraciones, en un plazo no mayor a 10 días. Una vez que la Secretaría haya recibido la documentación, en un plazo no mayor a 30 días, si procede o no la presentación de la MIA indicando, en su caso la modalidad y el plazo en que deberá hacerlo. Si la Secretaría no emite comunicado dentro del plazo señalado, se entenderá que no es necesaria la presentación de la MIA.

El promovente deberá de presentar a la Secretaría la solicitud de autorización en materia de impacto ambiental, anexando lo siguiente: a) La MIA. b) Resumen del contenido de la MIA presentado en disquete y c) Una copia sellada de la constancia

de pago de derechos correspondientes. Cuando se trate de actividades altamente riesgosas se incluirá el estudio de riesgo.

Dicho estudio de riesgo mencionado anteriormente, consistirá en incorporar a la MIA, la siguiente información: a) Escenarios y medidas preventivas resultantes del análisis de los riesgos ambientales relacionados con el proyecto. b) Descripción de las zonas de protección en torno a las instalaciones y c) Señalamiento de las medidas de seguridad en materia ambiental. La Secretaría publicará en el DOF y en su Gaceta Ecológica las guías que faciliten la presentación y la entrega del estudio de riesgo.

La solicitud de autorización en materia de impacto ambiental, sus anexos y la información adicional, deberá de presentarse en disquete y además de 4 juegos impresos de su contenido. Dentro de los 10 días siguientes a la integración del expediente, la Secretaría podrá solicitar al promovente, por sola una vez, la presentación de hasta 3 copias adicionales de los estudios de impacto ambiental cuando por alguna causa justificada se requiera. Dicha presentación de las copias adicionales deberá llevarse a cabo dentro de los 3 días siguientes.

Con el objetivo de no retardar el procedimiento de evaluación, la Secretaría comunicará al promovente, en el momento en que se presente la solicitud y sus anexos, si existen deficiencias formales que pueden ser corregidas en ese mismo acto.

La Secretaría en un plazo no mayor a 10 días contados a partir de la recepción de la documentación, integrará el expediente, y procederá a la revisión de los documentos para determinar si el contenido se ajusta a las disposiciones de la Ley, del Reglamento y de las NOM.

En los casos en que la MIA presente insuficiencias que impidan la evaluación, la Secretaría podrá solicitar al promovente, por única vez y dentro de los siguientes 40 días después de la integración del expediente, aclaraciones, rectificaciones y ampliaciones al contenido de la MIA y en tal caso se suspenderá el término de los 60 días.

Las autoridades competentes de los Estados, del D.F., o de los Municipios, podrán presentar ante la Secretaría los planes o programas de desarrollo urbano o de ordenamiento ecológico en los que se prevea la realización de obras o actividades, para que la Secretaría lleve a cabo la EIA del conjunto o una parte de dichas obras o actividades y emita la resolución. La evaluación deberá realizarse a través de una MIA en su modalidad regional, elaborada respecto de la totalidad o una parte de las obras o actividades contenidas en los planes y programas. Dicha información deberá ser presentada por las autoridades locales o municipales.

La Secretaría podrá solicitar dentro del procedimiento de evaluación, la opinión técnica de alguna dependencia, cuando por el tipo de obra o actividad así se requiera. Podrá consultar a grupos de expertos cuando por la complejidad o especialidad de las circunstancias de ejecución y desarrollo se estime que dichas opiniones pueden proveer de mejores elementos para la formulación de la resolución. Notificará al promovente los propósitos de la consulta y le remitirá una copia de las opiniones recibidas.

Una vez iniciado el trámite de evaluación, la Secretaría deberá ir agregando al expediente: a) Información adicional que se genere. b) Opiniones técnicas que se hubiesen solicitado. c) Comentarios y observaciones que realicen los interesados en el proceso de consulta pública, así también, el extracto del proyecto que durante

dicho proceso se haya publicado. d) La resolución. e) Las garantías otorgadas, y f) Las modificaciones que se hubieren realizado al proyecto.

Cuando se realicen modificaciones al proyecto de la actividad o obra durante el procedimiento de EIA, el promovente deberá hacerlas del conocimiento de la Secretaría con el propósito de que ésta, en un plazo no mayor a 10 días proceda a:

- a) Solicitar información adicional para evaluar los efectos al ambiente derivados de las modificaciones o
- b) Requerir la presentación de una nueva MIA, cuando las modificaciones propuestas puedan ocasionar desequilibrios ecológicos, daños a la salud o ocasionar impactos acumulativos o sinérgicos.

Una vez que haya sido emitida la resolución en materia de impacto ambiental y el promovente pretende realizar modificaciones al proyecto, deberá someterlas a la consideración de la Secretaría, y que en un plazo no mayor de 10 días determinará:

- a) Si es necesaria la presentación de una nueva MIA.
- b) Si las modificaciones propuestas no afectan el contenido de la autorización otorgada y
- c) Si la autorización otorgada requiere ser modificada con el propósito de imponer nuevas condiciones a la realización de la obra o actividad. Dichas modificaciones deberán ser dadas a conocer por el promovente en un plazo máximo de 20 días.

## CAPÍTULO 3

### MÉTODOS PARA EVALUAR Y ESTUDIAR EL IMPACTO AMBIENTAL

En el presente capítulo se presentará las diversas herramientas y la metodología existente para la realización de la evaluación del impacto ambiental, así como cual de estas herramientas será la utilizada para la realización de la evaluación del impacto ambiental ocasionado por el aprovechamiento forestal.

#### **3.1.- Procedimiento para realizar un estudio de Impacto Ambiental.**

De acuerdo con Valdez, existen principalmente 4 etapas en la que se debe enfocar el estudio del impacto ambiental, las cuales son las siguientes:

a) Consiste en describir las características del proyecto a realizar, las obras y actividades que se llevaran a cabo en sus diferentes fases. Posteriormente se debe hacer una caracterización de la situación ambiental existente en la zona de influencia donde se vaya a realizar el proyecto, haciendo hincapié en los posibles niveles de alteración, la descripción del ambiente debe incluir los aspectos generales del medio natural (físico y biológico) y socioeconómico. Finalmente se predicen las condiciones ambientales futuras que se tendrían en el sitio en caso de llevarse a cabo el proyecto.

b) Esta etapa es el elemento fundamental del estudio del impacto ambiental, el cual consiste en tres fases principalmente: identificación, predicción y evaluación de los efectos que tendrá la implantación del proyecto en sus diferentes etapas. Para llevar a cabo esta etapa se han desarrollado diversas técnicas, las cuales presentan

diferencias como en su objetivo, enfoque y requerimientos de información. Cada una de las técnicas existentes presentan ventajas y desventajas respecto a las otras, por lo que aquellas que se apliquen deberán de ser seleccionadas tomando en cuenta el tipo de proyecto, la información disponible y las características del ambiente en el sitio de que se trate.

c) En la tercera etapa de estudio del impacto ambiental, se proponen las medidas de prevención y mitigación de los efectos negativos que ocasionaría el proyecto sobre el medio ambiente, tomándose en cuenta los impactos evaluados en la etapa anterior.

d) Finalmente en esta última etapa, en la cual se presentan los resultados obtenidos mediante el documento denominado Manifestación de Impacto Ambiental.

### **3.2.- Técnicas de Evaluación del Impacto Ambiental.**

En lo que respecta a lo mencionado por Valdez, para la realización de la segunda etapa del estudio de impacto ambiental existen diversas técnicas simples y complejas que pueden aplicarse. Entre éstas técnicas se encuentran diversas matrices de ponderación, listados, modelos de simulación por computadora y muchos diversos más. La finalidad que se persigue con la utilización de cualquier de estas técnicas mencionadas es cubrir las tres fases del estudio de impacto ambiental anteriormente mencionadas identificación, predicción y evaluación.

Fase 1 Identificación: consiste en identificar separadamente las actividades del proyecto que podrían provocar impactos sobre el medio ambiente en las etapas de selección y preparación del sitio. Asimismo se identifican los factores ambientales y sus atributos que se verían afectados.

Fase 2 Predicción: consiste en predecir la naturaleza y extensión de los impactos ambientales de las actividades identificadas. En esta fase se requiere cuantificar con indicadores efectivos el significado de los impactos.

Fase 3 Evaluación: consiste en evaluar los impactos ambientales cuantitativamente y cualitativamente. Al conocer la naturaleza y dimensión de un impacto es posible tomar una decisión, la cual puede consistir en:

- Diseñar alguna medida de prevención o mitigación.
- Determinar una alternativa del proyecto que genere impactos de menor magnitud e importancia.

### **3.3.- Técnica para Identificar, Predecir y Evaluar los Impactos Ambientales.**

Estas técnicas han sido elaboradas y aplicadas principalmente en los Estados Unidos y están desarrollados conforme a los lineamientos técnicos y legales de ese país, por lo que para ser aplicados en México deben adecuarse a las condiciones nacionales. A continuación se presenta una breve descripción de las características generales de las técnicas mencionadas.

#### **3.3.1.- Procedimientos Pragmáticos.**

De acuerdo con Valdez, esta técnica consiste en integrar un grupo de especialistas en diferentes disciplinas para identificar impactos en sus áreas de especialidad (flora, fauna, contaminación, aspectos económicos), tratando de satisfacer los requerimientos de la legislación ambiental vigente en el sitio del estudio, referentes a la evaluación de impactos. En esta metodología no se definen parámetros específicos que deben ser investigados ni se realiza una evaluación formal de la magnitud de los impactos.

### **3.3.2.- Listados.**

En esta técnica se parte de una lista maestra de factores ambientales y/o impactos, seleccionándose y evaluándose aquellos impactos esperados para el proyecto y sus acciones específicas. Este tipo de listas se elaboran con un criterio interdisciplinario para identificar las acciones del proyecto que puedan causar impactos significativos, no relevantes o sin interés. Los listados pueden complementarse con instrucciones de la forma de presentar y usar los datos, y con la inclusión de criterios explícitos para impactos de cierta magnitud e importancia.

### **3.3.3.- Matrices.**

Estas consisten básicamente en un listado generalizado de las posibles actividades de un proyecto y de los factores ambientales potencialmente impactado. Ambas listas se colocan, indistintamente, en las columnas o renglones de la matriz. La utilización de las matrices difiere de los listados en que se identifican las posibles interacciones del proyecto y el ambiente; además permiten definir las acciones que generan más de un impacto y los factores ambientales afectados por más de una acción.

Esta herramienta utiliza una escala que permite al evaluador la oportunidad de registrar niveles de intensidad. Algunas de ellas muestran la manera como el evaluador puede utilizar, de manera combinada, ciertos indicadores objetivos con opiniones de expertos e impresiones para asignar una calificación a cada una de las celdas dentro de la matriz. Algunas otras metodologías están basadas en la asignación de pesos (ponderación) multiplicándolos por el rango de severidad, dentro de cada celda.

Los listados son utilizados como insumo en las matrices de causa-efecto para identificar los posibles impactos causados por las diferentes actividades del proyecto.

#### **3.3.4.- Redes.**

De acuerdo con Valdez, esta técnica amplía el concepto de las matrices mediante la introducción de una red de causa-condición-efecto que permite la identificación de impactos acumulativos o indirectos, los cuales no son adecuadamente explicados a través de una secuencia simple de causa-efecto representada por matrices.

#### **3.3.5.- Modelos.**

Un modelo es una representación física, matemática, o en el mejor de los casos física-matemática, que reproduce las características y condiciones de un ecosistema, de modo que analizando esta información y las interacciones existentes, se puede llegar a la percepción y comprensión del comportamiento de tal sistema.

Es evidente que los modelos matemáticos son un reflejo expresado en ecuaciones y fórmulas matemáticas de modelos intuitivos de nuestra imagen del funcionamiento del universo, y tienen por objeto efectuar una predicción.

#### **3.3.6.- Sobreposiciones.**

Estas técnicas están basadas en el uso de una serie de mapas transparentes que se pueden sobreponer para producir una caracterización compuesta del ambiente regional. Los mapas describen factores ambientales o características del suelo y la distribución superficial del proyecto con todas sus obras complementarias. Este enfoque es efectivo para seleccionar alternativas e identificar ciertos tipos de impactos, ya que esta técnica localiza factores limitativos para ciertos usos, pudiéndose así conocer los factores del ambiente más sensibles de ser afectados;

sin embargo, no puede usarse para cuantificar estos impactos o identificar interacciones secundarias o terciarias.

### **3.3.7.- Procedimiento Adaptativo.**

Debido a que ninguna de las técnicas antes descritas cubre las tres fases de estudio: identificación, predicción y evaluación, es necesario complementarlas o combinarlas, resultando un procedimiento adaptativo.

### **3.4.- Matriz Leopold.**

Según Valdez, la matriz Leopold fue el primer método que se estableció para las evaluaciones de impacto ambiental. Consiste en un sistema de información más que de evaluación, es decir, es un método de identificación. El método es especialmente útil como evaluación preliminar de aquellos proyectos que tienen un gran impacto ambiental.

Esta técnica fue desarrollada por el Servicio Geológico del Departamento Interior de los Estados Unidos, inicialmente fue diseñada para evaluar los impactos asociados con proyectos mineros y posteriormente ha sido útil en proyectos de construcción de obras. Se desarrolla una matriz con el objeto de establecer las relaciones causa-efecto de acuerdo con las características particulares de cada proyecto, a partir de dos listas de chequeo que contienen 100 posibles acciones proyectadas y 88 factores ambientales susceptibles de verse modificados por el proyecto.

En el uso de esta metodología, el equipo interdisciplinario debe primero determinar que acciones del proyecto interactúan con cuáles factores o parámetros ambientales. A cada interacción localizada se coloca una diagonal el ángulo superior

derecho al ángulo inferior izquierdo en la celda correspondiente. Un número de 1 a 10 indica la magnitud del impacto y se coloca en la esquina superior izquierda de la celda, siendo 1 el menor impacto y el 10 el gran impacto adverso. En la esquina inferior derecha se coloca otro número (de 1 a 10) para indicar la importancia relativa del impacto. Se recomienda operar con una matriz reducida, excluyendo las filas y las columnas que no tienen relación con el proyecto.

Magnitud: valoración del impacto o de la alteración potencial a ser provocada, grado, extensión o escala, se coloca en la mitad superior izquierda, haciendo referencia a la intensidad, a la dimensión del impacto en sí mismo y se califica del 1 al 10 de menor a mayor, anteponiendo un signo + para los efectos positivos y un – para los negativos.

Importancia: valor ponderal, que da el peso relativo del potencial del impacto, se escribe en la mitad inferior derecha del cuadro, haciendo referencia a la relevancia del impacto sobre la calidad del medio, y a la extensión o zona territorial afectada, se califica también del 1 al 10 en orden creciente de importancia.

Después de que la matriz se ha llenado, el texto de la manifestación debe ofrecer una explicación de todos los impactos significativos, que son aquellas columnas o renglones con muchas celdas llenas, o aquellas celdas individuales con números grandes.

#### **3.4.1.- Méritos de la Matriz Leopold.**

- a) Fuerza a considerar los posibles impactos de acciones del proyecto sobre diferentes factores ambientales.
- b) Incorpora la consideración de magnitud e importancia de un impacto ambiental.
- c) Permite la comparación de alternativas desarrollando una matriz para cada opción.

d) Sirve como resumen de la información contenida en el informe de impacto ambiental.

### **3.4.2.- Desventajas de la Matriz Leopold.**

a) Difícil reproducibilidad, debido al carácter subjetivo del proceso de evaluación, pues no contempla metodología alguna para determinar la magnitud ni la importancia de un impacto.

b) No tiene en consideración las interacciones entre diferentes factores ambientales.

c) No distingue entre efectos a corto y largo plazo, aunque pueden realizarse dos matrices según dos escalas de tiempo.

d) Los efectos no son exclusivos o finales, existe la posibilidad de considerar un efecto dos veces o más.

### **3.5.- Listado de Factores Ambientales de la Matriz Leopold.**

#### **A. CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y**

#### **QUÍMICAS**

##### **A.1 TIERRA**

a) Recursos minerales

b) Material de construcción

c) Suelos

d) Geomorfología

e) Campos magnéticos y radiactividad

de fondo

f) Factores físicos singulares

##### **A.2 AGUA**

a) Superficiales

b) Marinas

c) Subterránea

d) Calidad

e) Temperatura

f) Recarga

g) Nieve, hielos y heladas

##### **A.3 ATMÓSFERA**

a) Calidad (gases, partículas)

b) Clima (micro, macro)

c) Temperatura

#### **A.4 PROCESOS**

- a) Inundaciones
- b) Erosión
- c) Deposición (sedimentación y precipitación)
- d) Solución
- e) Sorción (intercambio de iones, complejos)
- f) Compactación y asentamientos
- g) Estabilidad
- h) Sismología (terremotos)
- i) Movimientos de aire

#### **B. CONDICIONES BIOLÓGICAS**

##### **B.1 FLORA**

- a) Árboles
- b) Arbustos
- c) Hierbas
- d) Cosechas
- e) Microflora
- f) Plantas acuáticas
- g) Especies en peligro
- h) Barreras, obstáculos
- i) Corredores

##### **B.2 FAUNA**

- a) Aves
- b) Animales terrestres, incluso reptiles
- c) Peces y mariscos
- d) Organismos bentónicos
- e) Insectos
- f) Micro fauna
- g) Especies en peligro
- h) Barreras
- i) Corredores

#### **C. FACTORES CULTURALES**

##### **C.1 USOS DEL TERRITORIO**

- a) Espacios abiertos y salvajes
- b) Zonas húmedas
- c) Selvicultura
- d) Pastos
- e) Agricultura
- f) Zona residencial
- g) Zona comercial
- h) Zona industrial
- i) Minas y canteras

##### **C.2 RECREATIVOS**

- a) Caza
- b) Pesca
- c) Navegación

d) Zona de baño

e) Camping

f) Excursión

g) Zonas de recreo

### **C.3 ESTÉTICOS Y DE INTERÉS**

#### **HUMANO**

a) Vistas panorámicas y paisajes

b) Naturaleza

c) Espacios abiertos

d) Paisajes

e) Agentes físicos singulares

f) Parques y reservas

g) Monumentos

h) Especies o ecosistemas especiales

i) Lugares u objetos históricos o  
arqueológicos

j) Desarmonías

### **C.4 NIVEL CULTURAL**

a) Modelos culturales (estilos de vida)

b) Salud y seguridad

c) Empleo

d) Densidad de población

### **C.5 SERVICIOS E**

#### **INFRAESTRUCTURA**

a) Estructuras

b) Red de transportes (movimiento,  
accesos)

c) Red de servicios

d) Disposición de residuos

e) Barreras

f) Corredores

### **D. RELACIONES ECOLÓGICAS**

a) Salinización de recursos hidráulicos

b) Eutrofización

c) Vectores, insectos y enfermedades

d) Cadenas alimentarias

e) Salinización de suelos

f) Invasión de maleza

g) Otros

### **E. OTROS**

## **3.6.- Listado de Acciones Ambientales de la Matriz Leopold.**

### **A. MODIFICACIÓN DEL REGIMEN:**

a) Introducción de flora y fauna exótica

b) Controles biológicos

c) Modificación del hábitat

- d) Alteración de la cubierta terrestre
- e) Alteración de la hidrología
- f) Alteración del drenaje
- g) Control del río y modificación del flujo
- h) Canalización
- i) Riego
- j) Modificación del clima
- k) Incendios
- l) Superficie o pavimento
- m) Ruido y vibraciones

**B. TRANSFORMACIÓN DEL TERRITORIO Y CONSTRUCCIÓN:**

- a) Urbanización
- b) Emplazamientos industriales y edificio
- c) Aeropuertos
- d) Autopistas y puentes
- e) Carreteras y caminos
- f) Vías férreas
- g) Cables y elevadores
- h) Líneas de transmisión, oleoductos y corredores
- i) Barreras incluyendo vallados

- j) Dragados y alineados de canales
- k) Revestimiento de canales
- l) Canales
- m) Presas y embalses
- n) Escolleras, diques, puertos deportivos y terminales marítimas
- o) Estructuras en alta mar
- p) Estructuras recreacionales
- q) Voladuras y perforaciones
- r) Desmontes y rellenos
- s) Túneles y estructuras subterráneas

**C. EXTRACCIÓN DE RECURSOS:**

- a) Voladuras y perforaciones
- b) Excavaciones superficiales
- c) Excavaciones subterráneas
- d) Perforación de pozos y transporte de fluidos
- e) Dragados
- f) Explotación forestal
- g) Pesca comercial y caza

**D. PROCESOS:**

- a) Agricultura
- b) Ganaderías y pastoreo

- c) Piensos
- d) Industrias lácteas
- e) Generación energía eléctrica
- f) Minería
- g) Metalurgia
- h) Industria química
- i) Industria textil
- j) Automóviles y aeroplanos
- k) Refinerías de petróleo
- l) Alimentación
- m) Herrerías (explotación de maderas)
- n) Celulosa y papel
- o) Almacenamiento de productos

**E. ALTERACIONES DEL TERRENO:**

- a) Control de la erosión, cultivo en terrazas o bancales
- b) Sellado de minas y control de residuos
- c) Rehabilitación de minas a cielo abierto
- d) Paisaje
- e) Dragado de puertos
- f) Aterramientos y drenajes

**F. RECURSOS RENOVABLES:**

- a) Repoblación forestal
- b) Gestión y control vida natural
- c) Recarga aguas subterráneas
- d) Fertilización
- e) Reciclado de residuos

**G. CAMBIOS EN TRÁFICO:**

- a) Ferrocarril
- b) Automóvil
- c) Camiones
- d) Barcos
- e) Aviones
- f) Trafico fluvial
- g) Deportes náuticos
- h) Caminos
- i) Telecillas, telecabinas, etc.
- j) Comunicaciones
- k) Oleoductos

**H. SITUACIÓN Y TRATAMIENTO DE RESIDUOS**

- a) Vertidos en mar abierto
- b) Vertedero
- c) Emplazamiento de residuos y desperdicios mineros
- d) Almacenamiento subterráneo

- e) Disposición de chatarra
- f) Derrames en pozos de petróleo
- g) Disposición en pozos profundos
- h) Vertido de aguas de refrigeración
- i) Vertido de residuos urbanos
- j) Vertido de efluentes líquidos
- k) Balsas de estabilización y oxidación
- l) Tanques y fosas sépticas, comerciales y domésticas
- m) Emisión de corrientes residuales a la atmósfera
- n) Lubricantes o aceites usados

**I. TRATAMIENTO QUÍMICO:**

- a) Fertilización

- b) Descongelación química de autopistas, etc.
- c) Estabilización química del suelo
- d) Control de maleza y vegetación terrestre
- e) Pesticidas

**J. ACCIDENTES:**

- a) Explosiones
- b) Escapes y fugas
- c) Fallos de funcionamiento

**K. OTROS:**

## **CAPÍTULO 4**

### **METODOLOGÍA**

En el presente capítulo se abordará el tipo de metodología de investigación en la cual se basó la investigación sobre la Evaluación del Impacto Ambiental que se genera durante las diversas actividades realizadas en un Aprovechamiento Forestal.

