

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

CENTRO UNIVERSITARIO DE CIENCIAS
BIOLOGICAS Y AGROPECUARIAS
DIVISION DE CIENCIAS BIOLOGICAS Y AMBIENTALES



**ESTUDIO BASE DE IMPACTO AMBIENTAL POR
ACTIVIDADES FORESTALES EN LA CUENCA DE
LA LAGUNA DE ZAPOTLAN, JAL.**

TESIS PROFESIONAL

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:

LICENCIADO EN BIOLOGIA

PRESENTA:

CLAUDIA MACIAS BERNAGA

GUADALAJARA, JAL. NOVIEMBRE DE 1996.

DEDICATORIAS

A mis padres y hermanos.

José Antonio Macias González

Irma Yolanda Bernaga Soto

José Antonio Macias Bernaga

Irma Yolanda Macias Bernaga

Francisco Javier Macias Bernaga

Emmanuel Alejandro Macias Bernaga

Por su apoyo y motivación.

AGRADECIMIENTOS

A mi familia por su comprensión.

A mi director Roberto Maciel Flores, por su paciencia y dedicación.

Al Ing. Sergio Honorio Contreras R. por su asesoría.

A la Coordinación de Ecología y Educación Ambiental, al departamento de Ciencias Ambientales, Al departamento Forestal de la Universidad de Guadalajara, por su apoyo.

A las personas participantes del Ordenamiento Ecológico de la Laguna de Zapotlán, por su cooperación.

A todas las personas que me ayudaron para realizar este trabajo.

" muchas gracias."



CONTENIDO

	PAG.
1. INTRODUCCION.....	1
1.1.- Antecedentes.....	3
1.1.1.- Trabajos previos.....	4
1.1.2.- Legislación.....	6
1.2.- Objetivos.....	7
1.3.- Método y Materiales.....	8
2.- DESCRIPCION DE LA ZONA DE ESTUDIO.....	13
2.1.- Fisiografía.....	13
2.2.- Geomorfología.....	13
2.3.- Hidrología.....	14
2.4.- Climas.....	14
2.5.- Geología.....	16
2.6.- Tipos de suelos.....	17
2.7.- Aspectos Socioeconómicos.....	22
2.8.- Vegetación.....	22
2.9.- Fauna.....	24
2.10.- Inventario forestal.....	24
3.- SISTEMA DE PRODUCCION FORESTAL EN LA ZONA.....	28
4.- ESTUDIO DE CASO.....	36
5.1.- Descripción de la obra o actividad proyectada.....	36
5.2.- Etapas del proyecto de desarrollo.....	39
5.3.- Aspectos generales del medio natural y socioeconómico.....	43
5.4.- Identificación de impactos ambientales en el sitio seleccionado.....	53
5.5.- Evaluación de impactos ambientales en el sitio seleccionado.....	54
5.- RESULTADOS Y DISCUSION.....	56
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	73
LITERATURA CITADA.....	76
ANEXOS.....	79

FIGURAS

	PAG.
1 Croquis de ubicación de la cuenca, zonas forestales y sitio a evaluar.....	2
2 Síntesis geográfica.....	15
3 Erosión potencial en la cuenca de la laguna de Zapotlán.....	20
4 Erosión actual en la cuenca de la laguna de Zapotlán.....	21
5 Inventario forestal.....	27
6 Propuesta de ordenamiento ecológico en el área de influencia del sitio a evaluar.....	38
7 Pendientes en el área de influencia del sitio a evaluar.....	45
8 Hidrología en el área de influencia del sitio a evaluar.....	47

ANEXOS

	PAG.
Anexo 1 Normas con respecto a los aprovechamientos forestales.....	79
Anexo 2 Decreto del Parque Nacional Volcán Nevado de Colima.....	79

CUADROS

	PAG.
1 Distribución de los suelos cuenca laguna de Zapotlán, Jal.....	17
2 Clasificación por rangos de la erosión potencial y actual.....	19
3 Clasificación de la geología del sitio.....	46
4 Datos hidrológicos de la microcuenca donde se encuentra el sitio a evaluar.....	46
5 Observaciones en las zonas forestales.....	57
6 Observaciones en las zonas con aprovechamiento forestal.....	59
7 Matriz para identificación de impactos ambientales por actividades forestales en la cuenca de la laguna de Zapotlán.....	62
8 Matriz con la identificación de los impactos del sitio seleccionado.....	65
9 Matriz con la evaluación de los impactos ambientales por actividades forestales del sitio seleccionado.....	70

1.- INTRODUCCION:

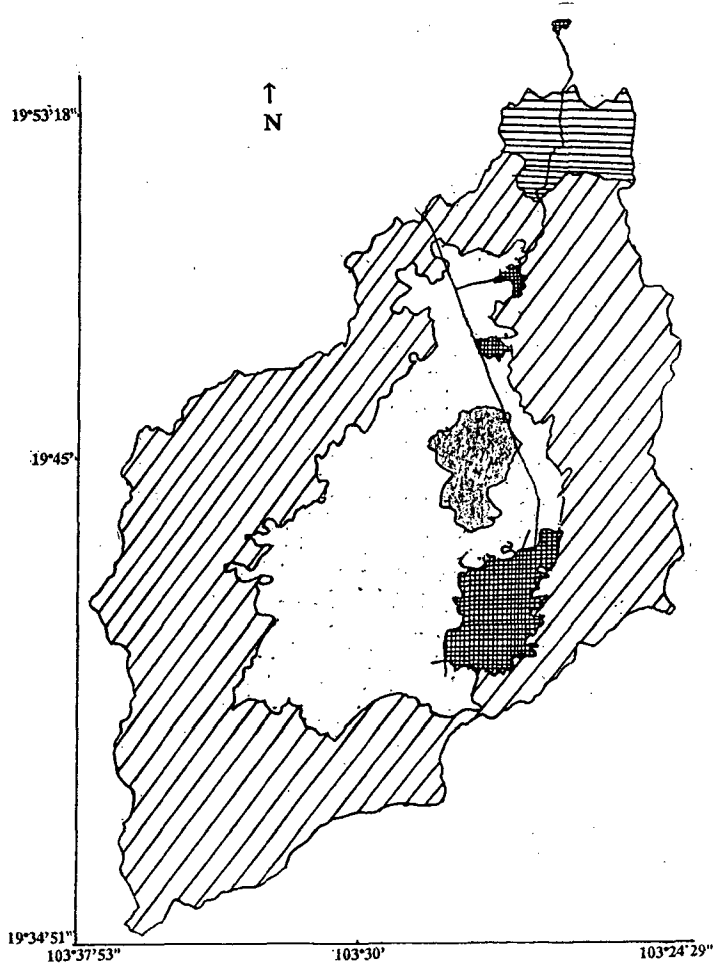
Los Impactos Ambientales (I.A.) son las modificaciones del ambiente, ocasionadas por la acción del hombre o de la naturaleza (L.E.E.P.A., 1989) éstos, en específico sobre la cubierta vegetal natural de México se deben a la herencia cultural de patrones de uso del suelo y al predominio de la planeación y regionalización de la agricultura y ganadería sobre la silvicultura; a la centralización industrial de las grandes urbes, la sobre explotación ejercida sobre los recursos, el cambio del uso del suelo en terrenos forestales en grandes extensiones y en pendientes fuertes y a las diferentes actividades humanas, que forman parte de los aprovechamientos, como la tala clandestina, las cortas selectivas de especies, los incendios, la aplicación inadecuada de métodos y tratamientos silvícolas para diferentes condiciones específicas de vegetación y que conducen a la modificación y desaparición de las condiciones ecológicas necesarias para el desarrollo de las comunidades bióticas y recursos abióticos (Báez, 1992).

Ante esta problemática surge la necesidad de realizar las evaluaciones de impacto ambiental (E.I.A.) que son predicciones de los cambios en el nivel de vida provocados por el desarrollo, su propósito es determinar la viabilidad de los proyectos e identificar en caso de existir, medidas de mitigación; son un estudio subsecuente al ordenamiento ecológico, y son necesarios para la realización de las manifestaciones de impacto ambiental (M.I.A.) éstas son un documento mediante el cual se da a conocer, con base en estudios, el I.A. significativo y potencial que generaría una obra o actividad, así como la forma de evitarlo o atenuarlo, en caso de que sea negativo (L.E.E.P.A., 1989) y están compuestas por sus partes de: descripción de la obra o actividad proyectada, etapas del proyecto de desarrollo (selección, preparación, operación-mantenimiento y abandono), estudio del medio natural y socioeconómico, e identificación, evaluación de los I.A. y medidas de mitigación.

Observando que las zonas forestales de la Cuenca de la Laguna de Zapotlán (área de investigación en la presente tesis) no son la excepción en cuanto a daños en la vegetación y tomando en cuenta los resultados del Ordenamiento Ecológico de la Cuenca (U de G, 1994) se desprende este estudio que incluye los recursos con los que cuenta la zona, la identificación de impactos ambientales (I.I.A.) dentro de éstas, para su posible mejoramiento y conservación, el evaluar un sitio que manifieste la situación actual de los bosques, además de diseñar una matriz para las actividades forestales que se adapte a climas templados, detectar su eficiencia, ya que para cualquier proyecto se requiere de una anticipada E.I.A., se cuantificarán los I.A. por medio de la técnica de matriz de importancia, por ser la que más se adapta a este método; y se obtendrán las medidas de mitigación en caso de existir.

Localización: (Figura 1) La Cuenca de la Laguna de Zapotlán se encuentra al Sur del estado de Jalisco entre las coordenadas de $19^{\circ}53'18''$ y $19^{\circ}34'51''$ Latitud norte, y $103^{\circ}24'29''$ y $103^{\circ}37'53''$ Longitud oeste, dentro de ella se encuentran las poblaciones de Ciudad Guzmán, Gómez Farias y San Andrés, tiene una extensión aproximada de 51,771.5 Ha. de las cuales 12,425 Ha. aproximadamente son de explotación forestal (U de G, 1994) y se ubican en las parte altas de la cuenca. La zona de influencia del sitio a evaluar la localizamos entre las coordenadas de $19^{\circ}53'18''$ y $19^{\circ}51'$ Latitud norte, y $103^{\circ}28'24''$ y $103^{\circ}25'15''$ Longitud oeste.

CROQUIS DE UBICACION DE LA CUENCA, ZONAS FORESTALES Y SITIO A EVALUAR.








LEYENDA	
	ZONAS FORESTALES
	POBLACIONES
	SITIO A EVALUAR
	LAGUNA DE ZAPOTLAN
	CAMINO

FIGURA 1

1.1.- Antecedentes.

EL análisis de los I.A. inicia en la conferencia de las Naciones Unidas sobre medio ambiente en Estocolmo (1972); después Teller en (1977) Munn (1979), y gran número de trabajos sobre E.I.A. dan detalles sobre los métodos existentes, evaluando sus partes fuertes y débiles. Munn (1979) menciona que el de Batelle es, con diferencia, el más detallado, pero también el que exige más dinero, tiempo, personal especializado y datos básicos de partida. Ninguno de los métodos elimina, como es lógico, la necesidad de utilizar un buen criterio (Zimmerman, 1983).

- Como las E.I.A. son una herramienta para valorar los efectos de los proyectos en este caso de aprovechamiento forestal sobre el medio, debido a esto, se crea una legislación específica para normar los I.A. de esto y estudios especializados como son:

La guía FAO (Zimmerman, 1983), en la que se localiza una matriz de impactos por proyectos forestales; es muy generalizada y explican sus actividades, incluyen los aprovechamientos. Esta matriz es para cualquier tipo de extracción.

Las guías metodológicas para la elaboración de estudios para E.I.A. por repoblaciones forestales (Ministerio de Obras Públicas, y Transporte, 1991).

Existen también una serie de matrices para la E.I.A. como son las editadas por Conesa, 1993.

Aunque hay otros métodos, la matriz es la más utilizada para las E.I.A., por el tiempo, dinero y personal especializado que necesitan los aprovechamientos forestales, aun cuando es susceptible de perfeccionarse, por las siguientes consideraciones:

(1) La matriz de E.I.A.: enumera las acciones (maderero, transporte de trozas operación de aserrió, etc.) en un eje y los recursos potenciales en el otro eje; se anota entonces el impacto en la intersección de los dos ejes por medio de un código que expresa la opinión del valuador sobre un impacto determinado.

(2) La técnica de superposición o Moharg, mediante la cual se superponen mapas transparentes de los diferentes componentes ambientales (presentadas en un cierto orden de sensibilidad relativa a la perturbación), localizándose las áreas de sensibilidad acumulada mínima o máxima.

(3) El sistema Battelle de evaluación ambiental, se apoya en la transformación de los cambios de los parámetros (por ejemplo, niveles de oxígeno disuelto, número de especies de plagas, diversidad de la vegetación) en niveles correspondientes de calidad ambiental, por medio de una función de valor.