#### **4.1.- Enfoque de la Investigación.**

De acuerdo con Sampieri, el enfoque cualitativo utiliza la recolección de datos sin medición numérica para descubrir preguntas de investigación en el proceso de interpretación, en el cual se incluye una variedad de concepciones, visiones, técnicas y estudios no cuantitativos. Sus características más relevantes son:

- a) El investigador plantea un problema, no sigue un proceso definido y sus planteamientos no son tan específicos como lo son en el enfoque cuantitativo.
- b) Se utiliza para descubrir y afinar preguntas de investigación.
- c) Se fundamenta en un proceso inductivo (explorar y describir, y generar perspectivas teóricas), va de lo particular a lo general.
- d) No se prueban hipótesis, se generan durante la investigación y se van afinando durante el proceso de investigación.
- e) Se basa en métodos de recolección de datos no estandarizados, no se efectúa medición numérica, el análisis no es estadístico. Dicha recolección de datos consiste en obtener las perspectivas y puntos de vista de los participantes. El investigador indaga sobre cuestiones generales y abiertas, recaba información escrita, verbal y no

verbal, visual, los cuales describe y analiza y los convierte en temas, conduce la investigación de una manera subjetiva y reconoce sus tendencias personales.

f) Utiliza técnicas para la recolección de datos como la observación, entrevistas, revisión de documentos, discusión en grupo, evaluación de experiencias, registro de historias de vida, interacción y introspección con grupos o comunidades.}

g) El proceso de investigación es flexible y se mueve entre los eventos y su interpretación, su propósito es reconstruir la realidad, tal como la observan los actores de un sistema social previamente definido.

h) Evalúa el desarrollo natural de los sucesos, no hay manipulación ni estimulación con respecto a la realidad.

i) Se fundamenta en una perspectiva interpretativa centrada, busca interpretar lo que va captando activamente.

j) Postula que la realidad se va definiendo a través de las interpretaciones de los participantes en la investigación, de esta manera, convergen varias realidades, son realidades que van modificándose conforme transcurre el estudio.

k) El investigador se introduce en las experiencias individuales de los participantes y construye el conocimiento, consciente de que es parte del fenómeno estudiado.

l) Este tipo de investigación no generaliza de manera probabilística los resultados a poblaciones amplias ni necesariamente obtener muestras representativas.

m) El enfoque cualitativo es un conjunto de prácticas interpretativas que hacen al mundo visible, lo transforman y convierten en una serie de representaciones en forma de observaciones, anotaciones, grabaciones y documentos. Es naturalista e interpretativo.

Este tipo de enfoque busca la dispersión o la expansión de los datos e información, y la reflexión es el puente que vincula al investigador y a los participantes.

#### **4.2.- Alcance de la Investigación.**

Los estudios descriptivos buscan especificar las propiedades, las características y los perfiles de personas, grupos, comunidades, procesos, objetos o cualquier otro fenómeno que se someta a un análisis. Miden, evalúan y recolectan datos sobre diversos conceptos (variables), aspectos, dimensiones o componentes del fenómeno a investigar. Se selecciona una serie de cuestiones y se recolecta información sobre cada una de ellas, para así describir lo que se investiga. Busca especificar propiedades, características y rasgos importantes de cualquier fenómeno a analizar.

Estos tipos de estudios pretenden recoger información de manera independiente sobre las variables que serán medidas, además son útiles para mostrar con precisión los ángulos o dimensiones de un fenómeno, suceso, comunidad, contexto o situación.

El investigador debe de ser capaz de definir que es lo que va a medir y sobre quienes va a recoger la información.

#### **4.3.- Diseño de la Investigación.**

Según Sampieri, la investigación no experimental son estudios que se realizan sin la manipulación deliberada de variables y en los que sólo se observan los

fenómenos en su ambiente natural para después analizarlos. Dicha investigación podrá ser de dos tipos: transversal o longitudinal.

#### **4.3.1.- Investigación transversal.**

Este tipo de investigación recolecta los datos en un solo momento, en un tiempo único y su propósito es describir variables y analizar su incidencia e interrelación en un momento dado. Estos estudios se dividen a la vez en: exploratorios, descriptivos y correlacionales. Los diseños de investigación transversales descriptivos indagan la incidencia de las modalidades o niveles de una o más variables en una población, estudios puramente descriptivos. El procedimiento consiste en ubicar en una o diversas variables a un grupo de personas u otros seres vivos, objetos, situaciones, contextos, fenómenos, comunidades y así proporcionar su descripción, por lo tanto, son estudios puramente descriptivo.

#### **4.4.- Instrumento de Recopilación de Datos.**

La observación cualitativa no es solamente contemplación, implica adentrarnos en profundidad a situaciones sociales y mantener un papel activo, así como una reflexión permanente. Estar adentro de los detalles, sucesos, eventos e interacciones. Los propósitos de la observación en la inducción cualitativa son:

- a) Explorar ambientes, contextos, subculturas y la mayoría de los aspectos de la vida social.
- b) Describir comunidades, contextos o ambientes; así mismo las actividades que se desarrollan, las personas que participan y los significados de las mismas.
- c) Comprender procesos, vinculaciones, entre personas y sus situaciones o circunstancias, eventos que suceden a través del tiempo, patrones que se

desarrollan, así como los contextos sociales y culturales en los cuales ocurren las experiencias humanas.

d) Identificar problemas.

e) Generar hipótesis para futuros estudios.

Dentro de estos propósitos, ¿qué cuestiones son importantes para la observación?: a) ambiente físico, b) ambiente social y humano, c) actividades individuales y colectivas, d) artefactos que utilizan los participantes y sus funciones, e) hechos relevantes y f) retratos humanos.

El observador cualitativo necesita, saber escuchar y utilizar todos los sentidos, poner atención a los detalles, poseer habilidades para descifrar y comprender conductas no verbales, ser reflexivo y disciplinado para escribir anotaciones, así como flexible para cambiar el centro de atención.

El manejo de las matrices, que es principalmente la herramienta a utilizar en este proyecto de investigación, consiste básicamente en un listado generalizado de las posibles actividades de un proyecto y de los factores ambientales potencialmente impactado. Ambas listas se colocan, indistintamente, en las columnas o renglones de la matriz. La utilización de las matrices difiere de los listados en que se identifican las posibles interacciones del proyecto y el ambiente; además permiten definir las acciones que generan más de un impacto y los factores ambientales afectados por más de una acción.

Esta herramienta utiliza una escala que permite al evaluador la oportunidad de registrar niveles de intensidad. Algunas de ellas muestran la manera como el evaluador puede utilizar, de manera combinada, ciertos indicadores objetivos con opiniones de expertos e impresiones para asignar una calificación a cada una de las

celdas dentro de la matriz. Algunas otras metodologías están basadas en la asignación de pesos (ponderación) multiplicándolos por el rango de severidad, dentro de cada celda.

Según Valdez, la matriz Leopold fue el primer método que se estableció para las evaluaciones de impacto ambiental. Consiste en un sistema de información más que de evaluación, es decir, es un método de identificación. El método es especialmente útil como evaluación preliminar de aquellos proyectos que tienen un gran impacto ambiental.

Esta técnica fue desarrollada por el Servicio Geológico del Departamento Interior de los Estados Unidos, inicialmente fue diseñada para evaluar los impactos asociados con proyectos mineros y posteriormente ha sido útil en proyectos de construcción de obras. Se desarrolla una matriz con el objeto de establecer las relaciones causa-efecto de acuerdo con las características particulares de cada proyecto.

En el uso de esta metodología, el equipo interdisciplinario debe primero determinar que acciones del proyecto interactúan con cuáles factores o parámetros ambientales. A cada interacción localizada se coloca una diagonal el ángulo superior derecho al ángulo inferior izquierdo en la celda correspondiente. Un número de 1 a 10 indica la magnitud del impacto y se coloca en la esquina superior izquierda de la celda, siendo 1 el menor impacto y el 10 el gran impacto adverso. En la esquina inferior derecha se coloca otro número (de 1 a 10) para indicar la importancia relativa del impacto. Se recomienda operar con una matriz reducida, excluyendo las filas y las columnas que no tienen relación con el proyecto.

Magnitud: valoración del impacto o de la alteración potencial a ser provocada, grado, extensión o escala, se coloca en la mitad superior izquierda, haciendo referencia a la intensidad, a la dimensión del impacto en sí mismo y se califica del 1 al 10 de menor a mayor, anteponiendo un signo + para los efectos positivos y un – para los negativos.

Importancia: valor ponderal, que da el peso relativo del potencial del impacto, se escribe en la mitad inferior derecha del cuadro, haciendo referencia a la relevancia del impacto sobre la calidad del medio, y a la extensión o zona territorial afectada, se califica también del 1 al 10 en orden creciente de importancia.

Después de que la matriz se ha llenado, el texto de la manifestación debe ofrecer una explicación de todos los impactos significativos, que son aquellas columnas o renglones con muchas celdas llenas, o aquellas celdas individuales con números grandes.

#### **4.5.- Población.**

La zona de estudio se encuentra ubicada dentro de la Sierra Madre del Sur, dentro del estado de Michoacán, perteneciendo a los municipios de Aguililla y Coalcomán, las poblaciones mas cercanas a la zona son Dos Aguas, Aguililla y Coalcomán de Vázquez Pallares, y el predio de “Paso Malo” corresponde a el municipio de Coalcomán de Vázquez Pallares, y el poblado de Dos Aguas pertenece al municipio de Aguililla.

De acuerdo con el Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática, algunos datos obtenidos respecto a la población que habitan en las localidades son: Aguililla con 9,179 habitantes, Coalcomán con 10,439 habitantes, Dos Aguas con

907 habitantes y la zona rural de Paso Malo con 6 habitantes. (Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática, 2000).

Para acceder la zona se cuenta con carretera que comunica a la ciudad de Uruapan con la ciudad de Apatzingán, para posteriormente tomar la carretera que comunica a esta última con la ciudad de Aguililla, para poder llegar al poblado de Dos Aguas se toma la terracería en Aguililla para ir subiendo hacia la sierra y llegar al poblado.

Principalmente la actividad económica que se realiza en la región es la actividad forestal, debido a que se encuentran 3 industrias para la transformación de la materia, una de ella es denominada Inforso que se encuentra ubicada dentro de la Sierra Madre Sur, y las otros dos restantes son Mapreyde y Silvicultores Guesthers, éstas se encuentran ubicadas cerca de la ciudad de Aguililla generándose así empleos para los habitantes, tanto en la sierra (Dos Aguas) y a la ciudad de Aguililla.

De acuerdo con el Atlas Forestal del Estado de Michoacán, con lo que respecta a las condiciones climáticas, vegetación y fauna existentes en la zona, se encuentran Pinos, Oyameles, Encinos, Cedros, Sabinos, Magueyes, pequeños arbustos conocidos como Jarillas, con lo que respecta a la vegetación. Por otro lado con respecto a la fauna se encuentran Venados cola blanca, Ardillas, Conejos, Zorros, Gatos montés, entre otras especies. Con lo que respecta al clima predomina clima semi cálido sub húmedo. (Atlas Forestal del Estado de Michoacán, 2001)

Con la infraestructura que se cuenta en la región en el aspectos de las vías de comunicación para comunicar las zonas rurales con el poblado de Dos Aguas, el más cercano, se cuenta con caminos tipo terracería, además el poblado cuenta con servicios de energía eléctrica, telefonía convencional. En cuanto respecta a la

educación se cuenta hasta el nivel de primaria, y para los que desean seguir estudiando necesitan trasladarse a las ciudades de Aguililla o Coalcomán, en las cuales existen primarias, secundarias y preparatorias.

#### **4.6.- Descripción del Procedimiento de Investigación.**

Durante el proceso de investigación sobre la Evaluación del Impacto Ambiental generado durante las diversas actividades realizadas durante un Aprovechamiento Forestal, se realizó de la siguiente manera.

Primeramente se observó el predio en cuestión en estudio “Paso Malo”, con anterioridad para poder tener una idea de cómo se comporta el ecosistema (flora, fauna, agua, suelo, geología, clima, paisaje y socioeconómico), que tipo de ecosistema se encontraba en la zona antes de realizar todo tipo de actividades vinculadas con el Aprovechamiento Forestal, y así mismo tener una idea previa de los posibles impactos que se generarían al realizar el Aprovechamiento.

Posteriormente, una vez que se empezarán a realizar las actividades, se rectificarán los aspectos que anteriormente se tenían previstos sobre los cuales se generarían los posibles impactos, una vez que se ha corroborado los aspectos sobre los cuales habrá impactos se procederá a la Evaluación del Impacto Ambiental, mediante el manejo de la Matriz Leopold.

Una vez que se tienen bien definidos todos los parámetros que serán sujeto de evaluación, procederá al manejo de las Matrices, primeramente la matriz de identificación de interacciones potenciales, en esta matriz solamente se identifican los aspectos que serán afectados durante la realización del aprovechamiento.

Como consecuencia de lo anteriormente mencionado, se procede a empezar la evaluación del impacto mediante el manejo de la matriz de ponderación de interacciones potenciales, donde se da una evaluación conforme a criterio de la observación que se realizará después de haberse realizado el aprovechamiento. Dicha evaluación consiste en ver si el impacto que se generará es pequeño (P), mediano o moderado (M) y grande o severo (G).

Posteriormente se procede propiamente dicho con la matriz de evaluación de interacciones potenciales, donde se evalúa mediante una escala de 1 a 10, considerando la magnitud y la importancia, sin considerarse el cero; considerándose para los dos parámetros signos + (positivos) para los impactos benéficos y signos - (negativos) para los impactos adversos.

Por último una vez que se tiene concluida la evaluación del impacto ambiental, se procederá a crear las medidas de mitigación y prevención pertinentes para poder resarcir los daños ocasionados al ecosistema existente.

## CAPÍTULO 5

### CASO DE ESTUDIO PREDIO PASO MALO

En el presente capítulo se dará a conocer una breve reseña del caso de estudio del predio rústico denominado Paso Malo, en el cual se dará las actividades que se van a generar del procedimiento de un Aprovechamiento Forestal.

#### **5.1.- Datos Generales sobre el Predio Rústico denominado Paso Malo.**

El predio rústico denominado Paso Malo propiedad de Terminado de Madera y sus Derivados S.A. de C.V., perteneciente al municipio de Coalcomán, Mich., de acuerdo con la escritura pública número 11651, volumen 273.

Dicho predio cuenta con una superficie total de 318.20 hectáreas. Las cuales se encuentran repartidas como se menciona a continuación: de terreno de monte alto son 115 hectáreas, de terreno de agostadero son 80 hectáreas y de terreno eriazo son 123.20 hectáreas.

En lo que respecta a las colindancias del predio rústico denominado Paso Malo son las que a continuación se mencionan:

- Norte: con la propiedad de Genaro Ávila Mendoza, Cecilio Valdovinos y Angelita Jiménez Mendoza.
- Sur: con la propiedad de J. Jesús Gutiérrez Magaña.
- Oriente: con la propiedad de J. Jesús Gutiérrez Magaña y sucesión de Rogelia Mendoza Castañeda.
- Poniente: con propiedad de J. Jesús Gutiérrez Magaña y sucesión de Rogelia

Mendoza Castañeda.

En lo que corresponde a superficies arboladas existentes en el predio son las siguientes: superficie arbolada son 249.44 hectáreas y superficies no arboladas 54.28 hectáreas. Dando un total de 303.72 hectáreas de entre superficies arboladas y no arboladas.

El predio cuenta con una superficie de producción, dicha superficie es en la que por sus condiciones de vegetación, clima y suelo, puede llevarse a cabo un aprovechamiento sostenible de los Recursos Forestales. Dicha superficie es de 158.86 hectáreas.

## **5.2.- Características Fisiográficas de la Zona.**

### **5.2.1.- Hidrología.**

De acuerdo con la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA), en el Estado se ubican 4 Regiones Hidrológicas, la mayor parte de la superficie de la Subprovincia Costa del Sur se ubica dentro de la Región Hidrológica RH-17 Costa de Michoacán, una pequeña porción de la zona Oeste se ubica dentro de la RH-16 Armería-Coahuayana y la porción Este en la colindancia con el Estado de Guerrero pertenece a la RH-18 Balsas. Las cuencas hidrográficas que se presentan en la Región Costa de Este a Oeste son: Bajo Balsas, Nexpa, Coalcomán y Coahuayana, las cuatro de tipo exorreico (CNA, 2001). Se presenta la caracterización hidrológica del predio y a nivel de microcuenca, tomando como base el Inventario Forestal del Estado de Michoacán, el predio se encuentra ubicado dentro de la Región Hidrológica 17 Costa Michoacán, perteneciente a la Cuenca del Río Cachan o Coalcomán, dentro de la Subcuenca del Río Cachan o Coalcomán, pertenece a la Minicuenca denominada

Las Tabernas y por último a la Microcuenca Torrecilla y El Nacimiento.

### **5.2.2.- Ubicación Fisiográfica.**

El predio se ubica en la Provincia Fisiográfica de la Sierra Madre del Sur, Subprovincia Cordillera Costera del Sur, que se compone por un conjunto de sierras que se extiende a lo largo de la costa desde de Michoacán hasta Oaxaca. La complejidad geológica de esta Subprovincia se refleja en su variada litología, que va desde las calizas del Cretácico hasta las rocas ígneas intrusivas y metamórficas del terciario. La cordillera se localiza sobre el sitio de subducción de la Placa de Cocos, a cuyos desplazamientos a través del tiempo se atribuye el origen y evolución de esta región. La fisiografía, es de una topografía según clasificación de topofomas del INEGI, que se define como sierra de laderas, sierra de cumbres tendidas con orientación predominantes norte, abruptas, moderadas y lomerío, en las cuales sus elementos sustentan vegetación de Pino-Encino, susceptibles de aprovechamiento en calidad y cantidad variables. Dentro de las elevaciones más representativas que se localizan cerca del predio están: Cerro la Joya Grande con una altitud de 2340 m.s.n.m., Cerro El Tejocote a 2500 m.s.n.m., Cerro Volcancillos a 2440 m.s.n.m., Cerro Bola a 2580 m.s.n.m., Cerro de la Soledad a 2600 m.s.n.m., Cerro de las Conchas a 2800 m.s.n.m., Cerro la Gloria a 2120 m.s.n.m., y el poblado de Dos Aguas a 2200 m.s.n.m.

### **5.2.3.- Clima.**

De acuerdo a la cartografía elaborada por el INEGI se presentan dos tipos de climas que predominan en la región, considerando la clasificación climática de Köppen, modificada para la República Mexicana por Enriqueta García.

El primero de estos climas es (A) C (W1) (W):

(A) C: subgrupo de climas semicálidos de tipo semicálido, subhúmedo con lluvias en verano, con temperatura media anual de 18°C y 22°C Y temperatura media del mes más frío mayor de 18°C.

(W1): los intermedios en cuanto a humedad.

(W): subhúmedos con lluvias en verano y sequía en invierno.

El segundo tipo de clima que se presenta en las partes altas de las microcuencas es el clima C (W2) (W).

C: grupo de climas templados del tipo templado subhúmedo, con lluvias en verano, con temperatura media anual entre 12°C y 18°C Y temperatura media del mes más frío de 3°C y 18°C.

(W2): el más húmedo de los templados subhúmedos, con lluvias en verano.

(W): subhúmedos con lluvias en verano y sequía en invierno.

#### **5.2.4.- Suelos.**

El tipo de suelo existente en la región data de los períodos cenozoico, cuaternario y mesozoico, corresponden principalmente a los del tipo de café grisáceo, café rojizo, amarillo de bosque y pradera de montaña, su uso es primordialmente Silvícola y en menor proporción ganadero y agrícola. En general son de origen volcánico y metamórfico, medianamente profundos (60-70 cm) de textura arcillosa, franco arcillosa y arcilla arenosa.

#### **5.2.5.- Topografía.**

La topografía de la región donde se encuentra el predio Paso Malo, objeto de estudio, pertenece a la región central del macizo montañoso conocido como Sierra de Coalcomán o región Suroccidental de Michoacán, la cual pertenece a la

subprovincia fisiográfica Cordillera Costera del Sur, formada por sistemas de sierra volcánica compleja y pequeños valles montañosos, cuyas pendientes van de moderadas a abruptas (20% a 70%) y un rango altitudinal de 1800 a 2900 m.s.n.m.

#### **5.2.6.- Vegetación.**

Debido a las variadas condiciones ecológicas de la región, los tipos de vegetación son diversos, se localiza la asociación Pino-Encino, que tiene una amplia distribución hacia la parte alta de las cuencas, esta distribución es notoria en los límites de la cuenca del Río Nexpa y Río Coalcomán o Cachán, que evidentemente es la zona más productiva de la región Suroccidental del Estado de Michoacán.

En el estrato arbóreo predomina la asociación vegetal bosque Pino-Encino, constituido por una gran cantidad de arbolado de Pino maduro en etapa de desarrollo, de las distintas especies de Pino existente en la región, teniendo una densidad de cobertura de media a alta, y asociado con diferentes especies de Encino.

##### **5.2.6.1.- Las diferentes especies de Pino y Encino que existen en la región.**

**Pinus Montezumae:** Tipo de conífera de resina aromática que arde con facilidad cuando entra en contacto con el fuego debido a su resina flamable. Árbol con una altura de entre 20 y 30 m, sus hojas forman generalmente grupos de cinco, de color verde oscuro, la corteza de este árbol es de una tonalidad café rojizo. Su madera es blanca y resinosa. Crece en bosques de pino y encino en lugares entre los 1400 y 3200 m sobre el nivel del mar, con lluvias entre 900 y 1600 mm y con una temperatura media anual de 11°C a 18°C, por lo que se puede encontrar en las

zonas boscosas de las montañas de México, Guatemala.

**Pinus douglasiana:** Árbol con altura de 30 a 35 m y 50 a 75 cm de diámetro normal. Con copa redondeada y densa. Crece en bosques de coníferas y en bosques de Quercus (Encino). Este tipo de especie se encuentra principalmente al norte en la Sierra Madre Occidental y al Sur en la Sierra Madre del Sur, en los estados de Sonora, Chihuahua, Durango, Sinaloa, Nayarit, Jalisco, Michoacán, México, Guerrero y Oaxaca. Se desarrollo en lugares de una altitud promedio de 2000 m sobre el nivel del mar y con una temperatura media de alrededor de los 17 a 23°C.

**Pinus pseudostrobus:** Es una especie de pino también llamada pino lacio. Es nativo de México, Guatemala y Honduras donde vive en el bosque templado. Es un árbol perenne que alcanza los 30 a 40 m de altura, ocasionalmente los 45 metros. Su tronco tiene un diámetro de 40 a 80 cm., libre de ramas en el 50 % de su altura.

**Pinus herrerae:** Árbol de 25 a 35 metros de altura, se desarrolla principalmente en bosques de pino, a una altitud promedio de 1800 a 2500 m sobre el nivel del mar. Este tipo de especie se encuentra principalmente en las zonas boscosas de los estados de Chihuahua, Sinaloa, Durango, Jalisco, Michoacán y Guerrero. Para su desarrollo necesita de una temperatura media de 16°C (mínima - 10°C y máxima 42°C).

**Quercus:** Árbol característico de las zonas montañosas templadas y semi húmedas en asociación con los pinares. Los encinares se distribuyen en toda la República. Se encuentran desde el nivel del mar hasta los 2800 m de altitud, con una precipitación entre 600 y 1200 mm y una temperatura media anual entre 10 y 26°C. Constituye el elemento dominante en la Sierra Madre Oriental, aunque es también común en el Eje Neovolcánico, la Sierra Madre Occidental, Sierra Madre del Sur,

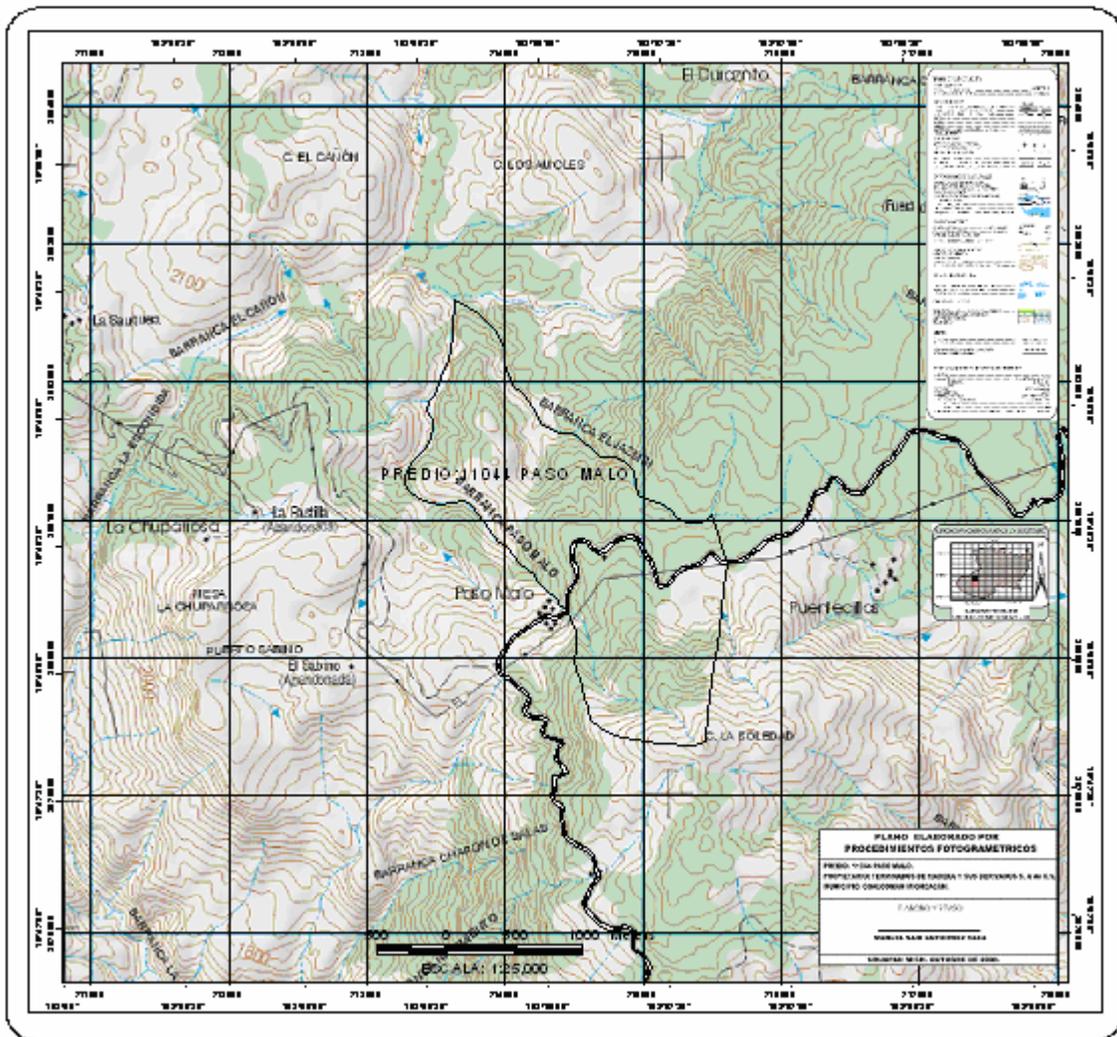
Baja California y el Altiplano. Estructuralmente, los encinos alcanzan entre 2 y 30 (a veces hasta 50) m de altura, pueden formar una vegetación cerrada o abierto. La diversidad de encinares refleja la diversidad de especies distintas de Quercus que existen en nuestro país (más de 300). México es el país que tiene el mayor número de especies de encinos del mundo.

#### **5.2.7.- Fauna.**

La gran diversidad de especies existentes en la Sierra de Coalcomán, es consecuencia de su heterogeneidad fisiográfica, edáfica y florística, así como su favorable posición zoogeográfica. Una de las características principales que componen a los bosques, es la presencia de una amplia diversidad de componentes bióticos que conforman al ecosistema forestal. El estudio de este recurso se aborda de una manera general, se basa en principios de los resultados de las entrevistas con los lugareños, quienes han informado acerca de las especies existentes en la región. Es importante mencionar que debido a la depresión y a las perturbaciones de que ha sido objeto su hábitat, muchas especies se les observa en forma ocasional por los lugareños.

Las especies de fauna silvestre predominantes son las siguientes: en el grupo de los mamíferos se pueden encontrar Armadillos, Venados Cola Blanca, Conejos, Ardillas, Pumas, Coyotes, Jabalís, Mapaches, Tejones y Tlacuaches. En lo que respecta al grupo de las aves se pueden observar Chachalacas, Palomas Pradas, Gavilanes, Aguilillas, Tecolotes, Correcaminos, Pájaros Carpinteros, entre otras. Y por último en el grupo de reptiles se observan Culebras, Corralillos, Escorpiones.

### 5.3.- Plano del predio Paso Malo.



### 5.4.- Plan de Reforestación del Predio.

En lo que respecta a una medida de mitigación que se toma en cuenta de acuerdo a la legislación existente es la reforestación en el predio mismo. Dicho plan de reforestación es plantar 28,675 plantas de la especie de pino principalmente, las cuales se distribuirán en una extensión de 17.92 hectáreas. Por cada m<sup>3</sup> de volumen total árbol (V.T.A) de materia prima forestal aprovechada se deberá de plantar 5

árboles de la especie anteriormente mencionada, de acuerdo con las condicionantes establecidas por la SEMARNAT en el programa de manejo forestal.

### 5.5.- Datos estadísticos del Aprovechamiento del predio.

RODAL	SUP (Has)	POSIBILIDAD M <sup>3</sup> V.T.A (PINO)				SUMA
		Montezumae	Herrerae	Douglasiana	Pseudostrobus	
XI-1	16.200	18.492	161.700	586.647	0.000	766.839
XIII-1	14.800	538.143	87.239	0.000	302.357	927.739
XIV-1	13.900	280.419	66.657	0.000	142.902	489.978
XV-1	11.160	204.049	380.986	38.720	0.000	623.755
XVII-1	9.300	137.120	278.278	0.000	15.331	430.729
XXIV-1	34.600	30.137	0.000	0.000	1644.678	1674.815
<b>SUMA</b>	<b>99.960</b>	<b>1208.360</b>	<b>974.860</b>	<b>625.367</b>	<b>2105.268</b>	<b>4913.855</b>

RODAL	SUP (Has)	POSIBILIDAD M <sup>3</sup> V.T.A (ENCINO)				
		Obtusata	Candicans	Crassifolia	Cressipes	Laurina
XI-1	16.200	52.386	39.203	128.881	0.000	0.000
XIII-1	14.800	143.483	23.079	0.000	6.016	3.188
XIV-1	13.900	134.758	21.676	25.948	0.000	2.994
XV-1	11.160	2.846	8.549	0.000	0.000	0.000
XVII-1	9.300	15.183	9.036	0.000	0.000	0.000
XXIV-1	34.600	0.000	16.355	26.597	0.000	123.065
<b>SUMA</b>	<b>99.960</b>	<b>348.656</b>	<b>117.898</b>	<b>181.426</b>	<b>6.016</b>	<b>129.247</b>
RODAL	SUP (Has)	Marrinezii	Scytophylla	Elliptica	Castanea	SUMA
XI-1	16.200	0.000	0.000	0.000	0.000	220.470
XIII-1	14.800	27.628	3.608	0.000	0.000	207.002
XIV-1	13.900	0.000	0.000	0.000	0.000	185.376
XV-1	11.160	0.000	0.000	0.000	0.000	11.395
XVII-1	9.300	0.000	0.000	0.000	0.000	24.219
XXIV-1	34.600	0.000	0.000	4.349	2.322	172.688
<b>SUMA</b>	<b>99.960</b>	<b>27.628</b>	<b>3.608</b>	<b>4.349</b>	<b>2.322</b>	<b>821.150</b>

RODAL	SUP (Has)	TOTAL
XI-1	16.200	987.309
XIII-1	14.800	1134.741
XIV-1	13.900	675.354
XV-1	11.160	635.150
XVII-1	9.300	454.948
XXIV-1	34.600	1847.503
<b>SUMA</b>	<b>99.960</b>	<b>5735.005</b>

## **5.6.- Listado de Actividades realizadas durante el Aprovechamiento Forestal.**

### **5.6.1.- Delimitación de las áreas de corta.**

#### **5.6.1.1.- Delimitación física de las áreas de corta.**

Esta actividad es realizada por el Técnico Forestal y dos auxiliares, es delimitar el área de corta de acuerdo con los puntos estratégicos del predio. Con dicho personal y con el material y equipo necesario, como es fotografías aéreas, plano fotogramétrico y estereoscopio de bolsillo, se delimita el perímetro del área del predio donde se vaya a realizar el Aprovechamiento Forestal o el Aprovechamiento Forestal Sustentable.

#### **5.6.2.- Apertura y/o Mantenimiento de Caminos.**

Apertura de un camino se refiere a la elaboración de un tramo de camino nuevo, que se tiene en el predio y que es necesario hacerlo para poder extraer el Recurso Natural mediante las grúas de tijera y poder arrimarlo al pie del camino, para posteriormente cargarlo al medio de transporte en el cual será transportado dicho Recurso Natural extraído.

El mantenimiento se entenderá como la actividad necesaria a realizar para la rehabilitación de los caminos principales, o brechas generales, como es el caso de la brecha o terracería que comunica la población de Aguililla con el poblado de Dos Aguas, dicha actividad se tiene que realizar debido a que en época de lluvias se deteriora mucho debido al volumen de precipitación que hay en la zona, generándose zanjas ocasionadas por el escurrimiento del agua. Dicho mantenimiento se hace con el propósito de que no se dañen tanto los vehículos y camiones que circulan en la brecha. Estos gastos que se generan son generalmente absorbidos por las empresas que se encuentran establecidas en la zona y una parte

que apoya el H. Ayuntamiento de Aguililla.

#### **5.6.2.1.- Traslado de Maquinaria, Combustible y Otros Insumos.**

Esta actividad es previa a la rehabilitación del camino principal, caminos secundarios y brechas de saca, realizada con diversos tipos de maquinaria pesada, como puede ser un tractor sobre orugas, una moto niveladora, principalmente. Posteriormente el combustible y los otros insumos necesarios para la maquinaria empleada para la realización de dicha actividad. Los gastos que se generan al realizar dicha actividad corren a cuenta de la empresa o del individuo que vaya a realizar el Aprovechamiento Forestal del predio en cuestión.

#### **5.6.2.2.- Mantenimiento de los Caminos Primarios.**

Las condiciones actuales de los caminos principales que comunican al predio, hace necesario esta actividad por el tipo de transporte de materias primas de la zona. Se hace esta actividad con el propósito que sean transitables los caminos y poder tener acceso ya sea a los predios donde se vayan a realizar los Aprovechamientos Forestales o poder comunicar con las rancherías que se ubican dentro de la zona de la Sierra Madre del Sur.

#### **5.6.2.3.- Mantenimiento de los Caminos Secundarios.**

Al igual que el tipo de caminos anteriores, se hace necesaria la rehabilitación de estos accesos a los predios que han estado sin ser aprovechados y por consiguiente los caminos se encuentran dañados al no ser rehabilitados constantemente. Dichos caminos secundarios no se rehabilitan debido a que los Aprovechamientos Forestales se hacen a cada 10 años en el mismo predio. Por ejemplo si en el año 2006 se hizo un Aprovechamiento Forestal del predio Paso Malo, a vuelta de 10 años, es decir en el 2016, el predio podrá volver a ser

aprovechado.

#### **5.6.2.4.- Rehabilitación de Brechas de Saca.**

Todas estas actividades implican primero la remoción de maleza, así como el acondicionamiento de todos estos tipos de caminos con la maquinaria mencionada, raspando con la cuchilla al piso, rellenando y retirando materiales producto de los derrumbes. Quedando así transitable para que el equipo de transporte, equipo de extracción y equipo de carga puedan acceder a la zona y realizar las actividades de extracción y carga.

#### **5.6.3.- Marqueo.**

##### **5.6.3.1.- Traslado del Personal a las Áreas de Corta.**

Esta actividad se realiza con la participación de un técnico forestal y 2 auxiliares que conforman la brigada para realizar el marcaje del arbolado que va a ser derribado.

##### **5.6.3.2.- Maqueo.**

Esta actividad es realizada mediante la participación de un Técnico Forestal y dos auxiliares conformando así una brigada que se traslada al predio donde se realizará el Aprovechamiento Forestal. El marcaje se realiza de acuerdo a las especificaciones establecidas en el M.M.O.B.I. (Método Mexicano de Ordenación de Bosques Irregulares), consiste en señalar con el martillo marcador la base del árbol, en la parte espejeada con el hacha. Esto indica que el árbol que se encuentre con esta marca serán los árboles que serán derribados para su industrialización.

#### **5.6.4.- Derribo y Dimensionado del Arbolado.**

##### **5.6.4.1.- Derribo.**

Previo a esta actividad se localizan los árboles que fueron marcados en el

predio donde se vaya a realizar el Aprovechamiento Forestal, una vez que hayan sido localizados por los motosierristas que estarán establecidos en el área de corta. Se chapotea la maleza circundante al árbol a derribar. Se derriban los árboles, visualizando la dirección correcta de derribo, tratando de generar el más mínimo daño posible a los demás árboles, en especial a los árboles de menor edad, los cuales después de unos cuantos años (10 años), volverán a ser derribados.

#### **5.6.4.2.- Dimensionado.**

Esta actividad es realizada por los mismos motosierristas que realizan la actividad de derribo, las dimensiones del rollo comercial van de 8' a 16' de largo, donde cae el árbol, realizando a la vez el desrame en forma simultánea.

#### **5.6.5.- Arrime de Productos.**

##### **5.6.5.1.- Traslado de Maquinaria de Arrime.**

Esta maquinaria consiste en una motogrúa que consta de dos motores y un carrete de cable de acero y un gancho para el amarre. Esta maquinaria es utilizada principalmente para extraer el árbol derribado de la zona donde haya quedado y ser jalado por la motogrúa a para poner al pie del camino de saca, para posteriormente poder ser cargado.

##### **5.6.5.2.- Arrime.**

La concentración de trocería hacia el camino principal o camino de saca se realiza a través de carriles de arrime, que van desde de 50 mts. a 200 mts. de longitud, dependiendo de la longitud del cable con que cuenta la motogrúa que este realizando dicha actividad.

##### **5.6.5.3.- Estibado.**

Esta actividad consiste en el acomodo de la materia prima arrimada al camino.

Esta actividad es realizada por una persona con un gancho cuando se trata de corta dimensiones, de 8' a 10' de longitud. Y cuando se trata de longitudes mayores el estibado se realiza mediante una grúa llamada Grúa Barko, que también sirve para la carga de la trocería al equipo de transporte.

#### **5.6.6.- Carga del Producto o Trocería.**

##### **5.6.6.1.- Traslado del Personal, Maquinaria y Vehículos de Transporte.**

Esta actividad consiste en realizar el traslado de los operadores de la Grúa Barko, sus ayudantes, los operadores de los camiones de carga, y sus vehículos respectivos.

##### **5.6.6.2.- Carga del Producto.**

Una vez que se encuentra la trocería estibada, la Grúa Barko y el equipo de transporte ubicados en el lugar de carga, se procede a realizar la actividad de carga de trocería en los camiones, mediante la ayuda de la Grúa Barko, que toma el trozo mediante un brazo hidráulico depositándolo arriba del camión que esta siendo cargando. A cada camión se le carga aproximadamente un volumen de 20 m<sup>3</sup> a 25 m<sup>3</sup>. Son camiones tipo tractolanza.

##### **5.6.7.- Transporte del Producto o Trocería.**

Una vez que se ha realizado la carga de los camiones, se procede a la transportación de la trocería desde el lugar de donde se realizo la carga hacia el lugar de destino.

#### **5.6.8.- Control de Desperdicios.**

##### **5.6.8.1.- Picado de Puntas y Ramas.**

Esta actividad consiste en hacer un picado de las ramas y puntas que no son aprovechables, se hace con el propósito de que a la hora de que ocurra un incendio

en el predio no se levante tanto la flama y evitando que los árboles grandes no se dañen o se sequen, para que posteriormente puedan ser aprovechados. También se realiza dicha actividad con el objetivo de que descompongan rápidamente y se integren al suelo. Se pican a una longitud máxima de 30 cm.

Al realizar esta actividad al término del Aprovechamiento Forestal, y dejando pasar un tiempo en cual se haya desintegrado, se puede observar que no fue tanto el daño que se ocasiono al ecosistema.

## **5.7.- Listado de Aspectos relacionados con el Ambiente que serán objeto de Estudio.**

### **5.71.- Geología.**

En lo que respecta a la geología que presenta el predio que es objeto de estudio para la evaluación del impacto ambiental generado por actividades realizadas durante el aprovechamiento forestal del mismo predio, se tomarán en cuenta los siguientes aspectos tal es el caso del relieve y de la estructura geológica. En lo que respecta al relieve, esta característica esta determinada por las características topográficas del lugar, dentro de las cuales influye la pendiente y las elevaciones del terreno. Por otro lado la segunda característica a evaluar será la estructura que se refiere a la capacidad y las características que presenta el terreno a los derrumbes, deslizamientos, susceptibilidad a los sismos y posible actividad volcánica.

### **5.7.2.- Suelos.**

En lo que corresponde a los suelos se evaluarán las siguientes características como son: Textura, Estructura, Materia Orgánica y Microorganismos.

Textura: es la proporción relativa de las diferentes partículas separadas en un material de suelo.

Estructura: es la agregación de partículas individuales de suelo en unidades mayores con planos débiles entre ellas.

Materia orgánica: Consiste en residuos vegetales y animales en varios niveles descomposición.

Microorganismos: son organismos microscópicos reconocibles a simple vista que producen reacciones favorables al suelo, tales como la descomposición de los residuos.

### **5.7.3.- Agua.**

Los aspectos a considerar para evaluar este vital líquido que es el agua serán: Infiltración, Variaciones de flujo y Calidad.

Infiltración: este concepto explica el fenómeno que sucede cuando el agua que escurre sobre un suelo no saturado penetra a horizontes interiores del perfil.

Variaciones de flujo: cuando cae una precipitación después de saturada la capa superficial se inicia el escurrimiento pero antes de correr debe empapar el mantillo, la existencia de este factor logrará un efecto relator a diferencia del suelo desnudo a iguales condiciones de pendiente, la velocidad disminuye y el tiempo de concentración a los cauces aumenta.

Calidad: esta característica se enmarca principalmente la pureza del agua, la cantidad de sales y microorganismos.

### **5.7.4.- Flora.**

En este apartado se evaluara la flora existente en el predio de acuerdo con los siguientes aspectos. Primeramente la cobertura que se entenderá como el área que

cubre en la superficie del suelo el haz de la proyección vertical del cuerpo, de una planta o un grupo de plantas. Como segundo aspecto a evaluar será la composición de la flora que se refiere a la composición o mezcla de especies es sin duda la característica importante a considerar en la evaluación el impacto ambiental, tomando en cuenta que los criterios para definir este aspecto son la homogeneidad y heterogeneidad de la masa forestal. Como tercer aspecto a considerar será la floración que se refiere a un evento fisiológico que se presenta en las localidades forestales y consiste en el desarrollo de las flores desde el momento de la floración de las más precoces hasta la marchites de las más tardías. Dentro de los ecosistemas forestales un proceso fisiológico muy interesante e importante para la reproducción de las especies, es la floración de las coníferas. Por último aspecto a considerar para evaluar el impacto ambiental en lo correspondiente a la flora será la dispersión de la flora misma que se considerará como la distribución de la vegetación es producto de la interacción de varios elementos físicos. Resulta en general de mucho interés técnico y práctico, el conocimiento de estos elementos principales responsables de la presencia o ausencia de una comunidad vegetal.

#### **5.7.5.- Fauna.**

Se considera los siguientes elementos de la fauna como lo es: Distribución, Reproducción, Conducta y Migración.

Distribución: esta característica está en función de las barreras y corredores que se presentan en la zona, principalmente en los ríos, cadenas montañosas, vías de comunicación, núcleos de población.

Reproducción: se traduce en el comportamiento que presenta uno o más individuos que en ocasiones tiene clara repercusiones en el establecimiento de

poblaciones, esta capacidad que se le puede denominar prioridad reproductiva, afectan la densidad de la población en los diferentes ecosistemas.

Conducta: existen varios factores que propician los tipos de conductas en los ecosistemas, entre estos se cuentan los factores climáticos, los factores edáficos y los límites naturales o establecidos de la territorialidad.

Migración: son los desplazamientos colectivos de carácter periódico más o menos prolongados en el tiempo y en el espacio, que están provocados por la combinación de vanos estímulos internos y externos, entre estos los aprovechamientos forestales.

#### **5.7.6.- Clima.**

Los aspectos a tratar en relación con el clima serán la distribución de los microclimas que se trata de la amplitud de los rangos altitudinales la variación de la topografía, la insolación y la intensidad de la irradiación son quizá los causantes de los diferentes microclimas encontrados en regiones forestales. La otra característica a considerar es la insolación, dicho factor condiciona en gran medida los diferentes microclimas y tipos de vegetación de las áreas forestales. Este factor es dado por el porcentaje de tiempo total disponible de luz.

#### **5.7.7.- Socioeconómico.**

Los aspectos a considerar para evaluar en el aspecto socioeconómico son los siguientes: Empleo, Estilo de vida y Servicios.

Empleo: todas las actividades descritas anteriormente que se realizan para el aprovechamiento forestal, generan empleos directos a gran parte de la población del poblado de Dos Aguas.

Estilo de vida: el estilo de vida de la región ha estado ligado a la actividad

forestal. Los aspectos de aprovechamiento, protección, fomento e industrialización son importantes en el modo de vida de los pobladores de la región.

Servicios: los medios de transporte y comunicación, la infraestructura vial, los servicios de salud y educación son de gran importancia en el desarrollo de las zonas rurales forestales.

#### **5.7.8.- Paisaje.**

Por último el aspecto de paisaje que será considerado para la evaluación en el aspecto de recreación, considerándose esta como el esparcimiento realizado en las áreas forestales por personas de la zona o paseantes de las ciudades más cercanas

#### **5.8.- Matriz tipo Leopold de Identificación de Interacciones Potenciales.**

Los métodos matriciales, en este caso la Matriz de Leopold, básicamente consideran un listado de actividades del proyecto o acciones con una lista de condiciones ambientales o características que podrían ser afectadas. Al combinar estas listas como eje horizontal y vertical de una matriz se logra identificación de las relaciones causa-efecto entre actividades específicas e impactos.

##### **5.8.1.- Matriz de Identificación de Interacciones Potenciales.**

En este caso se marcará con una X donde se identifiquen que haya impacto al ambiente en actividades que serán realizadas en el Aprovechamiento Forestal.

FACTORES DEL AMBIENTE ACTIVIDADES DEL APROV. FTAL	GEOLOGIA		SUELO				AGUA			FLORA				FAUNA			CLIMA		PAISAJE	SOCIOECONOMICO			
	Relieve	Estructura	Textura	Estructura	Materia Orgánica	Microorganismos	Infiltración	Variación del Flujo	Calidad	Cobertura	Composición	Floración	Dispersión	Distribución	Reproducción	Conducta	Migración	Dist Microclimas	Insolación	Recreación	Empleo	Estilo de vida	Servicios
Delimitación de las áreas de corta																X					X	X	
Apertura y/o mantenimiento de caminos	Traslado de maquinaria e insumos	X	X	X													X				X	X	
	Mantenimiento de caminos primarios		X	X	X												X			X	X	X	
	Mantenimiento de caminos secundarios		X	X	X										X	X				X	X	X	
	Rehabilitación de brechas de saca	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			X		X	X			X	X	X	X
Marqueo	Traslado del personal a las áreas de corta																				X	X	
	Marqueo																				X	X	X
Derribo y dimensionado del arbolado	Derribo	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Dimensionado				X	X										X	X			X	X	X	X
Arrime de productos	Traslado e maquinaria de arrime		X	X	X												X				X	X	
	Arrime	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X		X	X				X	X	X
	Estibado																				X	X	X
Carga de productos	Traslado del personal, maquinaria y vehículos de transporte			X	X	X											X				X	X	X
	Carga del producto en vehículos de transporte																				X	X	X
Transporte de productos	Transporte de productos a la industria			X	X																X	X	X
Control de desperdicios	Picado de puntas y ramas					X	X	X									X				X		

### 5.8.2.- Matriz de Ponderación de Interacciones Potenciales.

En este tipo de matriz de ponderación se tomaron en cuenta los siguientes

criterios:

- Impacto Pequeño (P): tratándose de impactos adversos es carencia de impacto, o recuperación inmediata del factor ambiental tras el cese de la actividad. Para estos casos no son necesarias las medidas de mitigación, solo medidas preventivas.
- Impacto Mediano o Moderado (M): tratándose de impactos adversos, es cuando la recuperación de las condiciones iniciales, requiere de cierto tiempo.
- Impacto Grande o Severo (G): es cuando la magnitud del impacto exige para la recuperación de las condiciones del medio la implantación de medidas de

mitigación, prevención y compensación. la recuperación, aún con estas medidas es a largo plazo.