(4) El plano de flujos, con su correspondiente texto, que marca el impacto de las diversas acciones por medio de diagramas de flujo y pruebas procedentes de premisas y relaciones

causales bien establecidas, terminando con juicios de valor referentes a la magnitud e importancia de los impactos previstos.

(5) Elaboración de modelos de simulación mediante ordenador, para los distintos ecosistemas (corrientemente sólo sub-sistemas, como la calidad del agua, la productividad primaria y, en el mejor caso, la productividad secundaria) que van a ser perturbados.

Actualmente existen a nivel nacional diferentes instructivos para hacer las E.I.A., el utilizado actualmente es el extendido por Secretaría del Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca (SEMARNAP, 1995), es una guía general para cualquier tipo de extracción de recursos, porque a pesar de que existe la reglamentación de I.A. de las explotaciones forestales no es posible encontrar un instructivo específico para la realización de estos estudios.

1.1.1.- Trabajos Previos.

En las zonas forestales de la Cuenca de la Laguna de Zapotlán uno de los primeros estudios realizados fue el examen técnico del proyecto de extracción de madera por Atenquique, para obtener la concesión de la zona hace más de 50 años; hasta 1993 se habían realizado varios trabajos, proporcionando diferentes datos, pero encontrándose información solo de los recursos a manera general sobre sus características.

De la información encontrada de las zonas, se menciona el tipo de hidrología y la Geología en el Parque Nacional Nevado de Colima, el cual una porción se encuentra dentro de estas, en lo concerniente a E.I.A. se encontró, que se destacan en forma generalizada los I.A., clasificados como leve, moderado, fuerte y potencial, pero sin ser cuantificados (Noriega 1986).

En 1987, La Compañía Industrial de Atenquique, inicia un programa de combate fuerte contra el contrabando de madereros y tala clandestina, se inicia un estudio, para impulsar el crecimiento armónico del bosque e incorporar nuevos métodos y sistemas silvícolas de manejo integral para dicha región, y para 1989 se inicia el estudio del "Plan de Manejo Integral Forestal de la Región de Atenquique" (PMIFRA), donde se realizó la cartografía de las zonas, obteniendo una carta predial íntegra o general, 36 cartas prediales, 650 planos individuales, un listado catastral también, las cuencas hidrográficas de la industria, donde se localizó la subcuenca laguna de Zapotlán con una superficie de 46,784.48 ha y que subdividen en L. Zapotlán sur y L. Zapotlán norte, además obtuvieron la fotointerpretación de la zona, su mapa base y su restitución (Compañía Industrial de Atenquique, S.A. 1989).

Para la caracterización ecológica de la región de Atenquique, se estudiaron los componentes físicos y bióticos de los ecosistemas naturales y la integración de los aspectos; Geológicos, Climas, Suelos y la Hidrología, mismos que se investigaron con un enfoque agrológico; por otra parte se obtuvieron los datos de vegetación, fauna silvestre, plagas y enfermedades forestales, de los agostaderos y de los recursos mineros, además del marco socioeconómico y población.

Montaño (1992), registro casi todos los aprovechamientos hídricos de la zona como son: pozos (>50), norias (>12) y manantiales (>6) existentes en la localidad.

Con respecto a vegetación de las zonas continuas al Parque Nacional Volcán Nevado de Colima que se localiza dentro de la Cuenca en estudio, se obtuvieron datos generales de los tipos de bosques encontrados dentro del municipio de Ciudad Guzmán, lugares donde provienen los escurrimientos hacia la Laguna de Zapotlán, y la fauna en el municipio de Ciudad Guzmán (Capítulo 2) (Aguilar 1993).

A finales de 1993 se realiza el estudio de ordenamiento ecológico de la Cuenca de la Laguna de Zapotlán (U de G, 1994) donde se realizaron diferentes investigaciones sobre cada uno de los elementos del medio físico de la zona y que han proporcionado información más detallada y actual y se explica dentro de un capítulo 2 de este trabajo, ya que se toma como base para la obtención de la I.I.A. en la zona forestal de la misma y que servirá para la selección de un sitio donde se realizará la E.I.A. a un proyecto de desarrollo propuesto, porque aunque existen estudios de estos, en algunos sitios específicos, donde se pedía cambios de uso del suelo, se necesitaba de información más detallada.

Para la E.I.A. de las actividades forestales se tomo la técnica de matriz de importancia (Conesa, 1993), que fue la más completa encontrada, donde se entrelazan las acciones y los factores del medio, toma en cuenta los parámetros siguientes:

Signo

Intensidad

Extensión

Momento

Persistencia

Reversibilidad

También se utilizaron los resultados obtenidos del medio físico, dentro de el proyecto de extracción de caolín (CERNA, 1995) en el sitio próximo al de estudio, en la zona forestal en la Cuenca de la Laguna de Zapotlán, del cual se pretende hacer la E.I.A., y se utilizo para tener datos específicos.



1.1.2.- Legislación.

Los estudios de I.A. tienen un marco legal, dado por leyes y reglamentos con sus respectivos artículos; dentro de estos encontramos:

a) La Ley General del Equilibrio Ecológico, en su sección de I.A. por aprovechamientos forestales, dentro del capítulo III, y las especificaciones en los artículos 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35 (Secretaría de desarrollo social, 1994).

b) Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Material de I.A. Publicado en el Diario Oficial de la Federación el 7 de Diciembre de 1988 y las normas con respecto a los aprovechamientos forestales (Anexo 1)(García, 1994).

c) Zonas especiales, como es el caso del Parque Nevado de Colima, (Decretado como Parque Nacional) que tiene una legislación muy específica, que establece el Departamento Forestal, de Caza y Pesca (Anexo 2). Todos estos elementos son necesarios considerarlos en la caracterización de la zona.

1.2.- Objetivos.

Objetivos Generales

Identificar y evaluar el impacto ambiental por actividades forestales en la cuenca de la laguna de Zapotlán que sirva como base a posteriores proyectos en la misma.

Proponer una matriz de identificación de impactos ambientales específica para los proyectos forestales en la cuenca.



Objetivos Particulares.

1.- Señalar la legislación con respecto a las áreas para aprovechamiento forestal y sus impactos.

2.- Describir los recursos con que cuenta la zona con uso forestal de la Cuenca de la Laguna de Zapotlán.

3.- Describir el sistema de producción manejado en las áreas de aprovechamiento forestal por la empresa a cargo.

4.- Identificar en forma general los impactos ambientales en la zona forestal en la Cuenca de Zapotlán y seleccionar de ésta un sitio.

5.- Diseñar una matriz específica para evaluar los Impactos Ambientales por las actividades del proyecto forestal en la Cuenca de la Laguna de Zapotlán.

6.- Evaluar los Impactos Ambientales, producto de las actividades de un proyecto de desarrollo que se realizará, en el sitio El Pino de la zona forestal en la Cuenca Laguna de Zapotlán, para determinar la eficiencia de la matriz propuesta.

7.- Proponer las medidas de mitigación de los Impactos Ambientales, evaluados en el sitio El Pino; de las zonas forestales en la Cuenca de la Laguna de Zapotlán para determinar la factibilidad del proyecto.

1.3 Método y Materiales.

Para la identificación y evaluación de los I.A. se tendrá en cuenta la modificación que se puede dar sobre cada uno de los componentes del medio biótico, abiótico, perceptual y sociocultural, y, en base a esto, marcar la diferencia entre la situación que guarda el medio ambiente actual y la que se puede tener en un futuro al ser modificado, como consecuencia de la realización de un proyecto forestal, o bien, la situación del ambiente posterior tal como habría evolucionado normalmente sin tal cambio.

Teniendo presente esto y considerando tanto los últimos trabajos realizados en la cuenca, como los conocimientos que se tienen de I.A. de los aprovechamientos forestales se procede a la ejecución de cada uno de los capítulos del presente trabajo.

Método

El presente método lleva el trabajo a ser realizado, desde lo general a lo particular (Método Deductivo), con el fin de: estudiar un sitio, sin perder de vista su entorno; generar además conocimientos específicos de las zonas forestales y lograr la I.A.A, que si bien se pretende que el sitio a evaluar refleje las características genéricas de la cuenca, también estas sean reflejo de su entorno, donde se ha empleado preferentemente el mismo método silvícola en la masa forestal.

Se ha tomado para complementar este método los estudios bases empleados en otros trabajos (como son los estudios de caracterización de la cuenca en el ordenamiento ecológico, las guías para la E.I.A. para cualquier tipo de extracción que da la Secretaría del Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca; la I.I.A. de las actividades forestales y el estudio de impacto ambiental realizado previamente, en un sitio cercano y la única matriz de E.I.A. por actividades forestales publicada por la ONU) y son referenciados en cada uno de los capítulos que se llevaron a cabo para la realización de esta tesis.

Este método se realizó en las siguientes etapas:

- Gabinete.
- Campo.
- Obtención de resultados.
- Interpretación de resultados.

Para este estudio se elaboró un método en particular con el fin de que sea el más adecuado a los objetivos que se desean cumplir con el trabajo:

- 1.- Análisis bibliográfico de la zona de estudio.
- 2.- Análisis cartográfico de los recursos de la cuenca y la delimitación de la misma.
- 3.- Delimitación de la zona con uso forestal.

4.- Análisis de la legislación en I.A. de los aprovechamientos forestales existentes.

5.- Caracterización (tomándose datos del medio físico y socioeconómico) de todas las áreas forestales de la cuenca para conocer los factores ambientales con que cuenta la zona, por medio de sus trabajos previos.

6.- Descripción del sistema de producción en la zona por la empresa que obtuvo la concesión.

7.- Análisis de los datos forestales, con el fin de conocer la zona e identificar el método forestal utilizado, se realizaron muestreos a manera aleatoria junto con los realizados por el inventario forestal, el cual ubica los sitios de muestreo al azar, donde todos los individuos de una población deben tener la misma probabilidad de ser elegidos (Santillan, 1986) y búsqueda de las principales actividades realizadas en los aprovechamientos y en las zonas de la cuenca.

8.- Levantamiento de datos en campo sobre las características del área, actividades forestales e I.I.A. en la zona, por medio de un formato realizado, para la base de la toma de datos.

9.- Selección y obtención del sitio de estudio, para la posterior E.I.A. de éste.

10.- Caracterización del sitio en la zona forestal, con base en los datos del estudio de extracción de caolín realizado en el sitio (CERNA, 1995) y de la guía para desarrollar E.I.A. expedida por Secretaría del Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca (SEMARNAP, 1995).

11.- Realización de una matriz específica para la E.I.A. para los aprovechamientos forestales (tomando como base otros estudios y analizando cada uno de los métodos existentes ver antecedentes).

12.- Realizar la E.I.A. en un sitio de la cuenca. Esta se llevo a cabo bajo la técnica de Matriz de Importancia por ser la más completa encontrada; con la I.I.A en la matriz para aprovechamientos forestales, la técnica de matriz de importancia nos permitirá obtener una valoración cualitativa (Conesa, 1993).

En esta fase de la evaluación se entrelazan las columnas de las acciones y los factores del medio, para identificación de las incidencias ambientales derivadas de la ejecución del proyecto. Una vez encontradas las posibles alteraciones se hace preciso una previsión y valoración de las mismas.

La valoración cualitativa se efectuará en una casilla de cruce en la matriz, nos dará una idea del efecto de cada acción impactante sobre cada factor ambiental impactado.

Estos elementos de tipo o casilla de cruce, estarán ocupados por la valoración correspondiente a siete parámetros, porque se añade uno más que sintetiza en una cifra la importancia del impacto en función de los seis anteriores.

Se describieron a continuación el significado de los parámetros que conforman la técnica de matriz de elaboración cualitativa o matriz de importancia, y que se toman de base en la valoración de los I.A.

◆ Signo.

El signo de importancia hace alusión al carácter benéfico(+) o perjudicial(-) de las distintas acciones que van a actuar sobre los distintos factores considerados. Existe la posibilidad de incluir, en algunos casos concretos, un tercer carácter (X), también reflejaría efectos asociados con circunstancias externas al proyecto, de manera que solamente a través de un estudio global de todas ellas sería posible conocer su naturaleza perjudicial a benéfica.

◆ Intensidad.

Este término se refiere al grado de incidencia de la acción sobre un factor, en el ámbito específico en que se actúa. El parámetro de valoración está comprendido entre 1 y 16, en el que 16 expresara una destrucción total del factor en el área en que se produce el efecto, y en la afectación mínima. Los valores comprendidos entre esos dos términos reflejará situaciones intermedias.

◆ Extensión.

Se refiere al área de influencia teórica del impacto en relación con el proyecto. Si la acción produce un efecto muy localizado, se considerará que el impacto tiene un carácter puntual (1). Si por el contrario, el efecto no admite una ubicación precisa dentro del entorno del proyecto, teniendo una influencia generalizada en todo él, el impacto será parcial (2) y extenso (4).

◆ Momento.

El plazo de manifestación del impacto, alude al tiempo que transcurre entre la aparición de la acción (to) y el comienzo del efecto (ti) sobre el factor del medio considerado.

Así pues, cuando el tiempo transcurrido será nulo, el momento será inmediato asignándole un valor si el periodo de tiempo que va de 1 a 3 años, medio plazo (2) y si el efecto tarda en manifestarse más de 3 años, largo plazo, con valor asignado (1).

◆ Persistencia.

Se refiere al tiempo que, supuestamente, permanecería el efecto a partir de su aparición. Si dura menos de un año, consideramos que la acción produce un efecto fugaz, asignándole un valor (1). Si dura entre 1 y 3 años, temporal (2); entre 4 y 10 años, pertinaz (4) y si el efecto tiene una duración superior a los 10 años, consideramos el efecto como permanente asignándole un

valor (8). Cuando el efecto es irrecuperable (alteración imposible de reparar, tanto por la acción natural como antrópica) le asignamos el valor (20).

♦ Medidas correctoras.

La posibilidad y el momento de introducir acciones o medidas correctoras para paliar o remediar los impactos, se testimonia de manera temporal. No existe posibilidad, lo simbolizamos con la letra mayúscula (N), en fase de proyecto (P), en fase de funcionamiento (F).

Los impactos irrecuperables imposibilitan la introducción de medidas correctoras, siendo por el contrario los recuperables los que las hacen posibles.

♦ Importancia del impacto.

La importancia del impacto, o sea, la importancia del efecto de una acción sobre un factor ambiental, viene representada por un número que se deduce mediante el modelo propuesto en la técnica de matriz de importancia por la multiplicación y adición de los valores asignados a los símbolos.

13.- Obtención de las medidas de mitigación, en base a la características del sitio y los resultados de la evaluación. Así también la factibilidad del proyecto.

Materiales:**GABINETE:**

Adquisición de Material Bibliográfico.- Para la obtención de antecedentes, introducción, metodología, con los temas de I.A., Suelo, Clima, Vegetación, Fisiografía, Geología, Geomorfología, Hidrología, Fauna, Actividades Forestales, Legislación Ambiental, Inventario Forestal.

Adquisición Material cartográfico (Suelos, Topográfico, Climas, Geología, Erosión).- Para la caracterización de la cuenca.

Material Aerográfico.- Reconocimiento de las zonas forestales.

Revisión de Imagen De Satélite de 1993, escala 1:20,000.- Para detectar el uso actual de la cuenca.

Matriz para la evaluación de impacto ambiental.- Previa la cual servirá de base para la obtención específica de las zonas forestales.

CAMPO:

Formato.- Información de observaciones en los sitios visitados.

Clicímetro.- Para la obtención de la pendiente.

Mapa de la zona.- Para la ubicación de los sitios de muestreo.

Brújula.- Ubicación y exposición de los sitios muestreados.

Altimetro.- Para medir las alturas en metros sobre el nivel del mar.

Taladro de Pressler.- Para medir la edad de los árboles y el promedio para la obtención de la edad del rodal.



2.- DESCRIPCION DE LA ZONA DE ESTUDIO.

A nivel mundial (Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo (MOPU, 1990), la metodología usada para la evaluación, en sus diferentes modalidades, de los posibles impactos ambientales, que se causen por alguna actividad antrópica, considera en principio conocer el medio físico del lugar; considerando lo anterior los elementos que se describen a continuación fueron analizados y sintetizados y son los siguientes: Fisiografía, Geomorfología, Geología, Hidrología, Tipos de Suelos, Clima, Vegetación, Fauna y Aspectos Socioeconómicos.

2.1- Fisiografía:

El levantamiento fisiográfico puede ser considerando en términos generales como una subdivisión del paisaje (Zárate, 1993).

La Cuenca de Zapotlán es parte de la provincia del Eje Neovolcánico y la subprovincia Chapala (Figura 2), sus altitudes varían de 1,500 a 3,700 msnm, y se caracteriza por la presencia de once aparatos volcánicos, que entran en contacto por cordones montañosos, sus pisos, sedimentarios - metamórficos con estructuras de fallas y fracturas activas y una depresión tectónica que forma el Valle de Zapotlán.

Los relieves presentes son: montañas de plegamiento con un estilo tectónico de fracturas de modo que se les puede considerar como bloques de montañas plegadas, en casi el total de la zona (U de G, 1994).

2.2.- Geomorfología:

La Geomorfología es una parte de la Fisiografía que describe las formas del relieve a la vez que tiene que estudiar su origen y evolución, nos describe diferentes paisajes y la Topografía (MOPT, 1991).

Se encontraron en la Cuenca, afloramientos de rocas sedimentarias calizas. De las primeras fases tectónicas sedimentos marinos se pliegan y dan lugar a la formación de montañas de plegamiento, por periodos erosivos, el drenaje se da en orientación este-oeste; hace alrededor de un millón de años, inicia la actual fase volcánica andesítica. Existe una verdadera red de fracturas con sentido norte-sur.

Las estructuras del relieve, se han agrupado en la estructura, en función a la evolución geológica y la composición litológica de la siguiente manera:

Montaña de plegamiento: corresponden a montañas de areniscas y calizas cubiertas de toba y lava. A éstas pertenecen, la Sierra del Tigre, con la Sierra de las Manzanos.

Montañas volcánicas: a éstas pertenecen, el complejo volcánico del Nevado de Colima: Montañas de lava dacítica y tobas, corresponden a esta categoría las montañas de

la Sierra de la Media Luna; Montañas de tobas y limos, esta se localiza en el sector oriente de la Sierra de Tigre (Aguilar, 1993).

En la zonas forestales de la cuenca se localizaron pendientes extremas como son fuerte, muy fuerte y abrupta y solo en pequeños valles intermontanos se registraros pequeños sitios con pendientes menores (U de G, 1994).

2.3.- Hidrología:

El agua se ha convertido en un recurso escaso y fundamental, por lo tanto considerar en cualquier estudio del medio físico (MOPT, 1991).

La Cuenca de la Laguna de Zapotlán pertenece a la región hidrológica Lerma, Chapala, Santiago. Esta es de carácter endorreico o sin salida al mar, reúne los escurrimientos del occidente de la sierra del Tigre y de los Manzanillos, la Vertiente meridional de la Serranía de Usmajac, de la vertiente oriental de la sierra de la Media Luna y de la falda del Nevado de Colima. (Aguilar, 1993); se presentan 10 subcuencas (ver figura 2) con patrones de drenaje subdentrítico, dentrítico y subparalelo, con una densidad hidrica que va de 0.34 a 3.89 corrientes por km², el acuífero migra de norte a sur, Cruz (1995) los aprovechamientos hídrico se encuentran en las partes bajas de la Cuenca (U de G, 1994).

2.4.- Climas.

El clima determina en alto grado el tipo de suelo vegetación e influye, por tanto, en la utilización de la tierra. A su vez, estas actividades humanas pueden, en algunos casos concretos, modificar el clima (SEAMANN 1979).

Los climas que encontramos en las áreas de manejo forestal (U de G, 1994) son las siguientes y su delimitación la observamos en la Figura 2.

C(E)(W2) semifrío subhúmedo con lluvias en verano, el más húmedo de éstos. porcentaje de lluvia invernal entre 5-10.2 mm.

C(W2) Templado subhúmedo con lluvias en verano, el más húmedo de éstos con un porcentaje invernal entre 5-10.2 mm.

(A)C(W2)(W) Semicalido subhúmedo con lluvias en verano, régimen de humedad intermedio y porcentaje de lluvias de < 5. mm.

La temperatura media anual promedio en la cuenca, es de 18 a 20 oC con valores menores de 10oC y máximos de 30oC. La precipitación anual puede llegar a 1,200 mm en las partes altas de la cuenca. (U DE G, 1994).

SINTESIS GEOGRAFICA

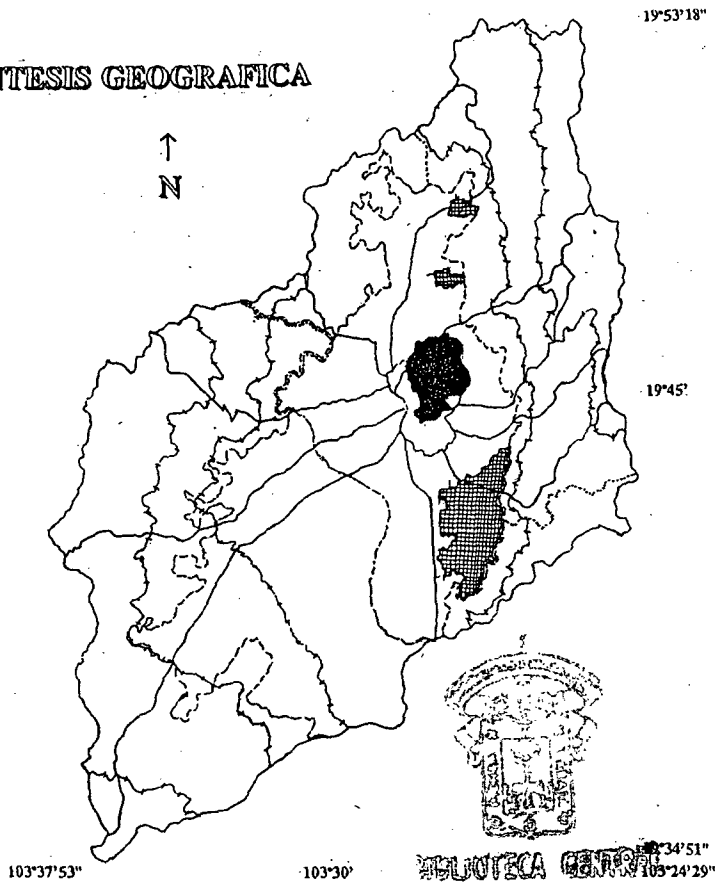


FIGURA 2

LEYENDA	
	SUBCUENCAS
	CLIMAS
	SUBPROVINCIAS
	SISTEMAS DE TOPOFORMAS
	TOPOFORMAS
	POBLACIONES
	LAGUNA DE ZAPOTLAN

2.5.- Geología:

Según MOPT, (1991): La importancia de la Geología radica, en la capacidad de soportar las acciones humanas y la forma de utilización más adecuada en cada caso.

La zona de estudio se ubica dentro de la provincia fisiografica denominada Faja Volcánica Mexicana (FVM) o también llamado Eje Neovolcánico.

La Geología Estructural local reciente en general de la Cuenca presenta una orientación NE-SW, misma que obedece a la orientación predominante de las estructuras regionales aflorantes. Los bloques en general se hunden hacia su porción central, siendo esta la parte topográficamente más baja y donde se encuentra la Laguna de Zapotlán.

Esta Cuenca se encuentra en el graben de Colima de orientación N-S, es una estructura geológica que esta cortada por otro sistema estructural de orientación noreste - suroeste, el primero actualmente está activo (N-S), se asocia un aparato volcánico (C. la Mora) existente al suroeste de Gómez Farías, parte de sus derrames están cortados por un segundo con orientación NE-SW(Cruz, 1995).

Litología, es el resultado entre la combinación entre las rocas, la evolución geológica y la disposición actual de las mismas, las rocas principales según Aguilar, 1993 son:

- 1.- Areniscas calcáreas y calizas, del Mesozoico Superior afloran en el norte oriental y sur de la Sierra del Tigre.
- 2.- Conglomerados fluviales antiguos, depositados durante el periodo postectónico del Cenozoico Inferior, afloran en el sector occidental de la Sierra del tigre frente a Ciudad Guzmán.
- 3.- Las dacitas de la Sierra de la Media Luna, se les atribuye una edad del Plioceno Medio Superior.
- 4.- Andesitas y tobas del Nevado de Colima, de edad del Plioceno Superior, éstos forman también conos cineríticos sobre la falda del Nevado.
- 5.- Tobas estratificadas de la formación Zapotlán, que forman un conjunto de lomas a lo largo de la Sierra del Tigre, pertenecen al Terciario Superior y Cuaternario.
- 6.- Tobas finas de la Sierra del Tigre, aparecen en toda la superficie de la Sierra del Tigre, se atribuyen al Pleistoceno Superior.
- 7.- Basalto del Cerro Apastepec, depositados por los cauces, que corresponden al Pleistoceno y Holoceno.