FACTORES DEL AMBIENTE	GEOLOGIA		SUELO				AGUA		FLORA				FAUNA		CLIMA		PAISAJE	SOCIOECONOMICO						
	Relieve	Estructura	Textura	Estructura	Materia Orgánica	Microorganismos	Infiltración	Variación del Flujo	Calidad	Cobertura	Composición	Floración	Dispersión	Distribución	Reproducción	Conducta	Migración	Dist. Microclimas	Insolación	Recreación	Empleo	Estilo de vida	Servicios	
ACTIVIDADES DEL APROV. FTAL																								
Delimitación de las áreas de corta																	P					P	P	
Apertura y/o mantenimiento de caminos	Traslado de maquinaria e insumos		P	P	P												P					M	P	
	Mantenimiento de caminos primarios		M	P	P												M				P	M	M	
	Mantenimiento de caminos secundarios		M	P	P											P	M				P	M	M	
	Rehabilitación de brechas de saca	P	M	P	P	M	M	G	P	P	M	P			M	P	P				P	G	M	M
Marqueo	Traslado del personal a las áreas de corta																					P	P	P
	Marqueo																					M	P	P
Derribo y dimensionado del arbolado	Derribo		M	P	P	G	M	G	G	P	G	G	M	M	P	P	M	M	P	G	P	G	G	G
	Dimensionado					M	P										P	P			P	G	G	G
Arrime de productos	Traslado e maquinaria de arrime		P	P	P												P					M	P	
	Arrime	P	P	M	M	G	G	M	M	M	P		P	M		P	M					G	G	M
	Estibado																					M	P	P
Carga de productos	Traslado del personal, maquinaria y vehículos de transporte			P	P												P					M	P	P
	Carga del producto en vehículos de transporte																					M	M	M
Transporte de productos	Transporte de productos a la industria			P	P																	G	G	G
Control de desperdicios	Picado de puntas y ramas					M	M	M									P					M		

### 5.8.3.- Matriz de Evaluación de Interacciones Potenciales.

Para esta matriz, las evaluaciones cuantitativas presentadas para cada interacción potencial en el método de evaluación, Matriz tipo Leopold, se utilizó una escala de 1 a 10, considerando la magnitud y la importancia, el 10 representa la mayor magnitud del impacto y el 1 el menor, no se considera el cero; en lo que corresponde a la importancia el 10 significa las mayor importancia y el 1 la menor, considerándose para los dos parámetros signos + (positivos) para los impactos benéficos y signos - (negativos) par los impactos adversos.

En la última fila y columna, se presentan las sumatorias horizontal y verticalmente de los valores de las interacciones potenciales. Se sumó el valor de la

importancia y la magnitud, para obtener dicho valores. La diferencia que se obtuvo de los impactos adversos con respecto a los impactos benéficos es de 2.

FACTORES DEL AMBIENTE		GEOLOGIA		SUELO			AGUA		FLORA				FAUNA			CLIMA		PAISAJE	SOCIOECONOMICO			SUMATORIA [ ]					
		Relieve	Estructura	Textura	Estructura	Materia Orgánica	Microorganismos	Infiltración	Variación del Flujo	Calidad	Cobertura	Composición	Floración	Dispersión	Distribución	Reproducción	Conducta	Migración	Dist Microclimas	Insolación	Recreación		Empleo	Estilo de vida	Servicios		
ACTIVIDADES DEL APROV. FTAL																											
Delimitación de las áreas de corta	Delimitación física de las áreas de corta	Mag															-2					6	3				
		Imp															-3					7	3	14			
Apertura y/o mantenimiento de caminos	Traslado de maquinaria e insumos	Mag	-2	-2	-3												-2					6	4	1			
		Imp	-3	-2	-4													-3					7	5			
	Mantenimiento de caminos primarios	Mag	-5	-4	-3													-5					7		-21		
		Imp	-4	-3	-3													-4					8				
	Mantenimiento de caminos secundarios	Mag	-5	-4	-3												-2	-5					-3	6	6	-14	
		Imp	-4	-3	-3												-2	-4					-2	7	7		
Rehabilitación de brechas de saca	Mag	-3	-4	-2	-2	-5	-4	-5	-3	-2	-3	-2			-4	-2	-2					-3	7	5	6	-61	
	Imp	-2	-5	-2	-2	-5	-5	-6	-3	-3	-4	-3			-5	-2	-2					-2	8	5	5		
Marqueo	Traslado del personal a las áreas de corta	Mag																				4	3	3	18		
		Imp																				3	3	2			
	Marqueo	Mag																				5	3	3	23		
		Imp																				7	3	2			
Derribo y dimensionado del arbolado	Derribo	Mag	-5	-2	-3	-5	-4	-5	-6	-3	-6	-6	-4	-3	-2	-2	-3	-3	-2	-6		-2	8	8	8	-97	
		Imp	-4	-3	-3	-4	-3	-6	-8	-2	-7	-6	-4	-4	-2	-2	-3	-4	-2	-7		-2	9	9	9		
	Dimensionado	Mag				-4	-2										-2	-2					-2	8	8	8	26
		Imp				-5	-2										-2	-2					-2	9	9	9	
Arrime de productos	Traslado e maquinaria de arrime	Mag	-2	-2	-2												-2						6	3		1	
		Imp	-2	-2	-2													-3					5	4			
	Arrime	Mag	-2	-2	-5	-5	-7	-7	-5		-4	-4	-2		-2	-4	-3	-2					8	8	6	-60	
		Imp	-3	-3	-3	-3	-7	-7	-4		-4	-4	-2		-2	-5	-2	-4					9	9	7		
	Estibado	Mag																					6	5	5	31	
		Imp																					7	4	4		
Carga de productos	Traslado del personal, maquinaria y vehículos de transporte	Mag		-2	-2												-2					6	4	4	17		
	Imp			-2	-2												-2					7	4	4			
	Carga del producto en vehículos de transporte	Mag																				8	6	6	42		
		Imp																				8	7	7			
Transporte de productos	Transporte de productos a la industria	Mag		-2	-2																	8	8	8	41		
		Imp			-3	-3																	9	9	9		
Control de desperdicios	Picado de puntas y ramas	Mag				5	5	6									-2					6			40		
		Imp				5	5	5									-2						7				
<b>SUMATORIA [ ]</b>			-10	-50	-48	-50	-32	-24	-20	-20	-18	-28	-21	-8	-11	-22	-4	-23	-62	-4	-13	-23	222	155	115	2	

### 5.9.- Impactos identificados antes del Aprovechamiento.

Los impactos sobre la vegetación forestal y el ecosistema en general, no son propiamente derivados de la actividad silvícola racional, sino por la aplicación de esta, falta de atención al bosque por ignorancia, falta de recursos económicos, excesivos trámites o condicionantes para la autorización forestales, falta de alternativas viables de empleo, han propiciado que los pobladores del bosque le den preferencia a otras actividades económicas como la ganadería y agricultura. Estas actividades han generado importantes impactos como es la disminución de la calidad

y densidad de la vegetación causada por incendios, cambios de uso del suelo, ampliaciones de cultivo y pastoreo.

#### **5.10.- Posibles Impactos a generar con el Aprovechamiento.**

Los posibles impactos que se generan con el aprovechamiento será a la estructura vegetal, a la fauna, al suelo, al agua y el paisaje.

##### **5.10.1.- Impactos Negativos.**

Al suelo: mediante la reapertura de caminos de extracción, mediante la compactación debido la transito de vehículos y maquinaria durante la extracción del arbolado, en los arrastres de la trocería si no se realiza de manera adecuada y por la exposición excesiva del suelo a los rayos del sol.

Al agua: la afectación a los causes se espera que no sea significativa ya que donde existen dichos causes con flujo permanente se dejarán franjas sin aprovechar para evitar la contaminación y el azolve.

A la estructura vegetal: ya que el aprovechamiento tiene como función principal mejorar las condiciones de la masa de arbolado existente y recuperar la productividad y el equilibrio, estableciendo una nueva estructura y propiciando la regeneración que cubra el área y brinde una creciente protección al suelo al régimen hidrológico a la fauna.

Al paisaje: se espera que la nueva masa establecida y con sus trabajos culturales y de protección de una masa que proporcione un paisaje más agradable y de gran belleza.

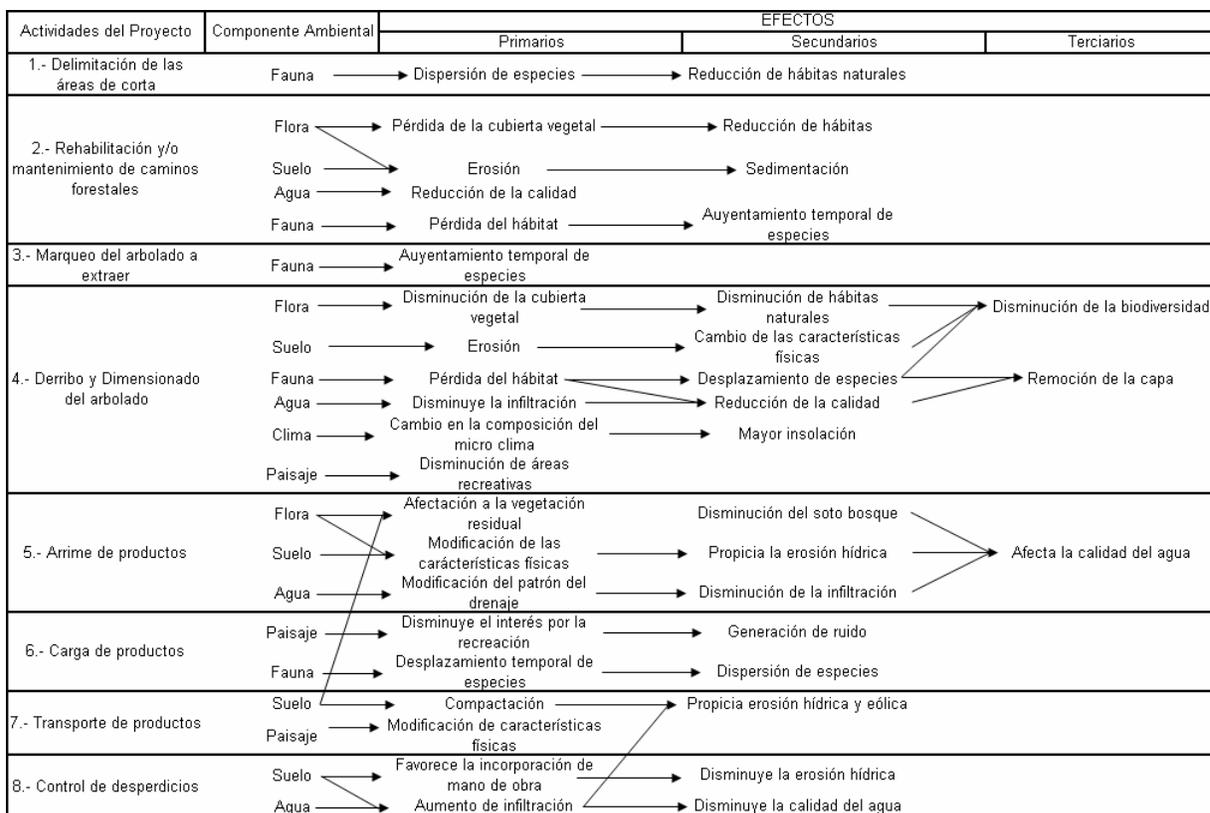
A la fauna: otro impacto que puede esperarse es el mejoramiento del hábitat para fauna silvestre al aumentar las áreas de regeneración que brindará un refugio

más seguro.

### 5.11.- Tiempo o Época de realización de las actividades.

El aprovechamiento se realizará entre los meses de noviembre y junio, que corresponde a la temporada de secas, para evitar arrastres de suelos ocasionados por las lluvias durante las maniobras de aprovechamiento, así como la destrucción de caminos por el tráfico de vehículos.

### 5.12.- Red de Interacciones Causa – Efecto.



## **CAPÍTULO 6**

### **MEDIDAS PARA PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES**

En el presente capítulo se presentaran a manera de conclusión las medidas de prevención y mitigación que se deberán tomar en cuenta para resarcir los daños causados al ecosistema existente al realizar las diversas actividades del aprovechamiento forestal.

#### **6.1. Definiciones.**

##### **6.1.1.- Definición de Medida de Prevención.**

Se entiende por medida de prevención "conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para evitar efectos previsibles de deterioro del ambiente" (Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en materia de Evaluación del Impacto Ambiental, 2005: 2).

##### **6.1.2.- Definición de Medida de Mitigación.**

Se define como medida de mitigación "conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para atenuar los impactos y restablecer o compensar las condiciones ambientales existentes antes de la perturbación que se causare con la realización de un proyecto en cualquiera de sus etapas" (Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en materia de Evaluación

del Impacto Ambiental, 2005: 2).

## **6.2.- Descripción del Escenario Ambiental modificado.**

El bosque posterior al aprovechamiento será una comunidad vegetal de mejor conformación, de estructuras mejor distribuida, con menor riesgo de afectación por plagas o enfermedades, control y combate de incendios y otros siniestros. la fauna se ahuyenta momentáneamente mientras se realiza el aprovechamiento y regresa días después de realizado. Después de aprovechada cada área de corta queda en reposo durante diez años en los cuales solo hay labores de protección y fomento y visitas de inspección.

## **6.3.- Medidas de Prevención y Mitigación de los Impactos Ambientales.**

### **6.3.1.- Medidas de Prevención y Mitigación para proteger el suelo.**

El factor generador de impacto más drástico sobre el suelo es el mantenimiento y rehabilitación de los caminos de extracción y la otra es la extracción de la trocería.

En el predio no se construirán nuevos caminos principales ni secundarios, dado que la infraestructura de extracción existente es suficiente para llevar a cabo el aprovechamiento, por lo que se limitará al mantenimiento de los caminos existentes. El acondicionamiento de caminos no generará movimientos de tierras, evitando pérdidas del suelo y formación de cárcavas.

La pérdida del suelo genera una disminución de la productividad, pérdida de nutrientes y disminución de la capacidad de almacenamiento de agua.

- La limpieza de los caminos será superficial, no se removerá suelo y

únicamente se retirará la vegetación que permita la circulación correcta de los vehículos.

- Se deben construir los desagües necesarios mediante cunetas y alcantarillas para encauzar correctamente el agua hacia los drenajes naturales y evitar que grandes volúmenes de agua realicen arrastre de suelos o azolve de barranquillas.

- Una vez terminada la extracción de los productos se deberán construir cortes para drenaje adicional a intervalos cortos y clausurar los caminos que no sean necesarios para el mantenimiento, protección y fomento, lo que ayudará a evitar la circulación innecesaria, permitiendo que se cubran de vegetación y se compacten.

- Evitar la remoción excesiva de suelo durante el arrastre, mediante el derribo direccional y la extracción de trocería por carriles.

- Después del aprovechamiento dispersar los residuos de ramas y hojarasca en los arrastraderos para evitar que el suelo quede al descubierto.

- Pica y esparcimiento de residuos o su apilamiento en franjas siguiendo curvas de nivel, para evitar los escurrimientos y erosión del suelo.

- No se llevarán a cabo aprovechamientos en los márgenes de los arroyos, para evitar azolves y arrastres de suelo, esta medida se dará también a ambos lados de los caminos para proteger los taludes y los rellenos.

### **6.3.2.- Medidas para proteger el Agua.**

Al quedar establecidas las medidas para la protección del suelo, estas mismas son validas para la protección del agua, ya que el principal factor que afecta los manantiales, corrientes y cuerpos de agua es el azolve ocasionado por daños a la superficie del suelo, al movimiento irracional del mismo, por lo que protegido el suelo

se protege a la vez el recurso del agua.

Dentro del área de estudio del Predio "Paso Malo", no se encuentran manantiales ni cuerpos de agua, solo pequeñas corrientes permanentes, pero por su ubicación no serán afectadas por el aprovechamiento forestal, además de que las medidas señaladas anteriormente, ayudarán a evitar el arrastre del suelo, y por ende a conservar la capacidad de absorción y retención de agua.

### **6.3.3.- Medidas para proteger la Fauna.**

Las medidas con las que puede mejorarse la cantidad y la calidad de hábitat es la de dejar arbolado muerto en pie, que por sus diversos grados de descomposición constituyen el hábitat importante para muchas especies de pájaros, murciélagos, roedores e insectos.

También el arbolado muerto derribado y troncos abandonados crean importantes hábitats para vertebrados. Los desperdicios y trocería en diversos grados de descomposición de manera aislada y bien distribuidos genera condiciones de micro hábitat para distintas especies y cumple con la función de anidación, escondite, observación y reproducción de los mismos.

Las áreas donde la humedad es abundante y la vegetación es más densa con condiciones de mayor densidad vegetal, permite la construcción de madrigueras para mamíferos de mayor tamaño y algunos reptiles, por lo que la protección de estas áreas será importante para prevenir y mitigar los posibles impactos a la fauna silvestre.

### **6.4.- Evaluación de las técnicas utilizadas.**

La matriz Leopold es una de las más conocidas y en ella se integran juicios en

cuanto a la magnitud e importancia de cada impacto. La magnitud se define como el grado, extensión o escala del tiempo y la importancia se asigna dependiendo del posible efecto a la sociedad.

Las redes son una variante de las matrices de interacción y mediante ellas se intenta integrar las causas y consecuencia-efectos de los impactantes al identificar y manejar interrelaciones entra acciones casuales y posibles factores alterados.

## 6.5.- Programa de Recuperación y Reestablecimiento.

Componente Ambiental	MEDIDAS DE:		Periodo de Implementación	
	Prevención	Mitigación	Al Inicio	Durante
Geología	Con el propósito de evitar la sedimentación hacia el lecho de los ríos, se reducirán las intensidades de corta en suelos fácilmente erosionables.	La actividad de control de residuos se realizará en forma ordenada para contribuir a la retención de suelo y reducir la sedimentación hacia las partes bajas de las cuencas. Se fomentará el establecimiento de vegetación.	X	X
Suelo	Evitar la compactación de suelos, prohibiendo el tránsito de vehículos fuera de brechas establecidas. Se prohibirá el cambio de uso de suelo.	El control de desperdicios se realizará mediante la pica y dispersión del material para facilitar su integración del suelo. Los canales de arime se realizarán en zonas más libres de vegetación arbustiva. Para evitar los derrumbes en los caminos se fomentará el establecimiento de vegetación arbustiva. Los compromisos de reforestación estarán dirigidos a las zonas con suelos en proceso de degradación. Se prohibirá el pastoreo en zonas arboladas y de esta forma evitar la compactación del suelo.	X	X
Agua	Este predio cuenta con escurrimientos de tipo permanente que tiene su cauce hacia las principales micro cuencas que caracterizan las regiones hidrológicas 17 Costa de Michoacán y 18 Río Balsas, para la protección de todos estos escurrimientos se agregan hacia la orillas de estos 20 mts. teniendo una superficie de 131.97 has.	En los cruces de los caminos principales se deberán construir obras de drenaje para contribuir a la conservación de la calidad de agua. El material utilizado para la habilitación y mantenimiento de caminos deberán de ser colocados lejos de las corrientes permanentes. Se promoverá el establecimiento de vegetación secundaria para aumentar la calidad de infiltración a los mantos freáticos.	X	X
Flora	Previo al inicio del aprovechamiento se deberán diseñar las operaciones de derribo direccional y carriles de arime para evitar dañar la vegetación circundante. Se aplicará el tratamiento silvícola de selección, con intensidades de corta acordes al incremento corriente anual de la masa forestal y mantener la composición y distribución en forma equilibrada. Como medida preventiva se tiene planeado la divulgación forestal a cerca de evitar al máximo los incendios forestales, como agentes importantes en la pérdida de vegetación. Ubicación de áreas susceptibles al ataque de plagas y enfermedades. Con el fin de prevenir incendios forestales se realizarán actividades como: rastreo de caminos, pláticas de concientización, colocación de letreros alusivos, adquisición de herramienta y la contratación de personal.	En las labores de arime del producto a las vías de saca, deberán de hacerse en forma totalmente perpendicular a éstas vías, evitando arrastrar en forma atravesada, y de esta manera disminuir daños a vegetación. Los vientos de la grúa deberrán de amarrarse sobre árboles marcados para su derribo. Como parte importante para la prevención de los incendios se construirán brechas corta-fuego en áreas con mayor riesgo. La reforestación anual será una medida de mitigación a la pérdida de vegetación por la realización del aprovechamiento. Las áreas prioritarias para realizar esta actividad serán las zonas programadas para restauración, lugares donde se ha alterado significativamente la cubierta vegetal y requieren acciones encaminadas a su rehabilitación. Las áreas reforestadas se cercarán en todo su perímetro para evitar cualquier deterioro a la regeneración natural y artificial.	X	X
Fauna	Se evitarán periodos prolongados de actividades que generan ruido y ocasionen el auyentamiento permanente de fauna. Prohibir la persecución, captura y caza de cualquier especie faunística.	El aprovechamiento se deberá conservar la estructura vertical de los rodales, no se derribarán árboles que constituyen sitios de anidación. Para contribuir a los requerimientos de la fauna del lugar se deberán dejar de 5 a 10 árboles muertos por ha. Dentro del predio existente áreas arboladas sin acceso, que son consideradas para el refugio de fauna silvestre durante el aprovechamiento.	X	X
Clima	Previo al aprovechamiento se deberá tener en cuenta los límites físicos, del micro clima para definir intensidades de corta y variantes de tratamiento.	Se evitará la cobertura arbórea a menos de 50% para prever altos índices de insolación. La delimitación de la franja protectora no menor de 20 mts. a las corrientes permanentes, áreas con un micro clima y diversidad de especies de flora y fauna muy especiales.	X	X
Paisaje	Se deberán colocar letreros alusivos a la prevención de incendios forestales y control de desechos inorgánicos, esta actividad estará dirigida principalmente a los pobladores de la región.	En las labores de aprovechamiento se evitará dejar botellas de vidrio, que regularmente propician incendios forestales. Los lugares recreativos o catalogados como belleza escénica deberán delimitarse y excluirse del aprovechamiento forestal.	X	X
Socioeconómico	Las actividades de proyecto generarán fuentes de empleo temporal y permanente, se demandan nuevos servicios. La influencia de estas actividades hacia los pobladores afecta positivamente. No se presentan medidas de prevención y mitigación.		X	X

Fuente: Elaboración propia.

## CONCLUSIONES.

Tras al haber realizado la evaluación del Impacto Ambiental producido al realizar las diversas actividades que se implican en un aprovechamiento forestal, se pueden concluir lo siguiente:

- La evaluación del Impacto Ambiental se realizó mediante el manejo de la Matriz Leopold, que es una herramienta de gran utilidad para la realización de este tipo de tarea, al realizarse dicha evaluación se obtuvo una diferencia de 2 de los impacto adversos en relación con los impactos benéficos, lo que se interpreta como una actividad benéfica para el ecosistema el realizar el aprovechamiento forestal, puesto que se da la evolución a los recursos naturales y forestales de menor edad se puedan desarrollar de una manera más libre y abierta, generándose así la oportunidad de volverse a realizar nuevamente un aprovechamiento después de un cierto tiempo que esto conlleva a realizar aprovechamientos forestales sustentables y el fomento a la actividad silvícola.

- Al llevarse a cabo un aprovechamiento forestal, se cuenta con anterioridad con un programa de manejo forestal debidamente planeado, que se lleva a cabo al pie de la letra cumpliéndose lo que se encuentra establecido en dicho programa, como tal es caso de ciertas medidas para la conservación del ecosistema, tal es el caso del monitoreo constante en la temporada de los incendios forestales para tratar evitar en lo más mínimo este tipo de accidentes que en ocasiones son producidos por las quemas agrícolas que no son bien cuidadas, para la prevención de esto se cuenta

con una torre de detección de incendios que se encuentra en coordinación con las autoridades y además con patrullas, brigadas y herramienta para el combate de los incendios forestales. Además de otro actividad que contribuye a que un incendio forestal sea de menor impacto es el control de desperdicios que se conoce en el medio como la pica de ramas y desperdicios que ya no son aprovechables, esto contribuye en cierta medida a la hora de que ocurra un incendio las llamas no se levanten mucho y ocasionen daños severos al arbolado que se encuentra en pie. Una vez que se ha llevado a cabo el control de desperdicios, estos se dejan en el sitio para su descomposición natural, lo cual ayuda a que la erosión del suelo sea menor en temporada de lluvias que en comparación si se dejará el suelo al descubierto.