2.6.- Tipos de Suelos:

Para la identificación y clasificación de los suelos de la cuenca de Zapotlán, se toma como referencia la nomenclatura de FAO/UNESCO (1974) que es la utilizada por el Instituto Nacional de Estadística (INEGI), a nivel nacional y la versión actualizada del octavo intento publicado por FAO/UNESCO/ISRIC en 1988.

La nomenclatura empleada por el INEGI, (1971) se encuentra definida en las cartas Edafológicas E13-B15 y E13-B25, que cubren el área de la cuenca.

CUADRO 1 DISTRIBUCION DE LOS SUELOS EN LA CUENCA DE LA LAGUNA DE ZAPOTLAN, JAL.

Clasificación de los tipos de suelos	Descripción	Superficie (ha)	% de la cuenca
Dr-1	Capacidad variable	405.47	1.47
Dr-2	Capacidad variable	96.97	0.35
Dr-3	Capacidad variable	139.80	0.50
Dr-1Dr2	Capacidad variable/Pausas hídricas	496.25	1.84
Dr-1a1	Capacidad/Pausas hídricas	145.79	0.53
Dr-1a1-1	Capacidad variable/Región de suelos/Litoral	4,274.96	15.82
Dr-1a1-1	Capacidad variable/Región de suelos	1,797.74	6.59
Dr-1a1-2	Capacidad variable/Región de suelos	1,092.56	4.00
Total	Capacidad	14,775.29	54.47
Dr-1Dr2	Variable + Litoral	5,567	2.02
Dr-2	Capacidad variable	496.41	1.80
Dr-3	Pausas hídricas	11,071.29	40.41
Dr-1Dr2	Pausas hídricas/Litoral	1,492.45	5.39
Dr-1a1-3	Pausas hídricas/Región de suelos	139.48	0.50
Total	Pausas hídricas	13,271.29	48.14
Dr-1a1-1	Litoral/Región de suelos	5,767.27	21.00
Dr-3	Pausas hídricas	139.41	0.50
Total	Litoral	5,767.27	21.00
Dr-1	Región de suelos	1,797.74	6.59
Dr-1	Región de suelos	1,092.56	4.00
Dr-3	Región de suelos	1,79.47	0.65

CUADRO No 1 (Continuación)

Clave	Descripción	Ubicación	Superficie (ha)	Superficie (km ²)
Bu-De1	Reguonal + Cantidad árboles	MIM de Ca. Guaymas, provincia V. Cal.	4,076.03	0.28
Bu-De11	Reguonal + Librado	Provincias y subzonas DE Ca. Guaymas	1,096.03	0.07
Bu-De12	Reguonal + Librado	Subzona Ca. Guaymas, Papantla y Tuxtla	3,076.03	0.21
Bu-De13	Reguonal + Librado + Cantidad árboles	W Laguna Capatzen, subzona E. Tuxtla	1,096.03	0.07
Bu-De13a2	Reguonal árboles + Librado + Pasos de agua	Paseo de valle y alrededores MIM Guaymas	3,076.79	0.21
Bu-De14	Reguonal + Cantidad árboles	Cuicuilá, subzona Y. y paso de valle	305.23	0.02
Bu-De15	Reguonal árboles + Cantidad árboles	Patla W. Cuicuilá, C. La Virgen-Pala-mochas	701.04	0.05
Total	Reguonal			
Bu-De2	Analisis árboles + Cantidad árboles	C. Palo-chaparrero, A. Simón, W Guaymas	75.04	0.005
Bu-De3	Analisis árboles + Librado	Cuicuilá C. La Virgen y de Santa, Palmarochas	35.06	0.002
Bu-De111	Analisis árboles + Reguonal + Librado	Cuicuilá, subzona Cal. y Paso del Aguila	452.79	0.03
Total	Analisis		708.13	0.047
C. A.	Cuicuilá de Agua Laguna Capatzen		1,096.7	0.07
TOTAL			20,773.28	1.44

(U de G, 1994)

* Números presentes en las claves corresponden a unidades principales.

Las zonas forestales contaban con diferentes combinaciones de suelos se encontraron: Bu + Re + I/2, Bu + Je /3, Hh /2, E + I /2, Hh + Be /2, Be /3,2, Re + I /2,1, I + Re /3, Hh + I /2, Hh + Re /2, To + Be /2, Bc /2, Re + Tv /1, Th + Re + I /1.

EROSION:

Para, la clasificación de la erosión actual y potencial; se unificaron resultados en rangos sin que se cambiara el tipo de erosión, o sea se obtuvieron cantidades máximas y mínimas permisibles en cada tipo de erosión representadas en el Cuadro 2:

Cuadro 2.

RANGOS EN TON/HA/AÑO	CLASIFICACION
1 - 10	EROSION LEVE
10 - 50	EROSION MODERADA
50 - 200	EROSION ALTA
> 200	EROSION MUY ALTA

(U de G, 1994)

UBICACION DE LOS TIPOS DE EROSION DENTRO DE LAS AREAS DE MANEJO FORESTAL DE LA CUENCA.

EROSION POTENCIAL:

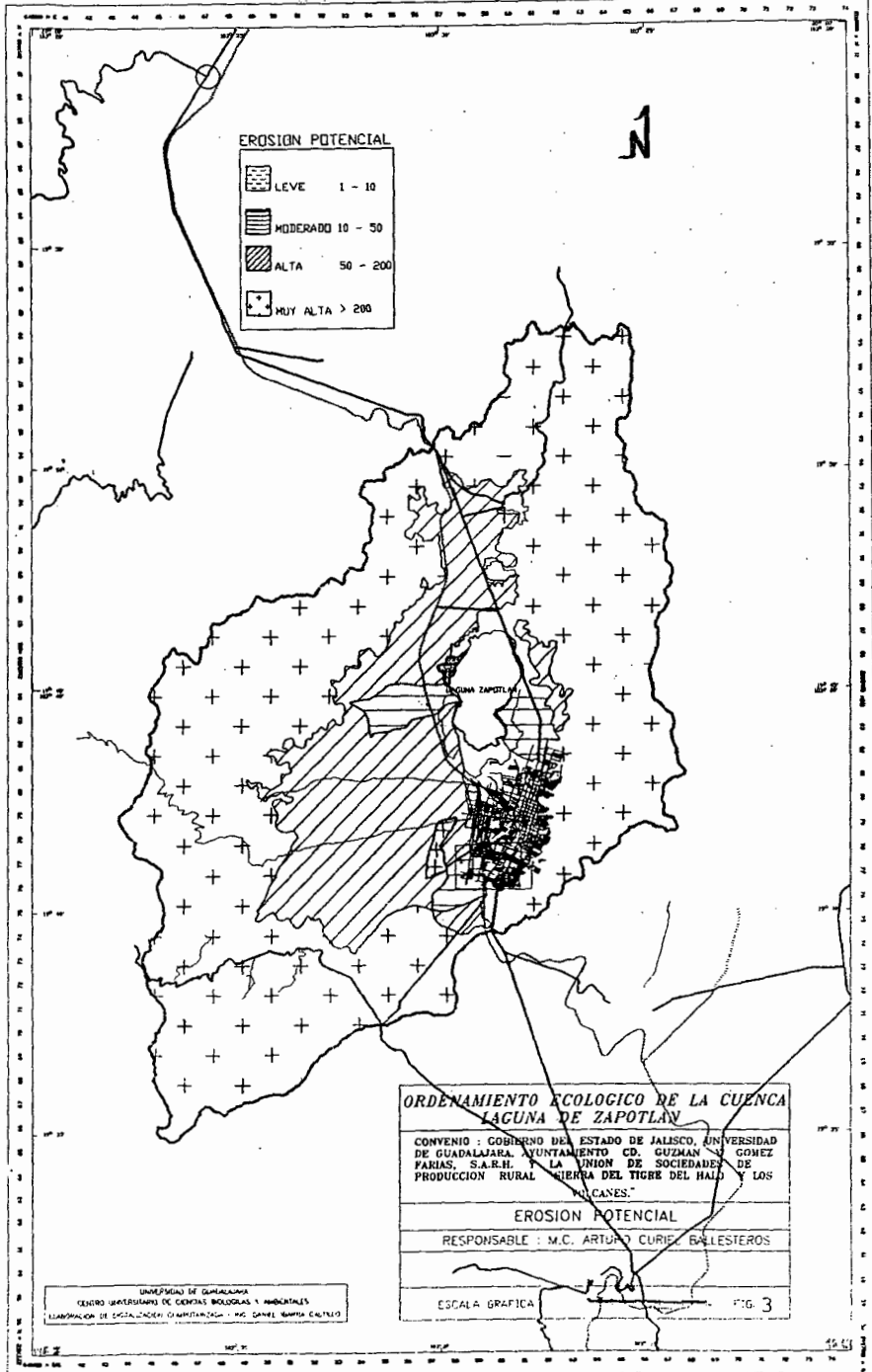
Se localizo riesgo de erosión muy alta, su ubicación la observamos en la figura 3, éste nos indica una zona que necesitara de muchos cuidados por tener suelos sensibles por sus características de topografía abrupta y gran precipitación lo que nos hace hablar de zonas que en ningún momento deben estar desprotegidas y se recomiendan como zonas de protección o para fauna silvestre.

EROSION ACTUAL:

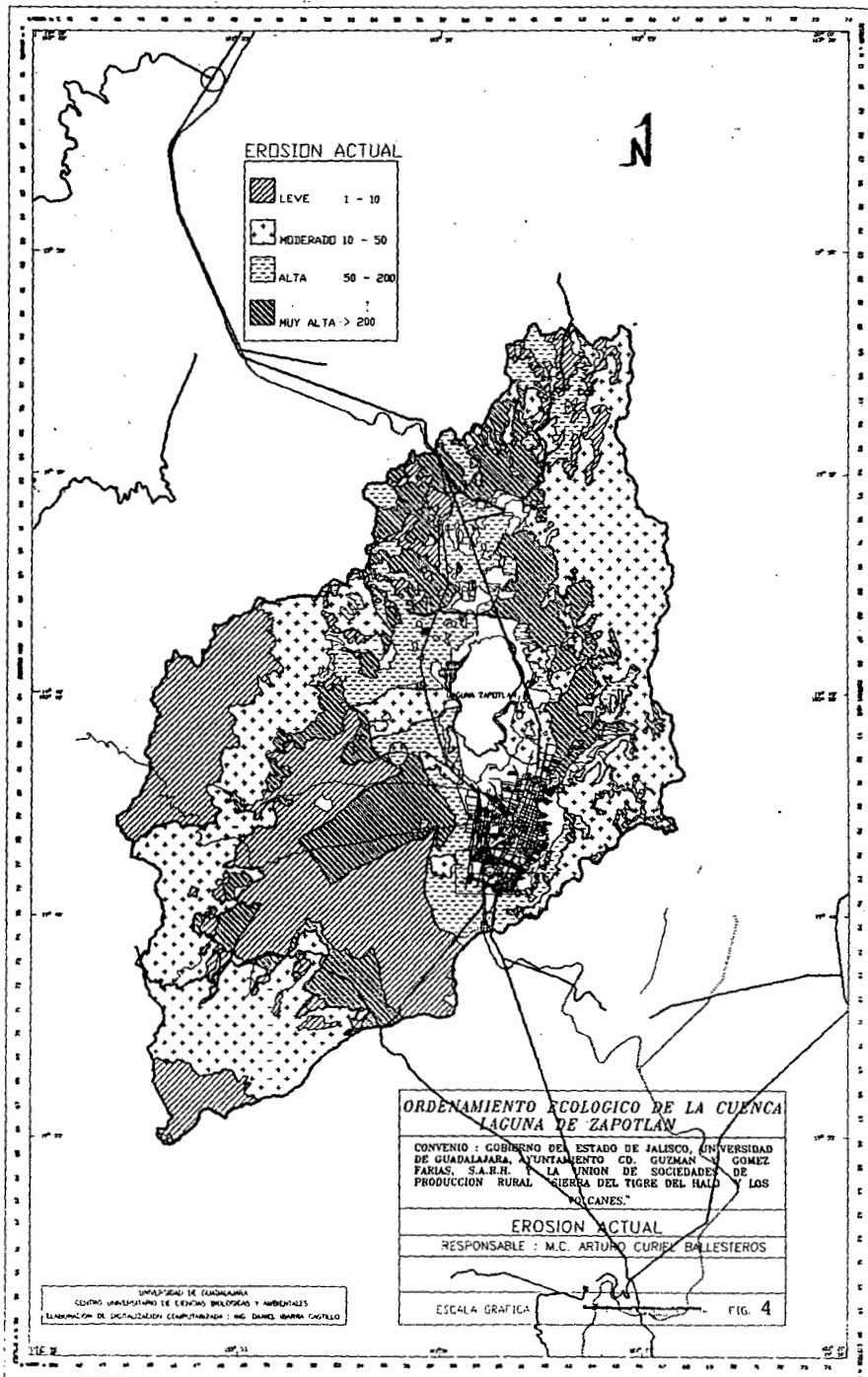
Se localizo erosión leve y moderada su ubicación la observamos en la figura 4, la primera nos indica que es una zona conservada, la segunda que esta descubierta o desprotegida, y debe reconsiderarse su manejo (U de G, 1994).

EROSION POTENCIAL EN LA CUENCA DE LA LAGUNA DE ZAPOTLAN

20



EROSION ACTUAL EN LA CUENCA DE LA LAGUNA DE ZAPOTLAN



2.7.- Aspectos Socioeconómicos.

Según INEGI (1981), el 45% del territorio lo considera adecuado para una explotación forestal, considerando como factores limitantes: topografía accidentada, deficiencia de agua, profundidad del suelo y erosión.

Anteriormente en la zona los productos forestales eran la madera de encino, roble, pinabete y pino, en cantidades de 8,246 toneladas/año, utilizada para construcciones, carrocerías, combustible, durmientes, tejamanil, tablas, muebles. La madera de pino era utilizada en un 90%, como combustible.

De Gómez Farías se tenían como productos: Una corta de 8,180 toneladas de madera por año de pino y encino, siendo el uso mayor de pino, para tabla, viga, murillo y combustible. Las tendencias de la población económicamente activa dedicada al sector primario, paso de ser del 78% en 1970 a un 35% en 1990 (INEGI, 1990).

Es de considerar que en 1980, los municipios de la cuenca, ocuparon el segundo y tercer lugar en actividades de aprovechamientos forestales, obteniéndose el 20% de los productos comerciales maderables que produjo el estado. Los bosques de esta región se consideraron como los de mayor cantidad y calidad en el estado, todos ellos fueron concesionados a la ex-compañía Atenquique, con fecha de vencimiento de 1994, concluyendo un período de 50 años de explotación.

2.8.- Vegetación:

Es un elemento considerado como asimilador básico de energía solar, con importante relación con el resto de los componentes bióticos y abióticos del medio (MOPT, 1991).

Con base a la clasificación propuesta por Rzendowski (1978), en el área de estudio (U de G, 1994) se detectaron los siguientes tipos de vegetación: bosque de pino y encino, bosque de pino-encino, oyamel y bosque mesófilo de montaña, en las zonas forestales (U DE G, 1994):

* BOSQUE de *Pinus hartwegii*-Zacatonal.- Este tipo de vegetación es una asociación de zacatal y elementos arbóreos de *Pinus hartwegii* principalmente, se presenta en la parte más alta de la Cuenca, en el nevado de Colima, a altitudes de 2800 a 3000 m.

- Las gramíneas más importantes son: *Agrostis tolucensis*, *Festuca pringlei*, *F. rosei* *Calamagrostis erectifolia*, *C. valida* y *Muhlenbergia quadridentata*.

- * BOSQUE con *Abies*, este tipo de vegetación se presenta en las partes más húmedas y con suelos ricos en materia orgánica, principalmente en las barrancas, a altitudes entre los 2500 y los 3000 m. El *Abies religiosa* es la especie dominante. En el sitio se encontraron principalmente:

Pinus hartwegii
P. maximinoi

P. pseudostrobus
Quercus laurina

- La presencia , así como la variabilidad de gramíneas es muy baja siendo las más importantes: *Agrostis toluensis*, *Festuca pringlei* *F. rosei*.

* BOSQUE de *Pinus*, este tipo de vegetación junto con el bosque de pino encino son los más abundantes en el área, su estado refleja diversas condiciones de alteración, ya que en algunas áreas ha estado sujeto a fuertes perturbaciones por la extracción forestal que se realiza en el área. Su distribución altitudinal varia ya que es muy amplia, desde los lomeríos en el Valle de Zapotlán, 1700 m. hasta los 2800 m. Se encontraron principalmente:

Pinus devoniana
P. douglasiana
P. maximinoi
P. oocarpa
P. pseudostrobus
Quercus castanea
Q. deserticola
Q. laurina
Q. obtusata
Q. rugosa

- Las gramíneas mas importantes son: *Aegopogon cenchroides*, *Festuca brevigumis* *Aristida schiedeana*, *Hilaria ciliata*, *Brachypodium mexicanum*, *Muhlenbergia firma*, *M. macroura*, *Bromus carinatus*.

* BOSQUE de *Pinus-Quercus*. - Es la vegetación mas extendida en la cuenca de Zapotlán, se presenta entre las altitudes de 1500 m. y los 2200 m. Las especies principales encontradas son:

Pinus leiophylla
P. maximinoi
P. montezumae
P. pseudostrobus
Quercus candicans
Q. castanea
Q. crassifolia
Q. deserticola
Q. gentryi
Q. laeta
Q. laurina
Q. obtusata
Q. rugosa

-Las principales gramíneas son: *Aegopogon cenchroides*, *M. macroura* *Agrostis, toluensis*, *Aristida schiedeana*, *A. ternipes*, *Brachypodium mexicanum*, *Paspalum longicuspae*, *Bromus carinatus*, *Piptochaetium virescens*, *Bouteloua sp.* y *Poa annua*.

* BOSQUE *Quercus-Pinus* en laderas de la Sierra del Tigre dominando *Quercus magnoliifolia*, con pendiente ligera de 2 a 6% . *Quercus obtusata*, con una pendiente ondulada-moderada de 6 a 15%. *Quercus obtusata* y *Q. deserticola*, con una pendiente fuerte 15-30%. *Quercus magnoliifolia*, con una pendiente clasificada como fuerte -abrupta de 30 a > 50%.

- Las principales gramíneas: *Aegopogon cenchroides*, *Hilaria ciliata*, *Eragrostis pectinacea*, *Microchloa kunthii*, *Festuca breviglumis*, *F. toluensis*, *Muhlenbergia ciliata* y *Piptochaetium virescens*.

2.9.- Fauna.

La parte del conocimiento taxonómico y de la distribución de las especies. En estudios del medio físico de la fauna se contempla aplicables a la planificación física.

En el municipio de Ciudad Guzmán se encontraron en 1993, Venado cola blanca, Tejón, Armadillo, Tlacuache, Conejo, Ardilla, Cacomixtle. (Aguilar, 1993).

Según U de G (1994): Actualmente existe en la cuenca mencionados por su nombre común:

Venado cola blanca.	<i>Odocoileus virginianus</i>
Conejo.	<i>Sylvilagus floridanus subcinctus</i>
Jabali.	<i>Tayassu tajacu</i>
Coyote.	<i>Canis latrans</i>
Armadillo.	<i>Dasybus novemcintus</i>
Palomas.	<i>Corgips atratus</i>
Huilota.	<i>Zenaida macroura</i>
Halcones.	<i>Falco sporuerius</i>



2.10.- Inventario Forestal.

Un inventario forestal del sitio, es importante, ya que es imprescindible determinar la cantidad y calidad del bosque como punto de partida, para lograr una adecuada administración del mismo (Mendoza 1983). En la Cuenca de la Laguna de Zapotlán se obtuvo (Figura 5):

Para la identificación de los sitios de muestreo, implantados en el área de el Nevado, éstos se ubicaron en los siguientes rangos altitudinales denominándolos de la siguiente manera:

PISO I. Rango altitudinal: 1600 - 2200 msnm

PISO II. Rango altitudinal: 2200 - 2800 msnm

PISO III. Rango altitudinal: 2800 - 3500 msnm (U de G, 1994).

- 1.- En la Sierra del Tigre, la especie que en mayor frecuencia se asocia con *Quercus spp.* es *Pinus pseudostrobus* 30 por ciento, en el área de el Nevado, las frecuencias/ha. más alta del género *Pinus* se manifiestan abajo de los 2,200 msnm, de acuerdo al muestreo la mayor frecuencia /ha. de *Abies religiosa* se encuentra en cotas superiores a los 2,300 msnm.
- 2.- En la sierra del Tigre y en el área de el Nevado en general, las especies arbóreas dominantes son *Pinus pseudostrobus* y *Quercus spp.*
- 3.- La relación diámetro-altura promedio más alta encontrada en el Piso altitudinal I fue para *Pinus douglasiana* con 41 cm de diámetro y 19 metros de altura, en el Piso altitudinal II fue para *Pinus douglasiana* con 45 cm de diámetro y 19 metros de altura, en el Piso altitudinal III fue para *Abies religiosa* con 40 cm de diámetro y 16 metros de altura, en la Sierra del Tigre la más alta fue para *Pinus devoniana* con 42 cm de diámetro y 19 metros de altura.
- 4.- Los diámetros de 70 cm, para obtención de chapa de árboles de *Pinus pseudostrobus* y *Pinus oocarpa* se alcanzan a los 60 y 55 años respectivamente.
- 5.- El tiempo de paso más largo que presenta *Pinus oocarpa* y *Pinus pseudostrobus* en la clase diamétrica de 35 y 50 cm con 18 y 16 años respectivamente.
- 6.- La mayor área basal es para *Pinus oocarpa* con 15.74 m²/ha, así como para *Pinus pseudostrobus* en el mismo rodal con 13.34 m²/ha, para *Quercus sp.* con aproximadamente 4 m². En el área de el Nevado es para *Abies religiosa* en el piso altitudinal III con aproximadamente 24 m² por hectárea, en el piso altitudinal II, *Quercus sp.* presenta una mayor área basal (12 m²/ha) con respecto a los otros 2 pisos altitudinales restantes.
- 7.- Los mayores volúmenes de pino se encontraron en los rodales del Tipo PqIII5 con 390 m³/ha, en el piso altitudinal I y corresponden a la especie *Pinus oocarpa*, de *Abies religiosa* se localiza en masas del piso altitudinal III con 275 m³/ha, de encino se encontró en el piso altitudinal II con 150 m³/ha.
- 8.- Para el género *Pinus*, el vigor más frecuente en el tipo 3B (árbol maduro vigoroso) con 35 %, de *Abies religiosa* es el de tipo 3A (árbol maduro con vigor máximo) con aproximadamente 36 %, del género *Quercus* es el de tipo 2B (árbol joven vigoroso) con un 33 %.
- 9.- La forma encontrada con mayor frecuencia es 111 (árbol recto vertical con un fuste) con 57 % para el género *Pinus*, en árboles de *Abies religiosa*, es la forma 111 (árbol recto vertical con un fuste) con el 95 %, género *Quercus* son 111 (árbol recto vertical con un fuste) con un 38 %.

- 10.- El mayor porcentaje de árboles de pino, no presenta daño alguno, y la mas frecuente es daño 7 (árbol quemado) con 20 %, el 70% de los árboles de *Abies religiosa* no presenta daño alguno, siendo en menor frecuencia el daño tipo 6 (árbol plagado) con aproximadamente el 26 %, el 76% del arbolado de encino no presenta daño alguno, los que lo presentan tienen los correspondientes a los daños 6 (árbol plagado) con 5 % y 7 (árbol quemado) con aproximadamente el 15 %.
- 11.- La cobertura herbácea se presenta en forma similar en cuanto al porcentaje de cobertura, en los tres pisos altitudinales, siendo menos densa en el piso altitudinal III, en un 20%, con respecto a los pisos altitudinales I y II.
- 12.- El mayor número de árboles de la regeneración natural encontrada en la Sierra del Tigre, corresponde a *Quercus* spp., así como la mayor frecuencia en el área del Nevado es de *Pinus* spp. con un 52%, siguiendo la de *Abies religiosa* con 47%.
- 13.- El mayor número de renuevos por hectárea registrados fueron para *Pinus* sp. en la Sierra del Tigre, y para *Abies religiosa* en el piso altitudinal III en el área de el Nevado.
- 14.- En la planimetría del mapa base se obtuvo un área aproximada de 6315 hectáreas forestales, correspondientes a la sierra del tigre.
- 15.- Se calcularon aproximadamente 3100 hectáreas de agricultura en suelo forestal y 255 hectáreas erosionadas.
- 16.- Se estimo un área de 6100 hectáreas de pino-encino en el área de el Nevado. (U de G, 1994).