- Al realizarse el aprovechamiento forestal, el ejecutor de este tiene la responsabilidad de realizar reforestaciones que comúnmente si realizan al empezar la temporada de lluvias. Por cada m<sup>3</sup> de v.t.a. aprovechado se debe de realizar la plantación de 5 plantas de la especie típica de la región. Esto contribuye a que después de ciertos años se puedan aprovechar recursos que han sido reforestados.

- El ecosistema se aleja por un tiempo mientras se aprovechando el predio, y una vez realizado se vuelva el crear el ecosistema que seguirá interactuando un gran periodo hasta que nuevamente toque la fecha de aprovechamiento, que por lo general es un tiempo mayor a 10 años.

- Un factor que impacta al suelo, es el de apertura de brechas de saca y/o mantenimiento de caminos (primarios y secundarios), debido a que en el predio se cuenta la infraestructura necesaria en este aspecto, no se dará un impacto masivo al

suelo. Únicamente se generará un impacto muy ligero al realizar el rehabilitado de los caminos, no existirá un gran movimiento de tierras evitándose así pérdida de suelo, nutrientes y capacidad de infiltración sobre el mismo. Dicha actividad de rehabilitado, consiste en una ligera raspada a las parte de camino que estén en malas condiciones para evitar un desgaste mayor que el normal al equipo de transporte y carga principalmente.

- En lo que respecta a los escurrimientos de agua pluvial y natural, se deberán de tomar las correctas medidas para evitar este impacto, mediante la construcción de cunetas o alcantarillas para encauzar el agua hacia sus drenajes naturales y evitándose así que grandes volúmenes del vital líquido realice arrastre de suelo, sedimentos y azolve de barranquillas naturales.

- Se deberá evitar de realizar una excesiva remoción de suelo a la hora de realizar el derribo y la extracción de la trocería aprovechada, se realizarán mediante los carriles de arrastre para evitar dañar varias áreas en el mismo predio. Al concluir la actividad de extracción se cerrarán caminos innecesarios para el mantenimiento, protección y fomento, ayudándose así a la circulación de personas ajenas a la zona y contribuyendo a que el suelo se cubra de vegetación natural y se evite la erosión.

- En áreas aprovechables que se encuentren cercanas a márgenes de escurrimientos naturales, se evitará realizar el aprovechamiento en dichas áreas, para evitar azolves sobre los escurrimientos y arrastres de suelo. Esto también se aplicará en ambos lados del camino para protección de los taludes del terreno natural.

- En lo que respecta en cuanto a las medidas que se tomarán en cuenta para la

protección de la fauna existe, se deberán dejar algunos árboles secos en pie, que constituye el hábitat para muchas especies de pájaros, murciélagos, roedores e insectos. Por otro lado el arbolado muerto que se ha derribado y troncos que han sido abandonados crean hábitats para la anidación, escondite, reproducción de los seres vivos existentes en la zona. En áreas donde la humedad es abundante y con una vegetación densa, permitirá la construcción de madrigueras para mamíferos de mayor tamaño y algunos reptiles, y será de suma importancia la protección en estas áreas para contribuir así a la mitigación de los efectos que sufra la fauna al realizarse el aprovechamiento forestal.

- En lo socioeconómico se genera un impacto positivo, debido a la generación de empleos temporales y permanentes en la zona que son aprovechados principalmente por los habitantes de los poblados próximos, principalmente del poblado de Dos Aguas.

- Medidas de prevención para la flora: previamente al comienzo del aprovechamiento forestal se deberán de planear las actividades de derribo y extracción procurando que se genere el impacto menor posible y evitar dañar la vegetación que se encuentra alrededor. Se aplicará un tratamiento silvícola de selección, con intensidades de corta acordes al incremento anual de la masa forestal manteniendo la composición y distribución en forma equilibrada. Fomentar el evitar al máximo los incendios forestales, que son el principal agente en la pérdida de la vegetación forestal, mediante la realización de actividades como: rastreo de caminos, pláticas de concientización, colocación de letreros alusivos, adquisición de herramienta y contratación de personal.

- Medidas de mitigación para la flora: en las labores de arrime del recurso forestal hacia los caminos donde se realizaran las maniobras de carga, esto deberá de realizarse en forma perpendicular a los caminos evitándose así arrastrar en forma transversal y disminuir los daños a la vegetación. Los arrames de la grúa de tijera, se deberán realizar sobre árboles marcados y que serán derribados. Se realizarán actividades de reforestación anuales para la reposición de la vegetación pérdida tras el aprovechamiento, que serán en áreas programadas para la restauración, en zonas donde se ha alterado significativamente la cubierta vegetal, y estas zonas se cercarán en todo su perímetro para evitar el deterioro al regeneración natural y artificial.

## BIBLIOGRAFÍA.

- Acevedo Herrera, Óscar y Cols (2001)  
Atlas Forestal del Estado de Michoacán  
Comisión Forestal del Estado. México.
- Hernández Sampieri, Roberto y Cols. (2006)  
Metodología de la Investigación  
Ed. Mc Graw Hill. México
- Ley de Desarrollo Forestal Sustentable del Estado de Michoacán. (2004)
- Ley General del Equilibrio Ecológico y La Protección al Ambiente. (2005)  
Agenda Ecológica  
ISEF. México.
- Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental. (2005)  
Agenda Ecológica  
ISEF. México.
- Vázquez González, Alba B. y Cols (1994)  
Impacto Ambiental  
Facultad de Ingeniería Universidad Nacional Autónoma de México. México.

## OTRAS FUENTES DE INFORMACIÓN.

- Comisión Forestal del Estado de Michoacán.  
[www.cofom.michoacan.gob.mx/sector\\_forestal.htm](http://www.cofom.michoacan.gob.mx/sector_forestal.htm)
- Dykstra, Dennis P. y Cols (1996)  
Código Modelo de Prácticas de Aprovechamiento Forestal de la FAO.  
FAO  
[www.fao.org/docrep/v6530s/v6530s00.htm](http://www.fao.org/docrep/v6530s/v6530s00.htm)
- Instituto Nacional de Ecología.  
[www.ine.gob.mx/ueajei/publicaciones/libros/428/cap2.html](http://www.ine.gob.mx/ueajei/publicaciones/libros/428/cap2.html)
- Navia Antezana Jaime. (2006)  
Manejo Forestal en Michoacán.  
Consejo Civil Mexicano para la Silvicultura Sostenible.  
[www.ccmss.org.mx/documentos/manejo\\_forestal\\_en\\_michoacan.pdf](http://www.ccmss.org.mx/documentos/manejo_forestal_en_michoacan.pdf)
- Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca. (2000)  
La Evaluación del Impacto Ambiental logros y retos para el desarrollo sustentable 1995-2000.  
Instituto Nacional de Ecología. México.  
[www.ine.gob.mx/ueajei/publicaciones/consultaPublicacion.html?id\\_pub=255](http://www.ine.gob.mx/ueajei/publicaciones/consultaPublicacion.html?id_pub=255)

## ANEXO 1

### 1.- LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE.

LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE  
Diario Oficial de la Federación 28 de enero de 1988  
Última reforma publicada DOF 5 de julio de 2007

Al margen un sello con el Escudo Nacional, que dice: Estados Unidos Mexicanos.- Presidencia de la República.

MIGUEL DE LA MADRID H., Presidente Constitucional de los Estados Unidos Mexicanos, a sus habitantes, sabed:

Que el H. Congreso de la Unión, se ha servido dirigirme el siguiente  
DECRETO

"El Congreso de los Estados Unidos Mexicanos, Decreta:

LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLOGICO Y LA PROTECCION AL AMBIENTE

#### TITULO PRIMERO DISPOSICIONES GENERALES CAPITULO I NORMAS PRELIMINARES

ARTÍCULO 3o.- Para los efectos de esta Ley se entiende por:

I.- Ambiente: El conjunto de elementos naturales y artificiales o inducidos por el hombre que hacen posible la existencia y desarrollo de los seres humanos y demás organismos vivos que interactúan en un espacio y tiempo determinados;

II.- Áreas naturales protegidas: Las zonas del territorio nacional y aquéllas sobre las que la nación ejerce su

soberanía y jurisdicción, en donde los ambientes originales no han sido significativamente alterados por la actividad del ser humano o que requieren ser preservadas y restauradas y están sujetas al régimen previsto en la presente Ley;

III.- Aprovechamiento sustentable: La utilización de los recursos naturales en forma que se respete la integridad funcional y las capacidades de carga de los ecosistemas de los que forman parte dichos recursos, por periodos indefinidos;

IV.- Biodiversidad: La variabilidad de organismos vivos de cualquier fuente, incluidos, entre otros, los ecosistemas terrestres, marinos y otros ecosistemas acuáticos y los complejos ecológicos de los que forman parte; comprende la diversidad dentro de cada especie, entre las especies y de los ecosistemas;

V.- Biotecnología: Toda aplicación tecnológica que utilice recursos biológicos, organismos vivos o sus derivados para la creación o modificación de productos o procesos para usos específicos;

VI.- Contaminación: La presencia en el ambiente de uno o más contaminantes o de cualquier combinación de ellos que cause desequilibrio ecológico;

VII.- Contaminante: Toda materia o energía en cualesquiera de sus estados físicos y formas, que al incorporarse o actuar en la atmósfera, agua, suelo, flora, fauna o cualquier elemento natural, altere o modifique su composición y condición natural;

VIII.- Contingencia ambiental: Situación de riesgo, derivada de actividades humanas o fenómenos naturales, que puede poner en peligro la integridad de uno o varios ecosistemas;

IX.- Control: Inspección, vigilancia y aplicación de las medidas necesarias para el cumplimiento de las disposiciones establecidas en este ordenamiento;

X.- Criterios ecológicos: Los lineamientos obligatorios contenidos en la presente Ley, para orientar las acciones de preservación y restauración del equilibrio ecológico, el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales y la protección al ambiente, que tendrán el carácter de instrumentos de la política ambiental;

XI.- Desarrollo Sustentable: El proceso evaluable mediante criterios e indicadores del carácter ambiental, económico y social que tiende a mejorar la calidad de vida y la productividad de las personas, que se funda en 3 medidas apropiadas de preservación del equilibrio ecológico, protección del ambiente y aprovechamiento de recursos naturales, de manera que no se comprometa la satisfacción de las necesidades de las generaciones futuras;

XII.- Desequilibrio ecológico: La alteración de las relaciones de interdependencia entre los elementos naturales que conforman el ambiente, que afecta negativamente la existencia, transformación y desarrollo del hombre y demás seres vivos;

XIII.- Ecosistema: La unidad funcional básica de interacción de los organismos vivos entre sí y de éstos con el ambiente, en un espacio y tiempo determinados;

XIV.- Equilibrio ecológico: La relación de interdependencia entre los elementos que conforman el ambiente que hace posible la existencia, transformación y desarrollo del hombre y demás seres vivos;

XV.- Elemento natural: Los elementos físicos, químicos y biológicos que se presentan en un tiempo y espacio determinado sin la inducción del hombre;

XVI.- Emergencia ecológica: Situación derivada de actividades humanas o fenómenos naturales que al afectar severamente a sus elementos, pone en peligro a uno o varios ecosistemas;

XVII.- Fauna silvestre: Las especies animales que subsisten sujetas a los procesos de selección natural y que se desarrollan libremente, incluyendo sus poblaciones menores que se encuentran bajo control del hombre, así como los animales domésticos que por abandono se tornen salvajes y por ello sean susceptibles de captura y apropiación;

XVIII.- Flora silvestre: Las especies vegetales así como los hongos, que subsisten sujetas a los procesos de selección natural y que se desarrollan libremente, incluyendo las poblaciones o especímenes de estas especies que se encuentran bajo control del hombre;

XIX.- Impacto ambiental: Modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza;

XX.- Manifestación del impacto ambiental: El documento mediante el cual se da a conocer, con base en estudios, el impacto ambiental, significativo y potencial que generaría una obra o actividad, así como la forma de evitarlo o atenuarlo en caso de que sea negativo;

XXI.- Material genético: Todo material de origen vegetal, animal, microbiano o de otro tipo, que contenga unidades funcionales de herencia;

XXII.- Material peligroso: Elementos, sustancias, compuestos, residuos o mezclas de ellos que, independientemente de su estado físico, represente un riesgo para el ambiente, la salud o los recursos naturales, por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables o biológico-infecciosas;

XXIII.- Ordenamiento ecológico: El instrumento de política ambiental cuyo objeto es regular o inducir el uso del suelo y las actividades productivas, con el fin de lograr la protección del medio ambiente y la preservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, a partir del análisis de las tendencias de deterioro y las potencialidades de aprovechamiento de los mismos;

XXIV.- Preservación: El conjunto de políticas y medidas para mantener las condiciones que propicien la evolución y continuidad de los ecosistemas y hábitat naturales, así como conservar las poblaciones viables de especies en sus entornos naturales y los componentes de la biodiversidad fuera de sus hábitat naturales;

XXV.- Prevención: El conjunto de disposiciones y medidas anticipadas para evitar el deterioro del ambiente;

XXVI.- Protección: El conjunto de políticas y medidas para mejorar el ambiente y controlar su deterioro;

XXVII.- Recursos biológicos: Los recursos genéticos, los organismos o partes de ellos, las poblaciones, o cualquier otro componente biótico de los ecosistemas con valor o utilidad real o potencial para el ser humano;

XXVIII.- Recursos genéticos: El material genético de valor real o potencial;

XXIX.- Recurso natural: El elemento natural susceptible de ser aprovechado en beneficio del hombre;

XXX.- Región ecológica: La unidad del territorio nacional que comparte características ecológicas comunes;

XXXI.- Residuo: Cualquier material generado en los procesos de extracción, beneficio, transformación, producción, consumo, utilización, control o tratamiento cuya calidad no permita usarlo nuevamente en el proceso que lo generó;

XXXII.- Residuos peligrosos: Todos aquellos residuos, en cualquier estado físico, que por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables o biológico-infecciosas, representen un peligro para el equilibrio ecológico o el ambiente;

XXXIII.- Restauración: Conjunto de actividades tendientes a la recuperación y restablecimiento de las condiciones que propician la evolución y continuidad de los procesos naturales;

XXXIV. Secretaría: La Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca;

XXXV. Vocación natural: Condiciones que presenta un ecosistema para sostener una o varias actividades sin que se produzcan desequilibrios ecológicos, y

XXXVI. Educación Ambiental: Proceso de formación dirigido a toda la sociedad, tanto en el ámbito escolar como en el ámbito extraescolar, para facilitar la percepción integrada del ambiente a fin de lograr conductas más racionales a favor del desarrollo social y del ambiente. La educación ambiental comprende la asimilación de conocimientos, la formación de valores, el desarrollo de competencias y conductas con el propósito de garantizar la preservación de la vida.

XXXVII. Zonificación: El instrumento técnico de planeación que puede ser utilizado en el establecimiento de las áreas naturales protegidas, que permite ordenar su territorio en función del grado de conservación y representatividad de sus ecosistemas, la vocación natural del terreno, de su uso actual y potencial, de conformidad con los objetivos dispuestos en la misma declaratoria. Asimismo, existirá una subzonificación, la cual consiste en el instrumento técnico y dinámico de planeación, que se establecerá en el programa de manejo respectivo, y que es utilizado en el manejo de las áreas naturales protegidas, con el fin de ordenar detalladamente las zonas núcleo y de amortiguamiento, previamente establecidas mediante la declaratoria correspondiente.

## SECCION V EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL

ARTÍCULO 28.- La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el medio ambiente. Para ello, en los casos en que determine el Reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría:

I.- Obras hidráulicas, vías generales de comunicación, oleoductos, gasoductos, carboductos y poliductos;

II.- Industria del petróleo, petroquímica, química, siderúrgica, papelera, azucarera, del cemento y eléctrica;

III.- Exploración, explotación y beneficio de minerales y sustancias reservadas a la Federación en los términos de las Leyes Minera y Reglamentaria del Artículo 27 Constitucional en Materia Nuclear;

IV.- Instalaciones de tratamiento, confinamiento o eliminación de residuos peligrosos, así como residuos radiactivos;

V.- Aprovechamientos forestales en selvas tropicales y especies de difícil regeneración;

VI. Se deroga.

VII.- Cambios de uso del suelo de áreas forestales, así como en selvas y zonas áridas;

VIII.- Parques industriales donde se prevea la realización de actividades altamente riesgosas;

IX.- Desarrollos inmobiliarios que afecten los ecosistemas costeros;

X.- Obras y actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales;

XI. Obras y actividades en áreas naturales protegidas de competencia de la Federación;

XII.- Actividades pesqueras, acuícolas o agropecuarias que puedan poner en peligro la preservación de una o más especies o causar daños a los ecosistemas, y

XIII.- Obras o actividades que correspondan a asuntos de competencia federal, que puedan causar desequilibrios ecológicos graves e irreparables, daños a la salud pública o a los ecosistemas, o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones jurídicas relativas a la preservación del equilibrio ecológico y la protección del ambiente.

El Reglamento de la presente Ley determinará las obras o actividades a que se refiere este artículo, que por su ubicación, dimensiones, características o alcances no produzcan impactos ambientales significativos, no causen o puedan causar desequilibrios ecológicos, ni rebasen los límites y condiciones establecidos en las disposiciones jurídicas referidas a la preservación del equilibrio ecológico y la protección al ambiente, y que por lo tanto no deban sujetarse al procedimiento de evaluación de impacto ambiental previsto en este ordenamiento.

Para los efectos a que se refiere la fracción XIII del presente artículo, la Secretaría notificará a los interesados su determinación para que sometan al procedimiento de evaluación de impacto ambiental la obra o actividad que corresponda, explicando las razones que lo justifiquen, con el propósito de que aquéllos presenten los informes, dictámenes y consideraciones que juzguen convenientes, en un plazo no mayor a diez días. Una vez recibida la documentación de los interesados, la Secretaría, en un plazo no mayor a treinta días, les comunicará si procede o no la presentación de una manifestación de impacto ambiental, así como la modalidad y el plazo para hacerlo. Transcurrido el plazo señalado, sin que la Secretaría emita la comunicación correspondiente, se entenderá que no es necesaria la presentación de una manifestación de impacto ambiental.

ARTÍCULO 29.- Los efectos negativos que sobre el ambiente, los recursos naturales, la flora y la fauna silvestre y demás recursos a que se refiere esta Ley, pudieran causar las obras o actividades de competencia federal que no requieran someterse al procedimiento de evaluación de impacto ambiental a que se refiere la presente sección, estarán sujetas en lo conducente a las disposiciones de la misma, sus reglamentos, las normas oficiales mexicanas en materia ambiental, la legislación sobre recursos naturales que resulte aplicable, así como a través de los permisos, licencias, autorizaciones y concesiones que conforme a dicha normatividad se requiera.

ARTÍCULO 30.- Para obtener la autorización a que se refiere el artículo 28 de esta Ley, los interesados deberán presentar a la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, la cual deberá contener, por lo menos, una descripción de los posibles efectos en el o los ecosistemas que pudieran ser afectados por la obra o actividad de que se trate, considerando el conjunto de los elementos que conforman dichos ecosistemas, así como las medidas preventivas, de mitigación y las demás necesarias para evitar y reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente.

Cuando se trate de actividades consideradas altamente riesgosas en los términos de la presente Ley, la manifestación deberá incluir el estudio de riesgo correspondiente. Si después de la presentación de una manifestación de impacto ambiental se realizan modificaciones al proyecto de la obra o actividad respectiva, los interesados deberán hacerlas del conocimiento de la Secretaría, a fin de que ésta, en un plazo no mayor de 10 días les notifique si es necesaria la presentación de información adicional para evaluar los efectos al ambiente, que pudiesen ocasionar tales modificaciones, en términos de lo dispuesto en esta Ley.

Los contenidos del informe preventivo, así como las características y las modalidades de las manifestaciones de impacto ambiental y los estudios de riesgo serán establecidos por el Reglamento de la presente Ley.

ARTÍCULO 31.- La realización de las obras y actividades a que se refieren las fracciones I a XII del artículo 28, requerirán la presentación de un informe preventivo y no una manifestación de impacto ambiental, cuando:

I.- Existan normas oficiales mexicanas u otras disposiciones que regulen las emisiones, las descargas, el aprovechamiento de recursos naturales y, en general, todos los impactos ambientales relevantes que puedan producir las obras o actividades;

II.- Las obras o actividades de que se trate estén expresamente previstas por un plan parcial de desarrollo urbano o de ordenamiento ecológico que haya sido evaluado por la Secretaría en los términos del artículo siguiente, o

III.- Se trate de instalaciones ubicadas en parques industriales autorizados en los términos de la presente sección. En los casos anteriores, la Secretaría, una vez analizado el informe preventivo, determinará, en un plazo no mayor de veinte días, si se requiere la presentación de una manifestación de impacto ambiental en alguna de las modalidades previstas en el reglamento de la presente Ley, o si se está en alguno de los supuestos señalados.

La Secretaría publicará en su Gaceta Ecológica, el listado de los informes preventivos que le sean presentados en los términos de este artículo, los cuales estarán a disposición del público.

ARTÍCULO 32.- En el caso de que un plan o programa parcial de desarrollo urbano o de ordenamiento ecológico del territorio incluyan obras o actividades de las señaladas en el artículo 28 de esta Ley, las autoridades competentes de los Estados, el Distrito Federal o los Municipios, podrán presentar dichos planes o programas a la Secretaría, con el propósito de que ésta emita la autorización que en materia de impacto ambiental corresponda, respecto del conjunto de obras o actividades que se prevean realizar en un área determinada, en los términos previstos en el artículo 31 de esta Ley.

ARTÍCULO 33.- Tratándose de las obras y actividades a que se refieren las fracciones IV, VIII, IX y XI del artículo 28, la Secretaría notificará a los gobiernos estatales y municipales o del Distrito Federal, según corresponda, que ha recibido la manifestación de impacto ambiental respectiva, a fin de que éstos manifiesten lo que a su derecho convenga.

La autorización que expida la Secretaría, no obligará en forma alguna a las autoridades locales para expedir las autorizaciones que les corresponda en el ámbito de sus respectivas competencias.

ARTÍCULO 34.- Una vez que la Secretaría reciba una manifestación de impacto ambiental e integre el expediente a que se refiere el artículo 35, pondrá ésta a disposición del público, con el fin de que pueda ser consultada por cualquier persona.

Los promoventes de la obra o actividad podrán requerir que se mantenga en reserva la información que haya sido integrada al expediente y que, de hacerse pública, pudiera afectar derechos de propiedad industrial, y la confidencialidad de la información comercial que aporte el interesado.

La Secretaría, a solicitud de cualquier persona de la comunidad de que se trate, podrá llevar a cabo una consulta pública, conforme a las siguientes bases:

I.- La Secretaría publicará la solicitud de autorización en materia de impacto ambiental en su Gaceta Ecológica. Asimismo, el promovente deberá publicar a su costa, un extracto del proyecto de la obra o actividad en un periódico de amplia circulación en la entidad federativa de que se trate, dentro del plazo de cinco días contados a partir de la fecha en que se presente la manifestación de impacto ambiental a la Secretaría;

II.- Cualquier ciudadano, dentro del plazo de diez días contados a partir de la publicación del extracto del proyecto en los términos antes referidos, podrá solicitar a la Secretaría ponga a disposición del público en la entidad federativa que corresponda, la manifestación de impacto ambiental;

III.- Cuando se trate de obras o actividades que puedan generar desequilibrios ecológicos graves o daños a la salud pública o a los ecosistemas, de conformidad con lo que señale el reglamento de la presente Ley, la Secretaría, en coordinación con las autoridades locales, podrá organizar una reunión pública de información en la que el promovente explicará los aspectos técnicos ambientales de la obra o actividad de que se trate;

IV.- Cualquier interesado, dentro del plazo de veinte días contados a partir de que la Secretaría ponga a disposición del público la manifestación de impacto ambiental en los términos de la fracción I, podrá proponer el establecimiento de medidas de prevención y mitigación adicionales, así como las observaciones que considere pertinentes, y

V.- La Secretaría agregará las observaciones realizadas por los interesados al expediente respectivo y consignará, en la resolución que emita, el proceso de consulta pública realizado y los resultados de las observaciones y propuestas que por escrito se hayan formulado.