103°35'

103°30'

103°25'

INVENTARIO FORESTAL



19°50'

19°50'

19°45'

19°45'

19°40'

19°40'

19°35'

19°35'

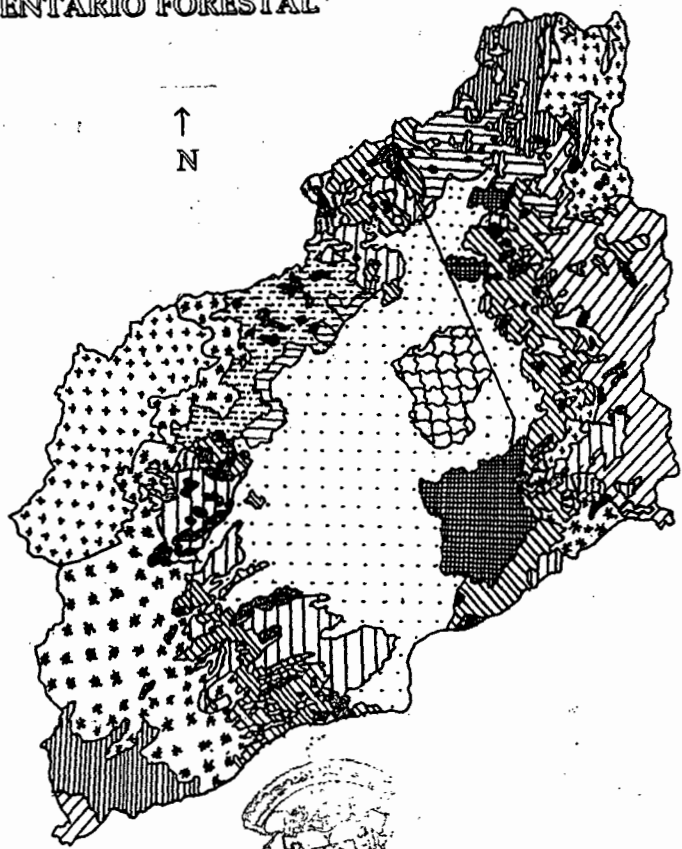


FIGURA 5

103°35'

103°30'

103°25'

INVENTARIO FORESTAL

SIMBOLOGIA



MASA DE PINO ENCINO CON DOMINANCIA DE PINO CON ESPESURA DEL 31 AL 50% Y UNA ALTURA DE ENTRE 26 Y 30 M. SE INCLUYE EL BOSQUE DE PINO DE LA ZONA DEL NEVADO.



MASA DE PINO ENCINO CODOMINANTES, CON ESPESURAS MAYORES AL 70% Y UNA ALTURA ENTRE 21 Y 25 M. SE INCLUYE EL BOSQUE DE *Abies* DEL NEVADO.



MASA DE PINO ENCINO CON DOMINANCIA DE PINO, CON ESPESURAS DEL 11 AL 30% Y CON UNA ALTURA ENTRE 26 Y 30 M.



MASA DE PINO ENCINO CON DOMINANCIA DE PINO CON ESPESURAS DEL 31 AL 50% Y UNA ALTURA ENTRE 21 A 25 M. INCLUYE EL BOSQUE DE *Pinus Hartwegii* EN EL NEVADO.



AGRICULTURA EN SUELO FORESTAL.



MATORRAL



BOSQUE DE ENCINO CON ESPESURA DEL 31 AL 50% Y UNA ALTURA ENTRE 6 Y 10 M. INCLUYE EL BOSQUE DE ENCINO DEL AREA DEL NEVADO CON ESPESURAS MENORES AL 31%



AGRICULTURA EN SUELO NO FORESTAL



PASTIZALES SIN CULTIVO



CHAPARRAL



EROSION



MASA DE ENCINO CON ESPESURAS MENORES AL 10% Y UNA ALTURA ENTRE 6 Y 10 M.



MASA DE PINO ENCINO CON DOMINANCIA DE PINO, CON ESPESURAS DEL 11 AL 30% Y CON UNA ALTURA ENTRE 6 Y 10 M.



MASA DE PINO ENCINO CON DOMINANCIA DE PINO, CON ESPESURAS MENORES AL 10% Y CON UNA ALTURA ENTRE 6 Y 10 M.



MASA DE ENCINO CON ESPESURAS DEL 11 AL 30% Y UNA ALTURA ENTRE 6 Y 10 M.



LAGUNA DE ZAPOTLAN.



POBLACIONES.

3.- SISTEMA DE PRODUCCION FORESTAL EN LA ZONA.

En las áreas forestales de la cuenca de estudio se lleva a cabo la explotación de madera por parte de "La Industria del Grupo Industrial Atenquique", que en su inicio fue "El Sistema Administrativo Paraestatal Atenquique" quien obtuvo la concesión de la zona desde 1945, la misma, en 1987 paso a ser una empresa privada, en 1989 se inicia el estudio del "Plan de Manejo Integral Forestal de la Región de Atenquique" (PMIFRA), cuyo objetivo fue: El de garantizar la persistencia de los ecosistemas y su productividad en el largo plazo por lo que se reconoce la conveniencia de establecer tasas de aprovechamiento diferenciales que aseguren la paulatina recuperación del potencial productivo de las áreas más deterioradas. El grupo industrial Atenquique esta formado por:

La compañía industrial de Atenquique S.A de C.V. (CIDASA), que produce papel y cartoncillo Kraft.

Industrias forestales de Atenquique S.A. de C.V. (IFASA), que tiene dos plantas industriales; un aserradero, que produce madera aserrada, cajas de empaque, y bastón de escoba y una fabrica de chapa para triplay.

Empaque de Atenquique S.A. de C.V. que utiliza el papel y cartón kraft como materia prima para elaborar cajas de empaques agrícolas e industriales.

En 1989, entre otros (ver trabajos previos), se realizó el estudio de las condiciones silvícolas, el plan estratégico, que propone un ajuste gradual de los volúmenes de corta anual y dan las predicciones del simulador silvícola del PMIFRA.

La silvicultura practicada en la Unidad Industrial de Explotación Forestal Atenquique (UIEFA) con antelación a este nuevo plan de manejo puede separarse en dos etapas con características muy diferentes: La primera que corresponde a la ejecución de dos estudios dasonómicos anteriores durante el periodo de 1947 a 1973 y la segunda que comprende la aplicación del programa de mejoramiento silvícola (PMS) durante los últimos años.

En la primera etapa, aunque no existió una definición formal de un sistema silvícola con sus componentes esenciales, se puede aseverar que las cortas parciales realizadas se ubicaron teóricamente, en de bosque irregular. Estas cortas que se denominaron genéricamente como "método de tratamiento" se clasificaron como de selección en el primer ciclo de corta y como cortas sucesivas en el segundo; en realidad en ambos casos fue el mismo tipo.

En esencia, los tratamientos dados en esta época son derivados de una actitud conservadora ante el manejo de rodales cuya estructura y dinámica se desconocía ("masas vírgenes... y no manejadas... con edades mezcladas"), siendo clara la intención de convertir éstas hacia estructuras de alta productividad que pudiesen ser después manejadas por otro sistema silvícola más convencional. Los rodales tratados fueron adquiriendo a través del tiempo una estructura de tipo coetánea.

Con la segunda etapa, esto es, la puesta en operación del PMS se dio un giro sustancial al reconocerse que el sistema anterior ya había logrado con creces sus propósitos de transformación. Las estructuras producidas se asimilaban más a las de rodales coetáneos y en consecuencia se evidenció la conveniencia de enmarcar la silvicultura dentro del manejo regular, con la separación clara, en el tiempo, de las cortas de regeneración y las diferentes cortas intermedias para el mismo.

El modelo de bosque normal fue el paradigma que dirigió el manejo y por ello la silvicultura se condujo hacia el logro del máximo potencial productivo del sitio, siendo este

potencial definido en términos estrictamente biológicos. Para apoyar la conducción de la silvicultura se desarrolló una tabla normal de producción empírica y luego un modelo de simulación.

La guía para la definición del tipo y número de los diferentes tratamientos y de las instrucciones y normas para ejecutar los marcos fue el plan piloto conducido durante 1973 en el área de Las Minas, Mpio. de Gómez Farías, la información obtenida en 15 parcelas de investigación establecidas en diferentes condiciones de especies y etapas de desarrollo bajo condiciones de mínima perturbación y la realización de análisis troncales, que se tomaron como base para la construcción de una tabla de producción preliminar para la especie *Pinus douglasiana* en una sola calidad de estación promedio.

Se definieron siete diferentes tratamientos para aplicarse a un rodal determinado, con un turno de 60 años y un intervalo entre cortas o períodos de intervención, de 10 años.

Los tratamientos para aplicarse ciclicamente fueron:

	EDAD (años)
1 CR Corta de regeneración	60
2 CL Corta de liberación	10
PA Preclareo (simultáneo a CL)	10
3 1A Primer aclareo	20
4 2A Segundo aclareo	30
5 3A Tercer aclareo	40
6 4A Cuarto aclareo	50

La Información proporcionada por la tabla de producción apoyaba la realización de marcos que se controlaban en el campo por medio de espaciamentos promedio que variaban con el diámetro normal de cada rodal y con el tratamiento a aplicar.

Si bien en un principio estas instrucciones se observaron con cierto rigor, al paso del tiempo los marcos fueron adquiriendo características semejantes en todos los tratamientos, incluso en el de corta de regeneración asimilándose generalmente a un aclareo de intensidad media que produjo una mayor homogeneización de los diámetros y alturas y por lo mismo estructuras de tipo claramente coetáneas.

El propósito de los lineamientos silvícolas generales es el de dar una perspectiva que sirva como apoyo a las determinaciones de tipo estratégico durante la instrumentación del PMIFRA. También pretenden sustentar teóricamente las actividades de diagnóstico y prescripción de tratamientos durante el levantamiento del inventario de rodales.

El conjunto de estos lineamientos generales, más los específicos para los diferentes tipos forestales (semejantes en cuanto a la composición y abundancia de las especies), constituyen los sistemas silvícolas de la UIEFA, cuyas características son el resultado de analizar las experiencias locales previas y los resultados de los estudios básicos sobre la historia natural de la región y la información proporcionada por la primera medición de las parcelas permanentes (inventario global).

Los tipos forestales son los siguientes:

TIPOS DE VEGETACION	TIPO FORESTAL
Bosque de <i>Pinus hartwegii</i>	Pinar de altura
Bosque de <i>Abies religiosa</i>	Oyamel
Bosque mesófilo de montaña	Bosque mesófilo de latifoliadas
Pinar	Pinar mesófilo Pinar xerófilo Pinar Irregular
Encinar perenifolio	Encinar.

Como se observa, sólo en el tipo de vegetación de pinar se diferenció más de un tipo forestal. Por razones de sus características ecológicas, el bosque mesófilo de latifoliadas no se consideró como bosque comercial y se segrega de los aprovechamientos persistentes, proponiéndose para su tratamiento como reserva.

Cada uno de los rodales fue calificado con un índice de sitio que expresa la calidad de estación presente. Este es uno de los elementos más importantes en la definición de los regímenes silvícolas a que deben sujetarse éstos a través del tiempo, ya que indican indirectamente la mayor o menor velocidad de crecimiento de los árboles y por lo mismo determinan algunas características del régimen silvícola.

Con los lineamientos silvícolas por tipo forestal se complementan los del general y deberán irse afinando a través de la práctica silvícola y del seguimiento de las respuestas de los rodales a los diferentes tratamientos, hasta consolidar el sistema, así:

Los rodales designados como **pinar mesófilo** son masas mezcladas donde *Pinus douglasiana* es la especie característica. Otras especies importantes son *P. devoniana*, *P. montezumae* y *P. pseudostrobus*. Como especies asociadas tenemos a *P. oocarpa*, *P. maximinoi*, *P. leiophylla* y diversas hojosas (*Quercus*, *Arbutus*, *Prunus* y otros).

El manejo será de monte alto regular, reproducción mediante matarrazas pequeñas (menores de 2 ha) con regeneración natural complementada con plantaciones hasta obtener plena cobertura a los 12 años. Cortas intermedias mínimas incluyendo limpia a los 2 años y preaclareo a los 15. Si el vigor de la masa lo permite, es deseable un solo aclareo a los 40 años, aproximadamente. Los tratamientos cada 10 años serán únicamente sobre grupos de árboles con problemas de densidad, composición, conformación, etc. Estos son indicaciones generales que han de complementar a lo indicado por los regímenes silvícolas de cada rodal, y por los criterios del silvicultor a cargo de la operación.

Las labores de regeneración incluyen la cosecha de todo el material aprovechable, liquidación de todo el arbolado no comercial mayor que latiral así como arbustos aislados. (manchones ocasionales de arbustos se han de retener, especialmente en la vecindad de canales naturales de escurrimiento de agua).

La preparación del sitio de regeneración debe generar al menos un punto regenerable (>50 cm. diámetro, con suelo mineral descubierto, sin compactación, luz directa la mayor parte del día) cada 6 m². La presencia de arvenses y residuos leñosos deberá ser claramente visible en

todo el área, pero sin ser abundante. Necesariamente debe haber arbolado periférico a la matarrazas y es deseable que éste sea fisiológicamente maduro.