ARTÍCULO 35.- Una vez presentada la manifestación de impacto ambiental, la Secretaría iniciará el procedimiento de evaluación, para lo cual revisará que la solicitud se ajuste a las formalidades previstas en esta Ley, su Reglamento y las normas oficiales mexicanas aplicables, e integrará el expediente respectivo en un plazo no mayor de diez días. Para la autorización de las obras y actividades a que se refiere el artículo 28, la Secretaría se sujetará a lo que establezcan los

ordenamientos antes señalados, así como los programas de desarrollo urbano y de ordenamiento ecológico del territorio, las declaratorias de áreas naturales protegidas y las demás disposiciones jurídicas que resulten aplicables.

Asimismo, para la autorización a que se refiere este artículo, la Secretaría deberá evaluar los posibles efectos de dichas obras o actividades en el o los ecosistemas de que se trate, considerando el conjunto de elementos que los conforman y no únicamente los recursos que, en su caso, serían sujetos de aprovechamiento o afectación.

Una vez evaluada la manifestación de impacto ambiental, la Secretaría emitirá, debidamente fundada y motivada, la resolución correspondiente en la que podrá:

I.- Autorizar la realización de la obra o actividad de que se trate, en los términos solicitados;

II.- Autorizar de manera condicionada la obra o actividad de que se trate, a la modificación del proyecto o al establecimiento de medidas adicionales de prevención y mitigación, a fin de que se eviten, atenúen o compensen los impactos ambientales adversos susceptibles de ser producidos en la construcción, operación normal y en caso de accidente. Cuando se trate de autorizaciones condicionadas, la Secretaría señalará los requerimientos que deban observarse en la realización de la obra o actividad prevista, o

III.- Negar la autorización solicitada, cuando:

a) Se contravenga lo establecido en esta Ley, sus reglamentos, las normas oficiales mexicanas y demás disposiciones aplicables;

b) La obra o actividad de que se trate pueda propiciar que una o más especies sean declaradas como amenazadas o en peligro de extinción o cuando se afecte a una de dichas especies, o

c) Exista falsedad en la información proporcionada por los promoventes, respecto de los impactos ambientales de la obra o actividad de que se trate.

La Secretaría podrá exigir el otorgamiento de seguros o garantías respecto del cumplimiento de las condiciones establecidas en la autorización, en aquellos casos expresamente señalados en el reglamento de la presente Ley, cuando durante la realización de las obras puedan producirse daños graves a los ecosistemas.

La resolución de la Secretaría sólo se referirá a los aspectos ambientales de las obras y actividades de que se trate.

**ARTÍCULO 35 BIS.-** La Secretaría dentro del plazo de sesenta días contados a partir de la recepción de la manifestación de impacto ambiental deberá emitir la resolución correspondiente.

La Secretaría podrá solicitar aclaraciones, rectificaciones o ampliaciones al contenido de la manifestación de impacto ambiental que le sea presentada, suspendiéndose el término que restare para concluir el procedimiento. En ningún caso la suspensión podrá exceder el plazo de sesenta días, contados a partir de que ésta sea declarada por la Secretaría, y siempre y cuando le sea entregada la información requerida.

Excepcionalmente, cuando por la complejidad y las dimensiones de una obra o actividad la Secretaría requiera de un plazo mayor para su evaluación, éste se podrá ampliar hasta por sesenta días adicionales, siempre que se justifique conforme a lo dispuesto en el reglamento de la presente Ley.

**ARTÍCULO 35 BIS 1.-** Las personas que presten servicios de impacto ambiental, serán responsables ante la Secretaría de los informes preventivos, manifestaciones de impacto ambiental y estudios de riesgo que elaboren, quienes declararán bajo protesta de decir verdad que en ellos se incorporan las mejores técnicas y metodologías existentes, así como la información y medidas de prevención y mitigación más efectivas.

Asimismo, los informes preventivos, las manifestaciones de impacto ambiental y los estudios de riesgo podrán ser presentados por los interesados, instituciones de investigación, colegios o asociaciones profesionales, en este caso la responsabilidad respecto del contenido del documento corresponderá a quien lo suscriba.

**ARTÍCULO 35 BIS 2.-** El impacto ambiental que pudiesen ocasionar las obras o actividades no comprendidas en el artículo 28 será evaluado por las autoridades del Distrito Federal o de los Estados, con la participación de los municipios respectivos, cuando por su ubicación, dimensiones o características produzcan impactos ambientales significativos sobre el medio ambiente, y estén

expresamente señalados en la legislación ambiental estatal. En estos casos, la evaluación de impacto ambiental se podrá efectuar dentro de los procedimientos de autorización de uso del suelo, construcciones, fraccionamientos, u otros que establezcan las leyes estatales y las disposiciones que de ella se deriven. Dichos ordenamientos proveerán lo necesario a fin de hacer compatibles la política ambiental con la de desarrollo urbano y de evitar la duplicidad innecesaria de procedimientos administrativos en la materia.

ARTÍCULO 35 BIS 3.- Cuando las obras o actividades señaladas en el artículo 28 de esta Ley requieran, además de la autorización en materia de impacto ambiental, contar con autorización de inicio de obra; se deberá verificar que el responsable cuente con la autorización de impacto ambiental expedida en términos de lo dispuesto en este ordenamiento.

Asimismo, la Secretaría, a solicitud del promovente, integrará a la autorización en materia de impacto ambiental, los demás permisos, licencias y autorizaciones de su competencia, que se requieran para la realización de las obras y actividades a que se refiere este artículo.

## ANEXO 2

### 2.- REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE EN MATERIA DE EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL.

#### REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE EN MATERIA DE EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL.

##### TEXTO VIGENTE

Nuevo Reglamento publicado en el Diario Oficial de la Federación el 30 de mayo de 2000  
Al margen un sello con el Escudo Nacional, que dice: Estados Unidos Mexicanos.- Presidencia de la República.

ERNESTO ZEDILLO PONCE DE LEÓN, Presidente de los Estados Unidos Mexicanos, en ejercicio de la facultad que me confiere la fracción I del artículo 89 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, y con fundamento en los artículos 1o., fracciones II, III, V, VII y VIII, 5o., fracciones I, II y X, 6o., 15, fracciones IV, VI, XI, 17, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 35 BIS, 35 BIS 1, 35 BIS 2, 35 BIS 3, 167, 169, 170, 171 y 173 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, he tenido a bien expedir el siguiente:

##### CAPÍTULO I DISPOSICIONES GENERALES

ARTÍCULO 1o.- El presente ordenamiento es de observancia general en todo el territorio nacional y en las zonas donde la Nación ejerce su jurisdicción; tiene por objeto reglamentar la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, en materia de evaluación del impacto ambiental a nivel federal.

ARTÍCULO 2o.- La aplicación de este reglamento compete al Ejecutivo Federal, por conducto de la Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca, de conformidad con las disposiciones legales y reglamentarias en la materia.

ARTÍCULO 3o.- Para los efectos del presente reglamento se considerarán las definiciones contenidas en la ley y las siguientes:

I. Cambio de uso de suelo: Modificación de la vocación natural o predominante de los terrenos, llevada a cabo por el hombre a través de la remoción total o parcial de la vegetación;

II. Especies de difícil regeneración: Las especies vulnerables a la extinción biológica por la especificidad de sus requerimientos de hábitat y de las condiciones para su reproducción;

III.- Daño ambiental: Es el que ocurre sobre algún elemento ambiental a consecuencia de un impacto ambiental adverso;

IV.- Daño a los ecosistemas: Es el resultado de uno o más impactos ambientales sobre uno o varios elementos ambientales o procesos del ecosistema que desencadenan un desequilibrio ecológico;

V.- Daño grave al ecosistema: Es aquel que propicia la pérdida de uno o varios elementos ambientales, que afecta la estructura o función, o que modifica las tendencias evolutivas o sucesionales del ecosistema;

VI. Desequilibrio ecológico grave: Alteración significativa de las condiciones ambientales en las que se prevén impactos acumulativos, sinérgicos y residuales que ocasionarían la destrucción, el aislamiento o la fragmentación de los ecosistemas;

- VII. Impacto ambiental acumulativo: El efecto en el ambiente que resulta del incremento de los impactos de acciones particulares ocasionado por la interacción con otros que se efectuaron en el pasado o que están ocurriendo en el presente;
- VIII. Impacto ambiental sinérgico: Aquel que se produce cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varias acciones supone una incidencia ambiental mayor que la suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente;
- IX. Impacto ambiental significativo o relevante: Aquel que resulta de la acción del hombre o de la naturaleza, que provoca alteraciones en los ecosistemas y sus recursos naturales o en la salud, obstaculizando la existencia y desarrollo del hombre y de los demás seres vivos, así como la continuidad de los procesos naturales;
- X. Impacto ambiental residual: El impacto que persiste después de la aplicación de medidas de mitigación;
- XI. Informe preventivo: Documento mediante el cual se dan a conocer los datos generales de una obra o actividad para efectos de determinar si se encuentra en los supuestos señalados por el artículo 31 de la Ley o requiere ser evaluada a través de una manifestación de impacto ambiental;
- XII. Ley: La Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente;
- XIII. Medidas de prevención: Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para evitar efectos previsibles de deterioro del ambiente;
- XIV. Medidas de mitigación: Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para atenuar los impactos y restablecer o compensar las condiciones ambientales existentes antes de la perturbación que se causare con la realización de un proyecto en cualquiera de sus etapas;
- XV. Parque industrial: Es la superficie geográficamente delimitada y diseñada especialmente para el asentamiento de la planta industrial en condiciones adecuadas de ubicación, infraestructura, equipamiento y de servicios, con una administración permanente para su operación. Busca el ordenamiento de los asentamientos industriales y la desconcentración de las zonas urbanas y conurbadas, hacer un uso adecuado del suelo, proporcionar condiciones idóneas para que la industria opere eficientemente y se estimule la creatividad y productividad dentro de un ambiente confortable. Además, forma parte de las estrategias de desarrollo industrial de la región;
- XVI. Reglamento: Este reglamento, y
- XVII. Secretaría: La Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca.

ARTÍCULO 4o.- Compete a la Secretaría:

- I. Evaluar el impacto ambiental y emitir las resoluciones correspondientes para la realización de proyectos de obras o actividades a que se refiere el presente reglamento;
- II. Formular, publicar y poner a disposición del público las guías para la presentación del informe preventivo, la manifestación de impacto ambiental en sus diversas modalidades y el estudio de riesgo;
- III. Solicitar la opinión de otras dependencias y de expertos en la materia para que sirvan de apoyo a las evaluaciones de impacto ambiental que se formulen;
- IV. Llevar a cabo el proceso de consulta pública que en su caso se requiera durante el procedimiento de evaluación de impacto ambiental;
- V. Organizar, en coordinación con las autoridades locales, la reunión pública a que se refiere la fracción III del artículo 34 de la Ley;
- VI. Vigilar el cumplimiento de las disposiciones de este reglamento, así como la observancia de las resoluciones previstas en el mismo, e imponer las sanciones y demás medidas de control y de seguridad necesarias, con arreglo a las disposiciones legales y reglamentarias aplicables, y
- VII. Las demás previstas en este reglamento y en otras disposiciones legales y reglamentarias en la materia.

## CAPÍTULO II

### DE LAS OBRAS O ACTIVIDADES QUE REQUIEREN AUTORIZACIÓN EN MATERIA DE IMPACTO AMBIENTAL Y DE LAS EXCEPCIONES

ARTÍCULO 5o.- Quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental:

A) HIDRÁULICAS:

- I. Presas de almacenamiento, derivadoras y de control de avenidas con capacidad mayor de 1 millón de metros cúbicos, jagüeyes y otras obras para la captación de aguas pluviales, canales y cárcamos de bombeo, con excepción de aquellas que se ubiquen fuera de ecosistemas frágiles, Áreas Naturales Protegidas y regiones consideradas prioritarias por su biodiversidad y no impliquen la inundación o remoción de vegetación arbórea o de asentamientos humanos, la afectación del hábitat de especies incluidas en alguna categoría de protección, el desabasto de agua a las comunidades aledañas, o la limitación al libre tránsito de poblaciones naturales, locales o migratorias;
- II. Unidades hidroagrícolas o de temporal tecnificado mayores de 100 hectáreas;
- III. Proyectos de construcción de muelles, canales, escolleras, espigones, bordos, dársenas, represas, rompeolas, malecones, diques, varaderos y muros de contención de aguas nacionales, con excepción de los bordos de represamiento del agua con fines de abrevadero para el ganado, autoconsumo y riego local que no rebase 100 hectáreas;
- IV. Obras de conducción para el abastecimiento de agua nacional que rebasen los 10 kilómetros de longitud, que tengan un gasto de más de quince litros por segundo y cuyo diámetro de conducción exceda de 15 centímetros;
- V. Sistemas de abastecimiento múltiple de agua con diámetros de conducción de más de 25 centímetros y una longitud mayor a 100 kilómetros;
- VI. Plantas para el tratamiento de aguas residuales que descarguen líquidos o lodos en cuerpos receptores que constituyan bienes nacionales;
- VII. Depósito o relleno con materiales para ganar terreno al mar o a otros cuerpos de aguas nacionales;
- VIII. Drenaje y desecación de cuerpos de aguas nacionales;
- IX. Modificación o entubamiento de cauces de corrientes permanentes de aguas nacionales;
- X. Obras de dragado de cuerpos de agua nacionales;
- XI. Plantas potabilizadoras para el abasto de redes de suministro a comunidades, cuando esté prevista la realización de actividades altamente riesgosas;
- XII. Plantas desaladoras;
- XIII. Apertura de zonas de tiro en cuerpos de aguas nacionales para desechar producto de dragado o cualquier otro material, y
- XIV. Apertura de bocas de intercomunicación lagunar marítimas.

#### B) VÍAS GENERALES DE COMUNICACIÓN:

Construcción de carreteras, autopistas, puentes o túneles federales vehiculares o ferroviarios; puertos, vías férreas, aeropuertos, helipuertos, aeródromos e infraestructura mayor para telecomunicaciones que afecten áreas naturales protegidas o con vegetación forestal, selvas, vegetación de zonas áridas, ecosistemas costeros o de humedales y cuerpos de agua nacionales, con excepción de:

- a) La instalación de hilos, cables o fibra óptica para la transmisión de señales electrónicas sobre la franja que corresponde al derecho de vía, siempre que se aproveche la infraestructura existente, y
- b) Las obras de mantenimiento y rehabilitación cuando se realicen en la franja del derecho de vía correspondiente.

#### C) OLEODUCTOS, GASODUCTOS, CARBODUCTOS Y POLIDUCTOS:

Construcción de oleoductos, gasoductos, carboductos o poliductos para la conducción o distribución de hidrocarburos o materiales o sustancias consideradas peligrosas conforme a la regulación correspondiente, excepto los que se realicen en derechos de vía existentes en zonas agrícolas, ganaderas o eriales.

#### D) INDUSTRIA PETROLERA:

I. Actividades de perforación de pozos para la exploración y producción petrolera, excepto:

- a) Las que se realicen en zonas agrícolas, ganaderas o de eriales, siempre que éstas se localicen fuera de áreas naturales protegidas, y
- b) Las actividades de limpieza de sitios contaminados que se lleven a cabo con equipos móviles encargados de la correcta disposición de los residuos peligrosos y que no impliquen la construcción de obra civil o hidráulica adicional a la existente;

II. Construcción e instalación de plataformas de producción petrolera en zona marina;

III. Construcción de refinerías petroleras, excepto la limpieza de sitios contaminados que se realice con equipos móviles encargados de la correcta disposición de los residuos peligrosos y que no implique la construcción de obra civil o hidráulica adicional a la existente;

IV. Construcción de centros de almacenamiento o distribución de hidrocarburos que prevean actividades altamente riesgosas;

V. Prospecciones sísmológicas marinas distintas a las que utilizan pistones neumáticos, y

VI. Prospecciones sísmológicas terrestres excepto las que utilicen vibrosismos.

E) INDUSTRIA PETROQUÍMICA:

Construcción y operación de plantas y complejos de producción petroquímica.

F) INDUSTRIA QUÍMICA:

Construcción de parques o plantas industriales para la fabricación de sustancias químicas básicas; de productos químicos orgánicos; de derivados del petróleo, carbón, hule y plásticos; de colorantes y pigmentos sintéticos; de gases industriales, de explosivos y fuegos artificiales; de materias primas para fabricar plaguicidas, así como de productos químicos inorgánicos que manejen materiales considerados peligrosos, con excepción de:

a) Procesos para la obtención de oxígeno, nitrógeno y argón atmosféricos;

b) Producción de pinturas vinílicas y adhesivos de base agua;

c) Producción de perfumes, cosméticos y similares;

d) Producción de tintas para impresión;

e) Producción de artículos de plástico y hule en plantas que no estén integradas a las instalaciones de producción de las materias primas de dichos productos, y

f) Almacenamiento, distribución y envasado de productos químicos.

G) INDUSTRIA SIDERÚRGICA:

Plantas para la fabricación, fundición, aleación, laminado y desbaste de hierro y acero, excepto cuando el proceso de fundición no esté integrado al de siderúrgica básica.

H) INDUSTRIA PAPELERA:

Construcción de plantas para la fabricación de papel y otros productos a base de pasta de celulosa primaria o secundaria, con excepción de la fabricación de productos de papel, cartón y sus derivados cuando ésta no esté integrada a la producción de materias primas.

I) INDUSTRIA AZUCARERA:

Construcción de plantas para la producción de azúcares y productos residuales de la caña, con excepción de las plantas que no estén integradas al proceso de producción de la materia prima.

J) INDUSTRIA DEL CEMENTO:

Construcción de plantas para la fabricación de cemento, así como la producción de cal y yeso, cuando el proceso de producción esté integrado al de la fabricación de cemento.

K) INDUSTRIA ELÉCTRICA:

I. Construcción de plantas nucleoelectricas, hidroelectricas, carboelectricas, geotermoelctricas, eoloelctricas o termoelctricas, convencionales, de ciclo combinado o de unidad turbogás, con excepción de las plantas de generación con una capacidad menor o igual a medio MW, utilizadas para respaldo en residencias, oficinas y unidades habitacionales;

II. Construcción de estaciones o subestaciones eléctricas de potencia o distribución;

III. Obras de transmisión y subtransmisión eléctrica, y

IV. Plantas de cogeneración y autoabastecimiento de energía eléctrica mayores a 3 MW.

Las obras a que se refieren las fracciones II a III anteriores no requerirán autorización en materia de impacto ambiental cuando pretendan ubicarse en áreas urbanas, suburbanas, de equipamiento urbano o de servicios, rurales, agropecuarias, industriales o turísticas.

L) EXPLORACIÓN, EXPLOTACIÓN Y BENEFICIO DE MINERALES Y SUSTANCIAS RESERVADAS A LA

FEDERACIÓN:

I. Obras para la explotación de minerales y sustancias reservadas a la federación, así como su infraestructura de apoyo;

II. Obras de exploración, excluyendo las de prospección gravimétrica, geológica superficial, geoeléctrica, magnetotelúrica, de susceptibilidad magnética y densidad, así como las obras de barrenación, de zanjeo y exposición de rocas, siempre que se realicen en zonas agrícolas, ganaderas o eriales y en zonas con climas secos o templados en donde se desarrolle vegetación de matorral xerófilo, bosque tropical caducifolio, bosques de coníferas o encinares, ubicadas fuera de las áreas naturales protegidas, y

III. Beneficio de minerales y disposición final de sus residuos en presas de jales, excluyendo las plantas de beneficio que no utilicen sustancias consideradas como peligrosas y el relleno hidráulico de obras mineras subterráneas.

**M) INSTALACIONES DE TRATAMIENTO, CONFINAMIENTO O ELIMINACIÓN DE RESIDUOS PELIGROSOS, ASÍ COMO RESIDUOS RADIOACTIVOS:**

I. Construcción y operación de plantas para el confinamiento y centros de disposición final de residuos peligrosos;

II. Construcción y operación de plantas para el tratamiento, reuso, reciclaje o eliminación de residuos peligrosos, con excepción de aquellas en las que la eliminación de dichos residuos se realice dentro de las instalaciones del generador, en las que las aguas residuales del proceso de separación se destinen a la planta de tratamiento del generador y en las que los lodos producto del tratamiento sean dispuestos de acuerdo con las normas jurídicas aplicables, y

III. Construcción y operación de plantas e instalaciones para el tratamiento o eliminación de residuos biológico infecciosos, con excepción de aquellas en las que la eliminación se realice en hospitales, clínicas, laboratorios o equipos móviles, a través de los métodos de desinfección o esterilización y sin que se generen emisiones a la atmósfera y aguas residuales que rebasen los límites establecidos en las disposiciones jurídicas respectivas.

**N) APROVECHAMIENTOS FORESTALES EN SELVAS TROPICALES Y ESPECIES DE DIFÍCIL REGENERACIÓN:**

I. Aprovechamiento de especies sujetas a protección;

II. Aprovechamiento de cualquier recurso forestal maderable y no maderable en selvas tropicales, con excepción del que realicen las comunidades asentadas en dichos ecosistemas, siempre que no se utilicen especies protegidas y tenga como propósito el autoconsumo familiar, y

III. Cualquier aprovechamiento persistente de especies de difícil regeneración, y

IV. Aprovechamientos forestales en áreas naturales protegidas, de conformidad con lo establecido en el artículo 12, fracción IV de la Ley Forestal.

**Ñ) PLANTACIONES FORESTALES:**

I. Plantaciones forestales con fines comerciales en predios cuya superficie sea mayor a 20 hectáreas, las de especies exóticas a un ecosistema determinado y las que tengan como objetivo la producción de celulosa, con excepción de la forestación con fines comerciales con especies nativas del ecosistema de que se trate en terrenos preferentemente forestales, y

II. Reforestación o instalación de viveros con especies exóticas, híbridos o variedades transgénicas.

**O) CAMBIOS DE USO DEL SUELO DE ÁREAS FORESTALES, ASÍ COMO EN SELVAS Y ZONAS ÁRIDAS:**

I. Cambio de uso del suelo para actividades agropecuarias, acuícolas, de desarrollo inmobiliario, de infraestructura urbana, de vías generales de comunicación o para el establecimiento de instalaciones comerciales, industriales o de servicios en predios con vegetación forestal, con excepción de la construcción de vivienda unifamiliar y del establecimiento de instalaciones comerciales o de servicios en predios menores a 1000 metros cuadrados, cuando su construcción no implique el derribo de arbolado en una superficie mayor a 500 metros cuadrados, o la eliminación o fragmentación del hábitat de ejemplares de flora o fauna sujetos a un régimen de protección especial de conformidad con las normas oficiales mexicanas y otros instrumentos jurídicos aplicables;

II. Cambio de uso del suelo de áreas forestales a cualquier otro uso, con excepción de las actividades agropecuarias de autoconsumo familiar, que se realicen en predios con pendientes inferiores al cinco por ciento, cuando no impliquen la agregación ni el desmonte de más del veinte por ciento de la superficie total y ésta no rebase 2 hectáreas en zonas templadas y 5 en zonas áridas, y

III. Los demás cambios de uso del suelo, en terrenos o áreas con uso de suelo forestal, con excepción de la modificación de suelos agrícolas o pecuarios en forestales, agroforestales o silvopastoriles, mediante la utilización de especies nativas.