En su momento, una vez que las matarrazas hayan sido satisfactoriamente cubiertas de monte bravo, se llevará a las fajas a regenerarse por cortas. En los aclareos mantener una densidad adecuada, no se deben permitir fuera del rango de 12 a 35 m²/ha en área basal. El marqueo debe dirigirse en contra de arbolado con problemas de barrenadores de yemas y resinosis.

El tipo forestal de **pinar xerófilo** está formado de rodales generalmente coetáneos y mezclados de diversas especies de pino (*Pinus oocarpa*, *P. leiophylla*, *P. maximinoi*, *P. herrerae*) que son propios de pobre calidad de estación, generalmente más bajas y secas que el tipo *Pinus douglasiana*. Otros árboles frecuentes corresponden a los géneros *Quercus* y otros.

El sistema silvícola a seguir es el mismo que en el pinar mesófilo excepto que la intensidad del cultivo se adecuará a las pobres condiciones de este otro tipo forestal. Las políticas silvícolas más importantes son:

- ◊El mantener la cobertura vegetal.
- ◊El fomento de la diversidad.
- ◊La recuperación de los niveles normales de materia orgánica y la presencia generalizada de hojarasca y leña gruesa.

Las medidas a tomar serán:

- ⇒Alargar: Turno, Tiempo de espera para obtener la regeneración natural, Intervalos entre supervisiones.
- ⇒Agrandar: Tamaño del hueco plantante, Monto de los daños mínimos por problemas de protección que ameriten detección, combate y restauración.
- ⇒Reducir: Número e intensidad de los aclareos, Densidad de plantación.

La seriedad de los problemas de plagas y enfermedades obliga a que los aclareos se programen para evitar las altas densidades. Las cortas de regeneración deben priorizarse para liquidar el material senil y de poca vitalidad, y todas las labores de extracción han de ser suficientemente meticulosas para abatir al mínimo tecnológicamente factible los daños a la masa residual.

El principal problema que se anticipa es el fuego. La atención al problema de protección requiere del control de residuos leñosos, ya que debe evitarse su acumulación. Este propósito lleva a definir el control de desperdicios de las cortas de manera de extraer o quemar los materiales finos y dejar los gruesos para la fauna. La acción conjunta de las quemas prescritas oportunas, la concientización de la población local, la vigilancia y pronto ataque de los incendios son la clave para el logro de las políticas de acumulación de materia orgánica en el piso forestal.

La única enfermedad de importancia en éste es la resinosis, la mayor susceptibilidad a ésta la tiene *Pinus maximinoi*, otra, plagas detectadas son los barrenadores de yemas y conos y los descortezadores.

El **pinar irregular** es el que se forma cuando los grupos coetáneos de los diversos tipos forestales de pino son tan pequeños que no ameritan ser separados como rodales independientes (deben ser grupos numerosos y no meras excepciones de una condición generalizada en el resto

del rodal). Estas situaciones generalmente están asociadas a una frecuencia considerable de encinos y a un espaciamiento relativamente abierto.

El sistema a seguir es el de selección en su variante de jardinería en grupos. La intensidad de manejo dependerá de las calidad del sitio y de su ubicación. Este aprovecha la presencia de estructuras irregulares, en lugar de liquidar la masa para convertirla a coetánea. Además, pretende aumentar la diversidad ecológica y paisajística del bosque.

La regeneración será natural, ocurriendo preferentemente en las áreas de corta, que son las generadoras por aperturas del dosel necesarias para el establecimiento del renuevo. Las aperturas han de ser mayores de 15 m. en su parte más angosta, y tener menos de 60 m. a lo largo. Habrá espacios arbolados de consideración aislando las aperturas. Cuando se requiera, se hará plantación de complementación que asegure una composición de al menos 30 % de especies deseables.

El sitio se preparará con la remoción del sotobosque al momento de la corta. Si las labores de aprovechamiento no producen al menos un punto apto para establecimiento de renuevo (suelo mineral expuesto y suelto) por cada 6 m² de terreno, se realizará la preparación manual (escarificando), o la preparación por quema prescrita si la condición de los combustibles lo amerita.

Las cortas intermedias sucederán en el espacio que separa a las aperturas de corta final, y perseguirán los propósitos generales ya descritos, poniendo la mayor prioridad en el mejoramiento de la masa, la sanidad y la diversidad. Las intensidades de corta (densidades residuales) serán recomendadas por el régimen silvícola. Las operaciones de aprovechamiento serán especialmente esmeradas en evitar heridas al arbolado residual, compactación del suelo o su erosión.

El tipo forestal de **encinar** presenta rodales de hojosas de muy baja densidad de arbolado, que se entremezclan con otros tipos forestales, ocupando generalmente los sitios más secos, la vegetación característica es *Quercus*.

El sistema a seguir es el de selección individual tipo jardinería con un nivel de intensidad de manejo muy bajo. Solamente se tratarán grupos de árboles que muestren señales claras de sobresaturación, madurez o senilidad. Los criterios de marcaje serán fuertemente orientados a crear masas sanas y diversas, manteniendo el rodal a un nivel bajo de densidad propio de la pobre condición del sitio. Otros criterios mantendrán una prioridad muy baja.

Se esperará el tiempo necesario a la regeneración natural, aún en el caso de invasión por arvenses. La preparación del sitio será somera, de preferencia mecánica y enfatizando mecanismos para preservar e incrementar la presencia de materia orgánica y residuos leñosos en el piso.

El **oyamental** tiene las especies características de *Abies religiosa* asociada a *P. pseudostrabus* con un sotobosque de musgos, compuestas y ocasionalmente gramíneas, en ciertas porciones es sustituido por bosque mesófilo de montaña, en donde predominan hojosas, este tipo forestal no debe ser manejado silvícolamente, además se debe excluir el ganado.

El manejo es por monte alto regular. La reproducción mediante matarrazas pequeñas (menor de una ha), en fajas de 25 m. de ancho, colocadas en sentido contrario a la pendiente. Se buscará regeneración natural complementada con plantación hasta obtener plena cobertura a los 12 años cortas intermedias mínimas incluyendo limpia a los 2 años, preaclareo a los 15 y aclareo a los 40 años aproximadamente.

Las labores de regeneración incluyen la cosecha de todo el material aprovechable. La preparación del sitio con al menos un punto (mayor de 50 cm. de diámetro, cada 10 m²). La extracción de productos comerciales no provocará áreas extensas de suelo compactado, descubierto o erosionado. Se esperará hasta 4 años la semillación para ordenar la plantación para el inicio de la temporada de lluvias subsecuente, favoreciendo a *Abies*. En caso de fallas el mínimo hueco replantable será de 0.25 Ha, y debe haber al menos 4 por área de corta anual para justificar la acción. La densidad meta será de 800 briznales por ha. de aproximadamente 6 años de edad.

En cortas finales, debe tenerse cuidado de realizar la mínima remoción del sotobosque. La apertura de caminos nuevos y la limpieza de brechas de saca será la que dé la menor densidad de camino propia para el equipo de extracción. En los aclareos debe mantenerse una densidad adecuada; Cortar primero el arbolado con problemas de muérdago y resinosis.

En lugares que aparentemente estén infestados de pudrición de raíz (Fomes), lo conveniente es acelerar la regeneración y favorecer la regeneración natural de arbolado. Para reducir el ritmo de propagación, deben minimizarse las heridas al arbolado residual, producto de la labor de extracción y cubrir las heridas y tocones con borax en polvo y procurar tener más del 40 % de la cobertura de especies no susceptibles.

Régimen alterno: Al igual que en el tipo forestal pinar mesófilo, el régimen alterno consiste de cortas sucesivas irregulares y de un término mínimo de aclareos.

En el pinar de altura la especie distintiva es *P. hartwegii*. El sotobosque es predominantemente graminoide, con alta frecuencia de compuestas y sacates perennes. Hacia las partes altas se tiende a comunidades de pradera de montaña.

El manejo de estos bosques se hace por cortas sucesivas irregulares (tipo femelshlag). Es usar entre 2 y 4 finales, según lo permita la sanidad, vigor, densidad y fecundidad de cada masa. Debe confiarse en regeneración natural, y sólo recurrir a complementación en casos extremos. Las áreas no deben rebasar las 10 Ha. contiguas. Usar rodales de aclareo para separar a las áreas de regeneración.

La densidad residual de las primeras cortas de regeneración deben tender a coberturas del orden del 50% en el dosel superior. Las últimas cortas dejarán una cobertura de un 20%.

La selección de arbolado residual en cortas finales lleva un criterio dual:

- ◆ Material parental apropiado y bien distribuido en el terreno.
- ◆ El mejor arbolado en pie cuyo crecimiento permita acumular material maderable de buena clase (para la especie).

Las labores intermedias deben ser pocas, espaciadas en tiempo, pero muy importantes para prevenir plagas. El arbolado residual en aclareos preferentemente deben tener copas simétricas, completas de más de 66% de la altura del árbol, además no ha de permitirse que entre los residuales se alcancen a tocar las copas.

Prevenir la ocurrencia de incendios mediante la reducción de combustibles finos, pero preservando leña gruesa que mejore la condición del piso. Eliminar por completo y en forma definitiva la presencia de ganado con medidas de precaución y cercar áreas de regeneración. Vigilar todos los años en el verano y principios del otoño.

En cuanto al manejo de su madera, la industria de la extracción, para abastecer a sus industrias de transformación requiere de diversos sistemas, de acuerdo a al propósito del

aprovechamiento, en este caso se llevan a cabo dos en el abastecimiento: el denominado de Maderas Largas que produce trocería en fustes completos y trocería en medidas comerciales, y el de maderas cortas cuyos productos son la leña en raja y el brazuelo, obtenidos de los extremos de las puntas y de las ramas gruesas del árbol como "rejunte" de trocería o de arbolado entero, cuando así se conviene.

Maderas Largas.

Los dos tipos de trocería se elaboran y transportan de manera diferente. A continuación se describen brevemente los procesos.

Trocería en fustes completos.

La trocería se produce con motosierra, en longitudes que van de los 6 a los 12 m; se arrima con motogrua a distancias máximas de 300 m y se carga con grúa (de cable o hidráulica). Se traspasa con corteza, en tractolanza, intervienen por día en las operaciones 9 personas.

Trocería en medidas comerciales.

La trocería también se produce con motosierra en longitudes de 2.60 a 3.15 m; se arrima y carga con motogrua y se transporta en camiones cortos, interviene en éste por día 4 personas.

Maderas cortas.

La raja y el brazuelo se elaboran a partir de trozar el fuste y ramas en longitudes de 1.20 m; el proceso para la leña incluye descortezado (con hacha), apilado (manual) y arrime (con acémila); estos se hacen por una sola persona. La carga es manual y el transporte en camiones cortos. Para el brazuelo el proceso es similar, excepto que los rollitos se transportan con corteza para hacerse el descortezado en patio de fábrica.

La infraestructura para el abasto de esta empresa, es una red de caminos forestales que se ha ido desarrollando, conforme fueron incorporándose a los aprovechamientos las diferentes áreas de corta, ésta cubre ya prácticamente toda la superficie arbolada comercial, con brechas revestidas y de terracería, clasificadas en generales, secundarias y de saca.

La Unidad Industrial de Explotación Forestal Atenquique (UIEFA) menciona a manera general, que debido a los sistemas silvícolas practicados y a la bondad de las condiciones ecológicas, no ha utilizado la reforestación como una de las prácticas silvícolas usuales. La reforestación se ha orientado principalmente a áreas con señales de erosión, en las proximidades de las poblaciones más importantes y en algunos casos, como experimentos para probar sistemas de plantación.

Los incendios forestales han sido tradicionalmente la principal causa de deterioro y destrucción de las masas arboladas en la UIEFA. Las causas más frecuentes y que persisten hasta ahora, son las quemadas relacionadas con la preparación de las tierras para cultivos agrícolas, las quemadas de los pastos realizadas por los ganaderos los descuidos al manejar fuego por habitantes y trabajadores de montes, por paseantes, por provocación intencional.

La estrategia de regulación del plan de manejo de el PMIFRA, consiste en un listado de actividades cuya ejecución es recomendada.

La recomendación de campo es meramente el primer paso de toda una secuencia de tratamientos que son el régimen de cultivo de cada rodal, a partir de un catalogo de simulaciones teóricas, el analista selecciona uno o más alternativas de manejo para cada uno del predio.

Generalmente la recomendación del analista será la misma para el que cubra varios predios, excepto que existan condiciones administrativas por parte del propietario que requieran de un manejo biológicamente subóptimo (pero viable en todo caso).

Cada régimen de cada rodal debe ser evaluado en cuanto a su probable contribución hacia el logro de los objetivos y la eficiencia con que utiliza los insumos necesarios para su ejecución, los criterios de eficiencia de este plan son: Rentabilidad financiera, Productividad física (rendimiento), densidad de cosecha (volumen cortado por Ha.), atención a áreas silvícolamente prioritarias, efectos en otros recursos.