**P) PARQUES INDUSTRIALES DONDE SE PREVEA LA REALIZACIÓN DE ACTIVIDADES ALTAMENTE RIESGOSAS:**

Construcción e instalación de Parques Industriales en los que se prevea la realización de actividades altamente riesgosas, de acuerdo con el listado o clasificación establecida en el reglamento o instrumento normativo correspondiente.

**Q) DESARROLLOS INMOBILIARIOS QUE AFECTEN LOS ECOSISTEMAS COSTEROS:**

Construcción y operación de hoteles, condominios, villas, desarrollos habitacionales y urbanos, restaurantes, instalaciones de comercio y servicios en general, marinas, muelles, rompeolas, campos de golf, infraestructura turística o urbana, vías generales de comunicación, obras de restitución o recuperación de playas, o arrecifes artificiales, que afecte ecosistemas costeros, con excepción de:

a) Las que tengan como propósito la protección, embellecimiento y ornato, mediante la utilización de especies nativas;

b) Las actividades recreativas cuando no requieran de algún tipo de obra civil, y

c) La construcción de viviendas unifamiliares para las comunidades asentadas en los ecosistemas costeros.

R) OBRAS Y ACTIVIDADES EN HUMEDALES, MANGLARES, LAGUNAS, RÍOS, LAGOS Y ESTEROS CONECTADOS CON EL MAR, ASÍ COMO EN SUS LITORALES O ZONAS FEDERALES:

I. Cualquier tipo de obra civil, con excepción de la construcción de viviendas unifamiliares para las comunidades asentadas en estos ecosistemas, y

II. Cualquier actividad que tenga fines u objetivos comerciales, con excepción de las actividades pesqueras que no se encuentran previstas en la fracción XII del artículo 28 de la Ley y que de acuerdo con la Ley de Pesca y su reglamento no requieren de la presentación de una manifestación de impacto ambiental, así como de las de navegación, autoconsumo o subsistencia de las comunidades asentadas en estos ecosistemas.

S) OBRAS EN ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS:

Cualquier tipo de obra o instalación dentro de las áreas naturales protegidas de competencia de la Federación, con excepción de:

a) Las actividades de autoconsumo y uso doméstico, así como las obras que no requieran autorización en materia de impacto ambiental en los términos del presente artículo, siempre que se lleven a cabo por las comunidades asentadas en el área y de conformidad con lo dispuesto en el reglamento, el decreto y el programa de manejo respectivos;

b) Las que sean indispensables para la conservación, el mantenimiento y la vigilancia de las áreas naturales protegidas, de conformidad con la normatividad correspondiente;

c) Las obras de infraestructura urbana y desarrollo habitacional en las zonas urbanizadas que se encuentren dentro de áreas naturales protegidas, siempre que no rebasen los límites urbanos establecidos en los Planes de Desarrollo Urbano respectivos y no se encuentren prohibidos por las disposiciones jurídicas aplicables, y

d) Construcciones para casa habitación en terrenos agrícolas, ganaderos o dentro de los límites de los centros de población existentes, cuando se ubiquen en comunidades rurales.

T) ACTIVIDADES PESQUERAS QUE PUEDAN PONER EN PELIGRO LA PRESERVACIÓN DE UNA O MÁS ESPECIES O CAUSAR DAÑOS A LOS ECOSISTEMAS:

I. Actividades pesqueras de altamar, ribereñas o estuarinas, con fines comerciales e industriales que utilicen artes de pesca fijas o que impliquen la captura, extracción o colecta de especies amenazadas o sujetas a protección especial, de conformidad con lo que establezcan las disposiciones jurídicas aplicables, y

II. Captura, extracción o colecta de especies que hayan sido declaradas por la Secretaría en peligro de extinción o en veda permanente.

U) ACTIVIDADES ACUÍCOLAS QUE PUEDAN PONER EN PELIGRO LA PRESERVACIÓN DE UNA O MÁS ESPECIES O CAUSAR DAÑOS A LOS ECOSISTEMAS:

I. Construcción y operación de granjas, estanques o parques de producción acuícola, con excepción de la rehabilitación de la infraestructura de apoyo cuando no implique la ampliación de la superficie productiva, el incremento de la demanda de insumos, la generación de residuos peligrosos, el relleno de cuerpos de agua o la remoción de manglar, popal y otra vegetación propia de humedales, así como la vegetación riparia o marginal;

II. Producción de postlarvas, semilla o simientes, con excepción de la relativa a crías, semilla y postlarvas nativas al ecosistema en donde pretenda realizarse, cuando el abasto y descarga de aguas residuales se efectúe utilizando los servicios municipales;

III. Siembra de especies exóticas, híbridos y variedades transgénicas en ecosistemas acuáticos, en unidades de producción instaladas en cuerpos de agua, o en infraestructura acuícola situada en tierra, y

IV. Construcción o instalación de arrecifes artificiales u otros medios de modificación del hábitat para la atracción y proliferación de la vida acuática.

V) ACTIVIDADES AGROPECUARIAS QUE PUEDAN PONER EN PELIGRO LA PRESERVACIÓN DE UNA O MÁS ESPECIES O CAUSAR DAÑOS A LOS ECOSISTEMAS:

Actividades agropecuarias de cualquier tipo cuando éstas impliquen el cambio de uso del suelo de áreas forestales, con excepción de:

- a) Las que tengan como finalidad el autoconsumo familiar, y
- b) Las que impliquen la utilización de las técnicas y metodologías de la agricultura orgánica.

ARTÍCULO 6o.- Las ampliaciones, modificaciones, sustituciones de infraestructura, rehabilitación y el mantenimiento de instalaciones relacionado con las obras y actividades señaladas en el artículo anterior, así como con las que se encuentren en operación, no requerirán de la autorización en materia de impacto ambiental siempre y cuando cumplan con todos los requisitos siguientes:

I. Las obras y actividades cuenten previamente con la autorización respectiva o cuando no hubieren requerido de ésta;

II. Las acciones por realizar no tengan relación alguna con el proceso de producción que generó dicha autorización, y

III. Dichas acciones no impliquen incremento alguno en el nivel de impacto o riesgo ambiental, en virtud de su ubicación, dimensiones, características o alcances, tales como conservación, reparación y mantenimiento de bienes inmuebles; construcción, instalación y demolición de bienes inmuebles en áreas urbanas, o modificación de bienes inmuebles cuando se pretenda llevar a cabo en la superficie del terreno ocupada por la construcción o instalación de que se trate.

En estos casos, los interesados deberán dar aviso a la Secretaría previamente a la realización de dichas acciones.

Las ampliaciones, modificaciones, sustitución de infraestructura, rehabilitación y el mantenimiento de instalaciones relacionadas con las obras y actividades señaladas en el artículo 5o., así como con las que se encuentren en operación y que sean distintas a las que se refiere el primer párrafo de este artículo, podrán ser exentadas de la presentación de la manifestación de impacto ambiental cuando se demuestre que su ejecución no causará desequilibrios ecológicos ni rebasará los límites y condiciones establecidos en las disposiciones jurídicas relativas a la protección al ambiente y a la preservación y restauración de los ecosistemas.

Para efectos del párrafo anterior, los promoventes deberán dar aviso a la Secretaría de las acciones que pretendan realizar para que ésta, dentro del plazo de diez días, determine si es necesaria la presentación de una manifestación de impacto ambiental, o si las acciones no requieren ser evaluadas y, por lo tanto, pueden realizarse sin contar con autorización.

ARTÍCULO 7o.- Las obras o actividades que, ante la inminencia de un desastre, se realicen con fines preventivos, o bien las que se ejecuten para salvar una situación de emergencia, no requerirán de previa evaluación del impacto ambiental; pero en todo caso se deberá dar aviso a la Secretaría de su realización, en un plazo que no excederá de setenta y dos horas contadas a partir de que las obras se inicien, con objeto de que ésta, cuando así proceda, tome las medidas necesarias para atenuar los impactos al medio ambiente en los términos del artículo 170 de la Ley.

ARTÍCULO 8o.- Quienes hayan iniciado una obra o actividad para prevenir o controlar una situación de emergencia, además de dar el aviso a que se refiere el artículo anterior, deberán presentar, dentro de un plazo de veinte días, un informe de las acciones realizadas y de las medidas de mitigación y compensación que apliquen o pretendan aplicar como consecuencia de la realización de dicha obra o actividad.

### CAPÍTULO III DEL PROCEDIMIENTO PARA LA EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL

ARTÍCULO 9o.- Los promoventes deberán presentar ante la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, en la modalidad que corresponda, para que ésta realice la evaluación del proyecto de la obra o actividad respecto de la que se solicita autorización.

La Información que contenga la manifestación de impacto ambiental deberá referirse a circunstancias ambientales relevantes vinculadas con la realización del proyecto.

La Secretaría proporcionará a los promoventes guías para facilitar la presentación y entrega de la manifestación de impacto ambiental de acuerdo al tipo de obra o actividad que se pretenda llevar a

cabo. La Secretaría publicará dichas guías en el Diario Oficial de la Federación y en la Gaceta Ecológica.

ARTÍCULO 10.- Las manifestaciones de impacto ambiental deberán presentarse en las siguientes modalidades:

- I. Regional, o
- II. Particular.

ARTÍCULO 11.- Las manifestaciones de impacto ambiental se presentarán en la modalidad regional cuando se trate de:

I. Parques industriales y acuícolas, granjas acuícolas de más de 500 hectáreas, carreteras y vías férreas, proyectos de generación de energía nuclear, presas y, en general, proyectos que alteren las cuencas hidrológicas;

II. Un conjunto de obras o actividades que se encuentren incluidas en un plan o programa parcial de desarrollo urbano o de ordenamiento ecológico que sea sometido a consideración de la Secretaría en los términos previstos por el artículo 22 de este reglamento;

III. Un conjunto de proyectos de obras y actividades que pretendan realizarse en una región ecológica determinada, y

IV. Proyectos que pretendan desarrollarse en sitios en los que por su interacción con los diferentes componentes ambientales regionales, se prevean impactos acumulativos, sinérgicos o residuales que pudieran ocasionar la destrucción, el aislamiento o la fragmentación de los ecosistemas.

En los demás casos, la manifestación deberá presentarse en la modalidad particular.

ARTÍCULO 12.- La manifestación de impacto ambiental, en su modalidad particular, deberá contener la siguiente información:

I. Datos generales del proyecto, del promovente y del responsable del estudio de impacto ambiental;

II. Descripción del proyecto;

III. Vinculación con los ordenamientos jurídicos aplicables en materia ambiental y, en su caso, con la regulación sobre uso del suelo;

IV. Descripción del sistema ambiental y señalamiento de la problemática ambiental detectada en el área de influencia del proyecto;

V. Identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales;

VI. Medidas preventivas y de mitigación de los impactos ambientales;

VII. Pronósticos ambientales y, en su caso, evaluación de alternativas, y

VIII. Identificación de los instrumentos metodológicos y elementos técnicos que sustentan la información señalada en las fracciones anteriores.

ARTÍCULO 13.- La manifestación de impacto ambiental, en su modalidad regional, deberá contener la siguiente información:

I. Datos generales del proyecto, del promovente y del responsable del estudio de impacto ambiental;

II. Descripción de las obras o actividades y, en su caso, de los programas o planes parciales de desarrollo;

III. Vinculación con los instrumentos de planeación y ordenamientos jurídicos aplicables;

IV. Descripción del sistema ambiental regional y señalamiento de tendencias del desarrollo y deterioro de la región;

V. Identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales, acumulativos y residuales, del sistema ambiental regional;

VI. Estrategias para la prevención y mitigación de impactos ambientales, acumulativos y residuales, del sistema ambiental regional;

VII. Pronósticos ambientales regionales y, en su caso, evaluación de alternativas, y

VIII. Identificación de los instrumentos metodológicos y elementos técnicos que sustentan los resultados de la manifestación de impacto ambiental.

ARTÍCULO 14.- Cuando la realización de una obra o actividad que requiera sujetarse al procedimiento de evaluación de impacto ambiental involucre, además, el cambio de uso del suelo de áreas forestales

y en selvas y zonas áridas, los promoventes podrán presentar una sola manifestación de impacto ambiental que incluya la información relativa a ambos proyectos.

ARTÍCULO 15.- Los aprovechamientos forestales y las plantaciones forestales previstas en el artículo 5o., incisos n) y ñ), respectivamente, podrán presentar de manera simultánea la manifestación de impacto ambiental y el plan de manejo.

ARTÍCULO 16.- Para los efectos de la fracción XIII del artículo 28 de la Ley, cuando la Secretaría tenga conocimiento de que pretende iniciarse una obra o actividad de competencia federal o de que, ya iniciada ésta, su desarrollo pueda causar desequilibrios ecológicos graves e irreparables; daños a la salud pública ocasionados por problemas ambientales o daños a los ecosistemas, o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones jurídicas relativas a la preservación del equilibrio ecológico y la protección al ambiente, notificará inmediatamente al interesado su determinación para que someta al procedimiento de evaluación de impacto ambiental la obra o actividad que corresponda o la parte de ella aún no realizada, explicando las razones que lo justifiquen, con el propósito de que aquél presente los informes, dictámenes y consideraciones que juzgue convenientes, en un plazo no mayor a diez días.

Una vez recibida la documentación, la Secretaría, en un plazo no mayor a treinta días, comunicará al interesado si procede o no la presentación de una manifestación de impacto ambiental indicando, en su caso, la modalidad y el plazo en que deberá hacerlo. Asimismo, cuando se trate de obras o actividades que se hubiesen iniciado, la Secretaría aplicará las medidas de seguridad que procedan de acuerdo con lo previsto en el artículo 170 de la Ley.

Si la Secretaría no emite la comunicación en el plazo señalado, se entenderá que no es necesaria la presentación de la manifestación de impacto ambiental.

ARTÍCULO 17.- El promovente deberá presentar a la Secretaría la solicitud de autorización en materia de impacto ambiental, anexando:

- I. La manifestación de impacto ambiental;
- II. Un resumen del contenido de la manifestación de impacto ambiental, presentado en disquete, y
- III. Una copia sellada de la constancia del pago de derechos correspondientes.

Cuando se trate de actividades altamente riesgosas en los términos de la Ley, deberá incluirse un estudio de riesgo.

ARTÍCULO 18.- El estudio de riesgo a que se refiere el artículo anterior, consistirá en incorporar a la manifestación de impacto ambiental la siguiente información:

- I. Escenarios y medidas preventivas resultantes del análisis de los riesgos ambientales relacionados con el proyecto;
- II. Descripción de las zonas de protección en torno a las instalaciones, en su caso, y
- III. Señalamiento de las medidas de seguridad en materia ambiental.

La Secretaría publicará, en el Diario Oficial de la Federación y en la Gaceta Ecológica, las guías que faciliten la presentación y entrega del estudio de riesgo.

ARTÍCULO 19.- La solicitud de autorización en materia de impacto ambiental, sus anexos y, en su caso, la información adicional, deberán presentarse en un disquete al que se acompañarán cuatro tantos impresos de su contenido.

Excepcionalmente, dentro de los diez días siguientes a la integración del expediente, la Secretaría podrá solicitar al promovente, por una sola vez, la presentación de hasta tres copias adicionales de los estudios de impacto ambiental cuando por alguna causa justificada se requiera. En todo caso, la presentación de las copias adicionales deberá llevarse a cabo dentro de los tres días siguientes a aquel en que se hayan solicitado.

ARTÍCULO 20.- Con el objeto de no retardar el procedimiento de evaluación, la Secretaría comunicará al promovente, en el momento en que éste presente la solicitud y sus anexos, si existen deficiencias formales que puedan ser corregidas en ese mismo acto.

En todo caso, la Secretaría se ajustará a lo previsto en el artículo 43 de la Ley Federal de Procedimiento Administrativo.

ARTÍCULO 21.- La Secretaría, en un plazo no mayor a diez días contados a partir de que reciba la solicitud y sus anexos, integrará el expediente; en ese lapso, procederá a la revisión de los documentos para determinar si su contenido se ajusta a las disposiciones de la Ley, del presente reglamento y a las normas oficiales mexicanas aplicables.

ARTÍCULO 22.- En los casos en que la manifestación de impacto ambiental presente insuficiencias que impidan la evaluación del proyecto, la Secretaría podrá solicitar al promovente, por única vez y dentro de los cuarenta días siguientes a la integración del expediente, aclaraciones, rectificaciones o ampliaciones al contenido de la misma y en tal caso, se suspenderá el término de sesenta días a que se refiere el artículo 35 bis de la Ley.

La suspensión no podrá exceder de sesenta días computados a partir de que sea declarada. Transcurrido este plazo sin que la información sea entregada por el promovente, la Secretaría podrá declarar la caducidad del trámite en los términos del artículo 60 de la Ley Federal de Procedimiento Administrativo.

ARTÍCULO 23.- Las autoridades competentes de los Estados, del Distrito Federal o de los Municipios podrán presentar a la Secretaría los planes o programas parciales de desarrollo urbano o de ordenamiento ecológico en los que se prevea la realización de obras o actividades de las incluidas en el artículo 5o. de este reglamento, para que ésta lleve a cabo la evaluación del impacto ambiental del conjunto de dichas obras o actividades y emita la resolución que corresponda.

La evaluación a que se refiere el párrafo anterior, deberá realizarse a través de una manifestación de impacto ambiental en su modalidad regional, elaborada respecto de la totalidad o de una parte de las obras o actividades contempladas en los planes y programas. Dicha manifestación será presentada por las propias autoridades locales o municipales.

ARTÍCULO 24.- La Secretaría podrá solicitar, dentro del procedimiento de evaluación y en los términos previstos en la Ley Federal de Procedimiento Administrativo, la opinión técnica de alguna dependencia o entidad de la Administración Pública Federal, cuando por el tipo de obra o actividad así se requiera. Asimismo, la Secretaría podrá consultar a grupos de expertos cuando por la complejidad o especialidad de las circunstancias de ejecución y desarrollo se estime que sus opiniones pueden proveer de mejores elementos para la formulación de la resolución correspondiente; en este caso, notificará al promovente los propósitos de la consulta y le remitirá una copia de las opiniones recibidas para que éste, durante el procedimiento, manifieste lo que a su derecho convenga.

La Secretaría deberá mantener, al momento de realizar la consulta, la reserva a que se refiere el artículo 37 de este reglamento.

ARTÍCULO 25.- Cuando se trate de obras o actividades incluidas en las fracciones IV, VIII, IX y XI del artículo 28 de la Ley que deban sujetarse al procedimiento de evaluación de impacto ambiental de conformidad con este reglamento, la Secretaría notificará a los gobiernos estatales y municipales o del Distrito Federal, dentro de los diez días siguientes a la integración del expediente, que ha recibido la manifestación de impacto ambiental respectiva, con el fin de que éstos, dentro del procedimiento de evaluación hagan las manifestaciones que consideren oportunas.

La autorización que expida la Secretaría, no obligará en forma alguna a las autoridades locales para expedir las autorizaciones que les correspondan en el ámbito de sus respectivas competencias.

ARTÍCULO 26.- Iniciado el trámite de evaluación, la Secretaría deberá ir agregando al expediente:

- I. La información adicional que se genere;
- II. Las opiniones técnicas que se hubiesen solicitado;
- III. Los comentarios y observaciones que realicen los interesados en el proceso de consulta pública, así como el extracto del proyecto que durante dicho proceso se haya publicado;
- IV. La resolución;
- V. Las garantías otorgadas, y
- VI. Las modificaciones al proyecto que se hubieren realizado.

ARTÍCULO 27.- Cuando se realicen modificaciones al proyecto de obra o actividad durante el procedimiento de evaluación del impacto ambiental, el promovente deberá hacerlas del conocimiento de la Secretaría con el objeto de que ésta, en un plazo no mayor de diez días, proceda a:

- I. Solicitar información adicional para evaluar los efectos al ambiente derivados de tales modificaciones, cuando éstas no sean significativas, o
- II. Requerir la presentación de una nueva manifestación de impacto ambiental, cuando las modificaciones propuestas puedan causar desequilibrios ecológicos, daños a la salud, o causar impactos acumulativos o sinérgicos.

ARTÍCULO 28.- Si el promovente pretende realizar modificaciones al proyecto después de emitida la autorización en materia de impacto ambiental, deberá someterlas a la consideración de la Secretaría, la que, en un plazo no mayor a diez días, determinará:

- I. Si es necesaria la presentación de una nueva manifestación de impacto ambiental;
- II. Si las modificaciones propuestas no afectan el contenido de la autorización otorgada, o
- III. Si la autorización otorgada requiere ser modificada con objeto de imponer nuevas condiciones a la realización de la obra o actividad de que se trata.

En este último caso, las modificaciones a la autorización deberán ser dadas a conocer al promovente en un plazo máximo de veinte días.

#### CAPÍTULO IV DEL PROCEDIMIENTO DERIVADO DE LA PRESENTACIÓN DEL INFORME PREVENTIVO

ARTÍCULO 29.- La realización de las obras y actividades a que se refiere el artículo 5o. del presente reglamento requerirán la presentación de un informe preventivo, cuando:

- I. Existan normas oficiales mexicanas u otras disposiciones que regulen las emisiones, las descargas, el aprovechamiento de recursos naturales y, en general, todos los impactos ambientales relevantes que las obras o actividades puedan producir;
- II. Las obras o actividades estén expresamente previstas por un plan parcial o programa parcial de desarrollo urbano o de ordenamiento ecológico que cuente con previa autorización en materia de impacto ambiental respecto del conjunto de obras o actividades incluidas en él, o
- III. Se trate de instalaciones ubicadas en parques industriales previamente autorizados por la Secretaría, en los términos de la Ley y de este reglamento.

ARTÍCULO 30.- El informe preventivo deberá contener:

- I. Datos de Identificación, en los que se mencione:
  - a) El nombre y la ubicación del proyecto;
  - b) Los datos generales del promovente, y
  - c) Los datos generales del responsable de la elaboración del informe;
- II. Referencia, según corresponda:
  - a) A las normas oficiales mexicanas u otras disposiciones que regulen las emisiones, las descargas o el aprovechamiento de recursos naturales, aplicables a la obra o actividad;
  - b) Al plan parcial de desarrollo urbano o de ordenamiento ecológico en el cual queda incluida la obra o actividad, o
  - c) A la autorización de la Secretaría del parque industrial, en el que se ubique la obra o actividad, y
- III. La siguiente información:
  - a) La descripción general de la obra o actividad proyectada;
  - b) La identificación de las sustancias o productos que vayan a emplearse y que puedan impactar el ambiente, así como sus características físicas y químicas;
  - c) La identificación y estimación de las emisiones, descargas y residuos cuya generación se prevea, así como las medidas de control que se pretendan llevar a cabo;
  - d) La descripción del ambiente y, en su caso, la identificación de otras fuentes de emisión de contaminantes existentes en el área de influencia del proyecto;
  - e) La identificación de los impactos ambientales significativos o relevantes y la determinación de las acciones y medidas para su prevención y mitigación;
  - f) Los planos de localización del área en la que se pretende realizar el proyecto, y
  - g) En su caso, las condiciones adicionales que se propongan en los términos del artículo siguiente.

ARTÍCULO 31.- El promovente podrá someter a la consideración de la Secretaría condiciones adicionales a las que se sujetará la realización de la obra o actividad con el fin de evitar, atenuar o compensar los impactos ambientales adversos que pudieran ocasionarse. Las condiciones adicionales formarán parte del informe preventivo.

ARTÍCULO 32.- El informe preventivo deberá presentarse en un disquete al que se acompañarán tres tantos impresos de su contenido. Deberá anexarse copia sellada del pago de derechos correspondiente.

La Secretaría proporcionará a los promoventes las guías para la presentación del informe preventivo. Dichas guías serán publicadas en el Diario Oficial de la Federación y en la Gaceta Ecológica.

ARTÍCULO 33.- La Secretaría analizará el informe preventivo y, en un plazo no mayor a veinte días, notificará al promovente:

I. Que se encuentra en los supuestos previstos en el artículo 28 de este reglamento y que, por lo tanto, puede realizar la obra o actividad en los términos propuestos, o

II. Que se requiere la presentación de una manifestación de impacto ambiental, en alguna de sus modalidades.

Tratándose de informes preventivos en los que los impactos de las obras o actividades a que se refieren se encuentren totalmente regulados por las normas oficiales mexicanas, transcurrido el plazo a que se refiere este artículo sin que la Secretaría haga la notificación correspondiente, se entenderá que dichas obras o actividades podrán llevarse a cabo en la forma en la que fueron proyectadas y de acuerdo con las mismas normas.

ARTÍCULO 34.- Cuando dos o más obras o actividades se pretendan ubicar o realizar en un parque industrial o se encuentren previstas en un plan o programa parcial de desarrollo urbano o de ordenamiento ecológico que cuente con autorización en materia de impacto ambiental, los informes preventivos de cada una de ellas podrán ser presentados conjuntamente.

## CAPÍTULO V

### DE LOS PRESTADORES DE SERVICIOS DE EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL

ARTÍCULO 35.- Los informes preventivos, las manifestaciones de impacto ambiental y los estudios de riesgo podrán ser elaborados por los interesados o por cualquier persona física o moral.

ARTÍCULO 36.- Quienes elaboren los estudios deberán observar lo establecido en la Ley, este reglamento, las normas oficiales mexicanas y los demás ordenamientos legales y reglamentarios aplicables. Asimismo, declararán, bajo protesta de decir verdad, que los resultados se obtuvieron a través de la aplicación de las mejores técnicas y metodologías comúnmente utilizadas por la comunidad científica del país y del uso de la mayor información disponible, y que las medidas de prevención y mitigación sugeridas son las más efectivas para atenuar los impactos ambientales.

La responsabilidad respecto del contenido del documento corresponderá al prestador de servicios o, en su caso, a quien lo suscriba. Si se comprueba que en la elaboración de los documentos en cuestión la información es falsa, el responsable será sancionado de conformidad con el Capítulo IV del Título Sexto de la Ley, sin perjuicio de las sanciones que resulten de la aplicación de otras disposiciones jurídicas relacionadas.

## CAPÍTULO VI

### DE LA PARTICIPACIÓN PÚBLICA Y DEL DERECHO A LA INFORMACIÓN

ARTÍCULO 37.- La Secretaría publicará semanalmente en la Gaceta Ecológica un listado de las solicitudes de autorización, de los informes preventivos y de las manifestaciones de impacto ambiental que reciba. Asimismo, incluirá dicho listado en los medios electrónicos de los que disponga.

Los listados deberán contener, por lo menos, la siguiente información:

I. Nombre del promovente;

- II. Fecha de la presentación de la solicitud;
- III. Nombre del proyecto e identificación de los elementos que lo integran;
- IV. Tipo de estudio presentado: informe preventivo o manifestación de impacto ambiental y su modalidad, y
- V. Lugar en donde se pretende llevar a cabo la obra o la actividad, indicando el Estado y el Municipio.

ARTÍCULO 38.- Los expedientes de evaluación de las manifestaciones de impacto ambiental, una vez integrados en los términos del artículo 20 del presente reglamento, estarán a disposición de cualquier persona para su consulta. El promovente, desde la fecha de la presentación de su solicitud de evaluación en materia de impacto ambiental, podrá solicitar que se mantenga en reserva aquella información que, de hacerse pública, afectaría derechos de propiedad industrial o la confidencialidad de los datos comerciales contenidos en ella, en los términos de las disposiciones legales aplicables. Asimismo, la información reservada permanecerá bajo responsabilidad y custodia de la Secretaría, en los términos de la Ley y de las demás disposiciones legales aplicables.

En todo caso, el promovente deberá identificar los derechos de propiedad industrial y los datos comerciales confidenciales en los que sustente su solicitud.

ARTÍCULO 39.- La consulta de los expedientes podrá realizarse en horas y días hábiles, tanto en las oficinas centrales de la Secretaría como en la Delegación que corresponda.

ARTÍCULO 40.- La Secretaría, a solicitud de cualquier persona de la comunidad de que se trate, podrá llevar a cabo una consulta pública, respecto de proyectos sometidos a su consideración a través de manifestaciones de impacto ambiental.

La solicitud a que se refiere al párrafo anterior deberá presentarse por escrito dentro del plazo de diez días contados a partir de la publicación de los listados de las manifestaciones de impacto ambiental.

En ella se hará mención de:

- a) La obra o actividad de que se trate;
- b) Las razones que motivan la petición;
- c) El nombre o razón social y domicilio del solicitante, y
- d) La demás información que el particular desee agregar.

ARTÍCULO 41.- La Secretaría, dentro de los cinco días siguientes a la presentación de la solicitud, notificará al interesado su determinación de dar o no inicio a la consulta pública.

Cuando la Secretaría decida llevar a cabo una consulta pública, deberá hacerlo conforme a las bases que a continuación se mencionan:

I. El día siguiente a aquel en que resuelva iniciar la consulta pública, notificará al promovente que deberá publicar, en un término no mayor de cinco días contados a partir de que surta efectos la notificación, un extracto de la obra o actividad en un periódico de amplia circulación en la entidad federativa donde se pretenda llevar a cabo; de no hacerlo, el plazo que restare para concluir el procedimiento quedará suspendido. La Secretaría podrá, en todo caso, declarar la caducidad en los términos del artículo 60 de la Ley Federal de Procedimiento Administrativo.

El extracto del proyecto de la obra o actividad contendrá, por lo menos, la siguiente información:

- a) Nombre de la persona física o moral responsable del proyecto;
- b) Breve descripción de la obra o actividad de que se trate, indicando los elementos que la integran;
- c) Ubicación del lugar en el que la obra o actividad se pretenda ejecutar, indicando el Estado y Municipio y haciendo referencia a los ecosistemas existentes y su condición al momento de realizar el estudio, y
- d) Indicación de los principales efectos ambientales que puede generar la obra o actividad y las medidas de mitigación y reparación que se proponen;

II. Cualquier ciudadano de la comunidad de que se trate, dentro de los diez días siguientes a la publicación del extracto del proyecto, podrá solicitar a la Secretaría que ponga a disposición del público la manifestación de impacto ambiental en la entidad federativa que corresponda;

III. Dentro de los veinte días siguientes a aquél en que la manifestación de impacto ambiental haya sido puesta a disposición del público conforme a la fracción anterior, cualquier interesado podrá proponer el establecimiento de medidas de prevención y mitigación, así como las observaciones que considere pertinentes, las cuales se agregarán al expediente.

Las observaciones y propuestas a que se refiere el párrafo anterior deberán formularse por escrito y contendrán el nombre completo de la persona física o moral que las hubiese presentado y su domicilio, y

IV. La Secretaría consignará, en la resolución que emita, el proceso de consulta pública y los resultados de las observaciones y propuestas formuladas. Estos resultados serán publicados, además, en la Gaceta Ecológica.

ARTÍCULO 42.- El promovente deberá remitir a la Secretaría la página del diario o periódico donde se hubiere realizado la publicación del extracto del proyecto, para que sea incorporada al expediente respectivo.

ARTÍCULO 43.- Durante el proceso de consulta pública a que se refiere el artículo 40 de este reglamento, la Secretaría, en coordinación con las autoridades locales, podrá organizar una reunión pública de información cuando se trate de obras o actividades que puedan generar desequilibrios ecológicos graves o daños a la salud pública o a los ecosistemas, de conformidad con las siguientes bases:

I. La Secretaría, dentro del plazo de veinticinco días contados a partir de que resuelva dar inicio a la consulta pública, emitirá una convocatoria en la que expresará el día, la hora y el lugar en que la reunión deberá verificarse. La convocatoria se publicará, por una sola vez, en la Gaceta Ecológica y en un periódico de amplia circulación en la entidad federativa correspondiente. Cuando la Secretaría lo considere necesario, podrá llevar a cabo la publicación en otros medios de comunicación que permitan una mayor difusión a los interesados o posibles afectados por la realización de la obra o actividad;

II. La reunión deberá efectuarse, en todo caso, dentro de un plazo no mayor a cinco días con posterioridad a la fecha de publicación de la convocatoria y se desahogará en un solo día;

III. El promovente deberá exponer los aspectos técnicos ambientales de la obra o actividad de que se trate, los posibles impactos que se ocasionarían por su realización y las medidas de prevención y mitigación que serían implementadas. Asimismo, atenderá, durante la reunión, las dudas que le sean planteadas;

IV. Al finalizar, se levantará un acta circunstanciada en la que se asentarán los nombres y domicilios de los participantes que hayan intervenido formulando propuestas y consideraciones, el contenido de éstas y los argumentos, aclaraciones o respuestas del promovente.

En todo caso, los participantes podrán solicitar una copia del acta circunstanciada levantada, y

V. Después de concluida la reunión y antes de que se dicte la resolución en el procedimiento de evaluación, los asistentes podrán formular observaciones por escrito que la Secretaría anexará al expediente.

## CAPÍTULO VII

### DE LA EMISIÓN DE LA RESOLUCIÓN SOBRE LA EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL

ARTÍCULO 44.- Al evaluar las manifestaciones de impacto ambiental la Secretaría deberá considerar:

I. Los posibles efectos de las obras o actividades a desarrollarse en el o los ecosistemas de que se trate, tomando en cuenta el conjunto de elementos que los conforman, y no únicamente los recursos que fuesen objeto de aprovechamiento o afectación;

II. La utilización de los recursos naturales en forma que se respete la integridad funcional y las capacidades de carga de los ecosistemas de los que forman parte dichos recursos, por periodos indefinidos, y

III. En su caso, la Secretaría podrá considerar las medidas preventivas, de mitigación y las demás que sean propuestas de manera voluntaria por el solicitante, para evitar o reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente.

ARTÍCULO 45.- Una vez concluida la evaluación de la manifestación de impacto ambiental, la Secretaría deberá emitir, fundada y motivada, la resolución correspondiente en la que podrá:

I. Autorizar la realización de la obra o actividad en los términos y condiciones manifestados;

II. Autorizar total o parcialmente la realización de la obra o actividad de manera condicionada. En este caso la Secretaría podrá sujetar la realización de la obra o actividad a la modificación del proyecto o al

establecimiento de medidas adicionales de prevención y mitigación que tengan por objeto evitar, atenuar o compensar los impactos ambientales adversos susceptibles de ser producidos en la construcción, operación normal, etapa de abandono, término de vida útil del proyecto, o en caso de accidente, o

III. Negar la autorización en los términos de la fracción III del Artículo 35 de la Ley.

ARTÍCULO 46.- El plazo para emitir la resolución de evaluación de la manifestación de impacto ambiental no podrá exceder de sesenta días. Cuando por las dimensiones y complejidad de la obra o actividad se justifique, la Secretaría podrá, excepcionalmente y de manera fundada y motivada, ampliar el plazo hasta por sesenta días más, debiendo notificar al promovente su determinación en la forma siguiente:

I. Dentro de los cuarenta días posteriores a la recepción de la solicitud de autorización, cuando no se hubiere requerido información adicional, o

II. En un plazo que no excederá de diez días contados a partir de que se presente la información adicional, en el caso de que ésta se hubiera requerido.

La facultad de prorrogar el plazo podrá ejercitarse una sola vez durante el proceso de evaluación.

ARTÍCULO 47.- La ejecución de la obra o la realización de la actividad de que se trate deberá sujetarse a lo previsto en la resolución respectiva, en las normas oficiales mexicanas que al efecto se expidan y en las demás disposiciones legales y reglamentarias aplicables.

En todo caso, el promovente podrá solicitar que se integren a la resolución los demás permisos, licencias y autorizaciones que sean necesarios para llevar a cabo la obra o actividad proyectada y cuyo otorgamiento corresponda a la Secretaría.

ARTÍCULO 48.- En los casos de autorizaciones condicionadas, la Secretaría señalará las condiciones y requerimientos que deban observarse tanto en la etapa previa al inicio de la obra o actividad, como en sus etapas de construcción, operación y abandono.

ARTÍCULO 49.- Las autorizaciones que expida la Secretaría sólo podrán referirse a los aspectos ambientales de las obras o actividades de que se trate y su vigencia no podrá exceder del tiempo propuesto para la ejecución de éstas.

Asimismo, los promoventes deberán dar aviso a la Secretaría del inicio y la conclusión de los proyectos, así como del cambio en su titularidad.

ARTÍCULO 50.- Todo promovente que decida no ejecutar una obra o actividad sujeta a autorización en materia de impacto ambiental, deberá comunicarlo por escrito a la Secretaría para que ésta proceda a:

I. Archivar el expediente que se hubiere integrado, si la comunicación se realiza durante el procedimiento de evaluación del impacto ambiental, o

II. Dejar sin efectos la autorización cuando la comunicación se haga después de que aquélla se hubiere otorgado.

En el caso a que se refiere la fracción anterior, cuando se hayan causado efectos dañinos al ambiente la Secretaría hará efectivas las garantías que se hubiesen otorgado respecto del cumplimiento de las condicionantes establecidas en la autorización y ordenará la adopción de las medidas de mitigación que correspondan.

## CAPÍTULO VIII DE LOS SEGUROS Y LAS GARANTÍAS

ARTÍCULO 51.- La Secretaría podrá exigir el otorgamiento de seguros o garantías respecto del cumplimiento de las condiciones establecidas en las autorizaciones, cuando durante la realización de las obras puedan producirse daños graves a los ecosistemas.

Se considerará que pueden producirse daños graves a los ecosistemas, cuando:

I. Puedan liberarse sustancias que al contacto con el ambiente se transformen en tóxicas, persistentes y bioacumulables;

II. En los lugares en los que se pretenda realizar la obra o actividad existan cuerpos de agua, especies de flora y fauna silvestre o especies endémicas, amenazadas, en peligro de extinción o sujetas a protección especial;

III. Los proyectos impliquen la realización de actividades consideradas altamente riesgosas conforme a la Ley, el reglamento respectivo y demás disposiciones aplicables, y

IV. Las obras o actividades se lleven a cabo en Áreas Naturales Protegidas.

ARTÍCULO 52.- La Secretaría fijará el monto de los seguros y garantías atendiendo al valor de la reparación de los daños que pudieran ocasionarse por el incumplimiento de las condicionantes impuestas en las autorizaciones.

En todo caso, el promovente podrá otorgar sólo los seguros o garantías que correspondan a la etapa del proyecto que se encuentre realizando.

Si el promovente dejara de otorgar los seguros y las fianzas requeridas, la Secretaría podrá ordenar la suspensión temporal, parcial o total, de la obra o actividad hasta en tanto no se cumpla con el requerimiento.

ARTÍCULO 53.- El promovente deberá, en su caso, renovar o actualizar anualmente los montos de los seguros o garantías que haya otorgado.

La Secretaría, dentro de un plazo de diez días, ordenará la cancelación de los seguros o garantías cuando el promovente acredite que ha cumplido con todas las condiciones que les dieron origen y haga la solicitud correspondiente.

ARTÍCULO 54.- La Secretaría constituirá un Fideicomiso para el destino de los recursos que se obtengan por el cobro de seguros o la ejecución de garantías. Asimismo, dichos recursos serán aplicados a la reparación de los daños causados por la realización de las obras o actividades de que se trate.

## CAPÍTULO IX DE LA INSPECCIÓN, MEDIDAS DE SEGURIDAD Y SANCIONES

ARTÍCULO 55.- La Secretaría, por conducto de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente, realizará los actos de inspección y vigilancia del cumplimiento de las disposiciones contenidas en el presente ordenamiento, así como de las que del mismo se deriven, e impondrá las medidas de seguridad y sanciones que resulten procedentes.

Asimismo, la Secretaría podrá requerir a los responsables que corresponda, la presentación de información y documentación relativa al cumplimiento de las disposiciones anteriormente referidas.

ARTÍCULO 56.- Cuando exista riesgo inminente de desequilibrio ecológico o de daño o deterioro grave a los recursos naturales; casos de contaminación con repercusiones peligrosas para los ecosistemas, sus componentes o para la salud pública, o causas supervenientes de impacto ambiental, la Secretaría, fundada y motivadamente, podrá ordenar alguna o algunas de las medidas de seguridad previstas en el artículo 170 de la Ley.

En todo caso, con la debida fundamentación y motivación, la autoridad competente deberá indicar los plazos y condiciones a que se sujetará el cumplimiento de las medidas correctivas, de urgente aplicación y de seguridad, así como los requerimientos para retirar estas últimas conforme a lo que se establece en el artículo 170 BIS de la Ley.

ARTÍCULO 57.- En los casos en que se lleven a cabo obras o actividades que requieran someterse al procedimiento de evaluación de impacto ambiental conforme a la Ley y al presente Reglamento, sin contar con la autorización correspondiente, la Secretaría, con fundamento en el Título Sexto de la Ley, ordenará las medidas correctivas o de urgente aplicación que procedan. Lo anterior, sin perjuicio de las sanciones administrativas y del ejercicio de las acciones civiles y penales que resulten aplicables, así como de la imposición de medidas de seguridad que en términos del artículo anterior procedan. Para la imposición de las medidas de seguridad y de las sanciones a que se refiere el párrafo anterior, la Secretaría deberá determinar el grado de afectación ambiental ocasionado o que pudiera ocasionarse por la realización de las obras o actividades de que se trate. Asimismo, sujetará al

procedimiento de evaluación de impacto ambiental las obras o actividades que aún no hayan sido iniciadas.

ARTÍCULO 58.- Para los efectos del presente capítulo, las medidas correctivas o de urgente aplicación tendrán por objeto evitar que se sigan ocasionando afectaciones al ambiente, los ecosistemas o sus elementos; restablecer las condiciones de los recursos naturales que hubieren resultado afectados por obras o actividades; así como generar un efecto positivo alternativo y equivalente a los efectos adversos en el ambiente, los ecosistemas y sus elementos que se hubieren identificado en los procedimientos de inspección. En la determinación de las medidas señaladas, la autoridad deberá considerar el orden de prelación a que se refiere este precepto.

El interesado, dentro del plazo de cinco días contados a partir de la notificación de la resolución mediante la cual se impongan medidas correctivas, podrá presentar ante la autoridad competente una propuesta para la realización de medidas alternativas a las ordenadas por aquélla, siempre que dicha propuesta se justifique debidamente y busque cumplir con los mismos propósitos de las medidas ordenadas por la Secretaría. En caso de que la autoridad no emita una resolución respecto a la propuesta antes referida dentro del plazo de diez días siguientes a su recepción, se entenderá contestada en sentido afirmativo.

Los plazos ordenados para la realización de las medidas correctivas referidas en el párrafo que antecede, se suspenderán en tanto la autoridad resuelva sobre la procedencia o no de las medidas alternativas propuestas respecto de ellas. Dicha suspensión procederá cuando lo solicite expresamente el promovente, y no se ocasionen daños y perjuicio a terceros, a menos que se garanticen éstos para el caso de no obtener resolución favorable.

ARTÍCULO 59.- Cuando el responsable de una obra o actividad autorizada en materia de impacto ambiental, incumpla con las condiciones previstas en la autorización y se den los casos del artículo 170 de la Ley, la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente, ordenará la imposición de las medidas de seguridad que correspondan, independientemente de las medidas correctivas y las sanciones que corresponda aplicar.

Lo anterior sin perjuicio del ejercicio de las acciones civiles y penales que procedan por las irregularidades detectadas por la autoridad en el ejercicio de sus atribuciones de inspección y vigilancia.

ARTÍCULO 60.- Cuando la autoridad emplace al presunto infractor en términos del artículo 167 de la Ley, y éste comparezca mediante escrito aceptando las irregularidades circunstanciadas en el acta de inspección, la Secretaría procederá, dentro de los veinte días siguientes, a dictar la resolución } respectiva.

ARTÍCULO 61.- Si como resultado de una visita de inspección se ordena la imposición de medidas de seguridad, correctivas o de urgente aplicación, el inspeccionado deberá notificar a la autoridad del cumplimiento de cada una, en un plazo máximo de cinco días contados a partir de la fecha de vencimiento del plazo concedido por aquélla para su realización.

ARTÍCULO 62.- Cuando el infractor realice las medidas correctivas o de urgente aplicación o subsane las irregularidades en que hubiere incurrido, previamente a que la Secretaría imponga una sanción, dicha autoridad deberá considerar tal situación como atenuante de la infracción cometida.

Asimismo, en los casos en que el infractor realice las medidas correctivas o de urgente aplicación, o subsane las irregularidades detectadas en los plazos ordenados por la Secretaría, en los supuestos a que se refiere el artículo 169 de la Ley, podrá solicitar a la autoridad la modificación o revocación de la sanción impuesta en un plazo de quince días contados a partir del vencimiento del último plazo concedido para la realización de las medidas correspondientes.

El escrito de solicitud de reconsideración deberá presentarse ante la autoridad que impuso la sanción y será resuelto por el superior jerárquico de la misma, conforme a los plazos previstos en la Ley Federal de Procedimiento Administrativo. En este caso procederá la suspensión de la ejecución de la sanción en los casos previstos por el artículo 87 del ordenamiento antes señalado.

ARTÍCULO 63.- En los casos a los que se refiere el último párrafo del artículo 173 de la Ley, el infractor deberá presentar su solicitud para realizar inversiones equivalentes en la adquisición e instalación de equipo para evitar contaminación o en la protección, preservación o restauración del ambiente y los recursos naturales, en un plazo de quince días contados a partir de la notificación de la resolución que impuso la multa que corresponda.

La solicitud deberá presentarse ante la autoridad que emitió la resolución y será resuelta por el superior jerárquico dentro de los veinte días siguientes.

ARTÍCULO 64.- La Secretaría promoverá la creación de fondos, fideicomisos u otros instrumentos económicos de carácter financiero, a efecto de canalizar a éstos los recursos que se obtengan en virtud de la aplicación de las disposiciones de la Ley, este Reglamento y los demás ordenamientos que de ella se deriven de manera eficaz y transparente.

## CAPÍTULO X DE LA DENUNCIA POPULAR

ARTÍCULO 65.- Toda persona, grupos sociales, organizaciones no gubernamentales, asociaciones y sociedades podrán denunciar ante la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente o ante otras autoridades todo hecho, acto u omisión que produzca o pueda producir desequilibrio ecológico o daños al ambiente o a los recursos naturales, o contravengan las disposiciones jurídicas en esta materia, y se relacionen con las obras o actividades mencionadas en el artículo 28 de la Ley y en el presente reglamento. Las denuncias que se presentaren serán substanciadas de conformidad con lo previsto en el Capítulo VII del Título sexto de la propia Ley.

## TRANSITORIOS

Primero. El presente reglamento entrará en vigor treinta días naturales después de su publicación en el Diario Oficial de la Federación.

Segundo. Se abroga el Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección del Ambiente en materia de impacto ambiental publicado en el Diario Oficial de la Federación el día 7 de junio de 1988 y todas aquellas disposiciones que se opongan al presente reglamento.

Tercero. Todos los procedimientos de solicitudes de evaluación de impacto ambiental que se encuentren en trámite se resolverán de conformidad con el reglamento vigente en el momento de su presentación, excepto aquellos en los que los promoventes soliciten la aplicación del presente ordenamiento.

Cuarto. Las obras o actividades que correspondan a remodelaciones de una obra que se encuentre operando desde antes de 1988, no deberán someterse al procedimiento de evaluación de impacto ambiental.

### ANEXO 3

#### 3.- FOTOGRAFÍAS DE MAQUINARIA Y ACTIVIDADES DURANTE EL APROVECHAMIENTO FORESTAL.



Aquí se aprecia la Grúa Barko realizando la carga al camión.



Apertura de brechas de saca.



Bloqueo de brechas secundarias para evitar acceso al predio.



Regeneración natural.



Situación tras tiempo de haberse realizado el aprovechamiento.



Camino principales que conducen a los predios de los aprovechamientos.



Aprovechamiento durante la etapa de extracción del recurso natural.



Estibado de la materia prima.



Equipo de transporte, camiones tipo tractolanza.



Vivero forestal en producción de planta para la reforestación.



Grúa tipo tijera para la extracción del recurso forestal.



Derribo y troza de la materia prima.



Extracción de la trocería.



Grúa tipo de tijera para la extracción de la trocería.

# ANEXO 4

## 4.- PLANO DE UBICACIÓN DEL PREDIO.