Una vez que se tienen los índices de eficiencia de cada rodal, mediante una programación se selecciona la combinación de tratamientos que mejor se acerque a las metas cuantitativas que representan el logro de cada objetivo.

En los regímenes silvícolas, cada rodal reportado por el inventario de diagnóstico y prescripción debe tener al menos uno, pero usualmente 3 o más parejas de regímenes asignados, cada pareja consiste en uno de conversión y uno de bosque manejado (excepto en matarraza, salvamento y reforestación en que el primero no tiene sentido, porque el bosque manejado inicia de inmediato) así se realizará:

- *Corta parcial, que incluye uno cualquiera de entre: aclareo, mejoramiento, refinamiento, salvamento, protección, selección.
- *Corta final, que incluye uno cualquiera de entre: matarraza, liberación, salvamento, reforestación y.
- *Posponer tratamiento al menos un ciclo.

La asignación es subjetiva y en base a similitud entre las estructuras residuales del primer año; las variables deben tener valores parecidos los cuales son primordialmente: tipo forestal, sitio (productividad, pendiente exposición, altitud), composición (área basal/especie), distribución diamétrica, existencias.

Al ser asignado un régimen a un rodal, las especificaciones del primer tratamiento (año 1) son las designadas por el marqueo visual del inventario, siempre que la naturaleza del tratamiento principal sea la misma, tanto en la prescripción del inventario como en el régimen simulado. Las principales especificaciones de corta, son los relativos a volumen en remoción para los años 1, 11, 21 y 31.

- Además considerando que la mayoría de los pinares de la UIEFA son coetáneos, es de esperar que para cada rodal existan dos principales opciones contrastantes. Corta parcial de control de densidad, composición o mejoramiento (que sería muy ligera o nula en masas de baja densidad).
- Corta final que liquide la masa actual y establezca un nuevo rodal, el procedimiento generalmente sería por matarraza de distintas especificaciones según la condición de cada rodal.

Del régimen recomendado se extraen datos simulados de rendimiento para las siguientes décadas. El período de planeación abarca el lapso de manejo de conversión se habrá renovado tratamiento del arbolado actual, mientras exista el mismo; al término de la conversión se habrá renovado la masa y se seguirá repetidamente con un ciclo de tratamientos (generalmente durante un turno en masas coetáneas y el ciclo de corta en incoetáneas). Este nuevo ciclo es el de bosque manejado (Compañía Industrial de Atenquique, S.A. 1989).

4.- ESTUDIO DE CASO

Partiendo de las bases de que para todo proyecto debe realizarse la E.I.A. que las actividades van a provocar y lo extenso de las zonas forestales en la cuenca se realizó, en un sitio tipo a fin de tener un estudio completo, como el requerido por la secretaría a cargo además de contribuir con la propuesta de una matriz específica para la extracción de madera y examinarla para conocer su eficiencia.

Después de haber obtenido las guías para la E.I.A. para cualquier tipo de extracción que obsequia la Secretaría del Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca; la I.I.A. en la zona, estudios de I.A. realizados previamente, la matriz general, la única matriz actividades forestales publicada por la ONU para la evaluación de estas, y tomando los datos del estudio de en el banco de caolín, (Consultora y Exploradora de Recursos Naturales, (CERNA, 1995) se realizó este trabajo, además de la corroboración de la matriz diseñada.

Los I.A. serán valorados por medio de una matriz específica (Cuadro 7) y evaluados por el método de Matriz de Importancia.

Por ello antes de la I.I.A se realizaron observaciones en el área para conocer su situación actual:

Se encontró en el sitio vegetación de pino-encino, rodal natural mezclado con dosel de copa abierta, la protección del suelo es moderada compuesta principalmente por hojas de gramíneas, las especies indicadores de perturbación fueron acacias y compuestas, presenta una sucesión de encino pino, el suelo tiene una textura arcillosa con una profundidad de 30 a 40 cm, presenta erosión hídrica en surcos producto de la actividad del banco de material presente en el sitio continuo, y que propicia ya la presencia de cárcavas, el método silvícola aparente en la zona es árbol padre, existen aclareos y presencia de tocones en un 30%, se encontró que la zona ha tenido incendios forestales esporádicos, superficiales y no presenta material combustible, en ésta hay árboles torcidos, de tipo intermedio, jóvenes la mayoría, tiene una regeneración pobre, existen plantas parásitas, además de gran cantidad de vegetación secundaria, se localizó pastoreo moderado, existe la afectación directa a arroyos por la erosión y la destrucción de los caminos por la misma causa, se observaron en bajas cantidades árboles resinados.

5.1.- Descripción de la obra o actividad proyectada:

Descripción General:

El sitio esta formado por vegetación de pino - encino y es parte de la zona concesionada a la Compañía Industrial de Atenquique, la cual divide por tipo forestal su manejo en la obtención de madera y que subdividen y llaman en el sitio a evaluar como Pinar irregular (Ver capítulo 3).

Esta manifestación se refiere a la E.I.A. de las actividades forestales realizadas por la concesión de Atenquique a las masas forestales de tipo pino - encino, el cual manejan por el método de selección.

Nombre del sitio:

"EL PINO"

Naturaleza del Proyecto:

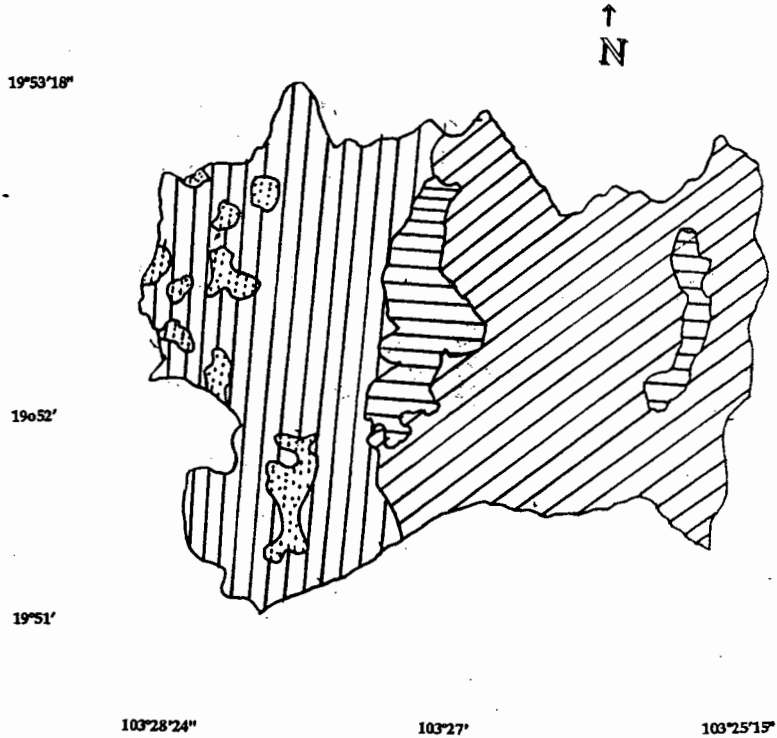
Industria extractiva.





Objetivo y Justificación del proyecto:

Actualmente en el área que se está trabajando, se extrajo madera dentro del programa silvícola de la industria Atenuquique. Ya que por sus características y la necesidad de utilizar el recurso este tipo de manejo es el más conveniente, pero con adecuadas medidas de mitigación.

El área de influencia de este sitio dentro del ordenamiento ecológico que se realizó en la Cuenca (U de G, 1994) lo clasifica, en su parte superior, como zona de conservación y en la parte inferior como zona para ciertos tipos de aprovechamiento específicos, donde se encuentra el sitio a evaluar (Figura 6). Por lo cual del sitio se extrae la madera que servirá para obtener el I.A. que la actividad forestal puede llevar en su realización.

PROPUESTA DEL ORDENAMIENTO ECOLOGICO EN EL AREA DE INFLUENCIA DEL SITIO A EVALUAR



LEYENDA	
	CONSERVACION VI, VII
	APROVECHAMIENTO I, II, VI
	RESTAURACION: EROSION ACTUAL MUY ALTA, BANCOS DE MATERIAL
	MEJORAMIENTO III, IV, V

ESCALA 1:50,000

FIGURA 6

Programa de trabajo:

El proyecto es continuación de extracción de madera, se analizarán los impactos provocados por el método que se realiza en el sitio.

El programa de actividades se explica a continuación:

- 1.- Rehabilitación y mantenimiento del camino de acceso. Se requiere restaurar y desazolver cunetas y agregar grava en los lugares que falte.
- 2.- Apertura del canal de desagüe.
- 3.- Las aperturas han de ser mayores de 15 m en su parte más angosta, y tener menos de 60 m a lo largo. Habrá espacios arbolados de consideración aislando las aperturas.
- 4.- Cuando se requiera, se hará plantación de complementación que asegure una composición de al menos 30% de especies deseables.
- 5.- El sitio se preparará mediante la remoción del sotobosque al momento de la corta. Si las labores de aprovechamiento no producen al menos un punto apto para el establecimiento de renuevo (suelo mineral expuesto y suelto) por cada 6 m² de terreno, se realizará la preparación manual (escarificando), o la preparación por quema prescrita si la condición de los combustibles lo amerita.
- 6.- Las cortas intermedias sucederán en el espacio que separa a las aperturas de la corta final, y perseguirán los propósitos generales ya descritos, poniendo la mayor prioridad en el mejoramiento de la masa, la sanidad y la diversidad. Las intensidades de corta (densidades residuales) serán recomendadas por el régimen silvícola.
- 7.- Corta final, las operaciones de aprovechamiento serán especialmente esmeradas en evitar heridas al arbolado residual, compactación del suelo o su erosión.
- 8.- Regeneración natural, Ocurriendo preferentemente en las áreas de corta.

Este proyecto no tiene asociado ningún otro, ni planes de crecimiento a futuro.

5.2.- Etapas del proyecto:

Etapa de selección del sitio.

Selección del sitio:

Se da por ser zona como ya se menciona en la justificación, con pocas posibilidades para otras actividades.

Ubicación Física del Proyecto:

El área de estudio se encuentra ubicada en la porción nor-este de la Cuenca, entre la altura de 1800 a 2300 msnm. sobre la Sierra de Los Manzanillos, hacia el norte de San Andrés Ixtlán a 5km y a 2.5 km. del poblado del Rodeo. Está a 170 m de la carretera que va de San Andrés Ixtlán a Unión de Guadalupe (Figura 1) limita al norte con el poblado de El Jaralillo, al este con el cerro La Calera, al oeste con El cerro Cruz del Muchacho y al sur con el poblado El

Rodeo. Las coordenadas de su área de influencia son 19°50'48" 19°53'18" Latitud N y 103°25'16" 103°28'24" Longitud W.

Urbanización del Area:

La zona en estudio es rural, en donde las principales actividades son la silvicultura, en una zona adyacente se lleva a cabo agricultura de temporal, ganadería extensiva y extracción de caolín; Los asentamientos cercanos al proyecto son 5 cabañas campestres que se encuentran a 1 km. aproximadamente de distancia, y que son habitadas generalmente los fines de semana.

Criterios de Elección de Sitio:

Por su características topográficas, de altitud, y susceptibilidad puede tener aprovechamientos muy específicos como son el de extracción de la madera, pero con las medidas de mitigación adecuadas, y estar ubicado fuera de la influencia de áreas densamente pobladas.

Superficie Requerida:

Area que tienen una superficie total de 3 ha. Es una pequeña porción del total de la concesión de atenuación.

Uso Actual del Suelo en el Predio:

Uso forestal.

Colindancia del Predio:

Al norte, con propiedad de los sucesores de Juan Rivera, al noroeste con Herederos de Juan Rivera; al Sur, con Ejido del Rodeo, Las Manzanillas y Hacienda de San Nicolás; al este Graciela Curiel y ejido del Rodeo, al oeste con la Hacienda de Amatitlán y Ejido del Rodeo.

Situación Legal del Predio:

El predio en estudio es propiedad privada.

Vías de acceso al área donde se desarrollará la obra o actividad:

Se encuentra el camino a el poblado Unión de Guadalupe. Tiene un sitio alternativo evaluado por extracción de caolín.

Etapas de preparación del sitio:

Programa de Trabajo:

Explicadas en el Programa general del proyecto.

Preparación del Terreno:

Rehabilitación de caminos que ya se tenían y que se realizaron cuando en el sitio existía solo explotación de madera.

Marqueo de árboles utilizables en aprovechamiento forestal.

Remoción del sotobosque.
Apertura del canal de desagüe o mantenimiento.
Limpias.
Preaclareos.

Recursos que Serán Alterados:

Paisaje.
Vegetación.
Suelo.
Fauna Local.

Area que Será Afectada:

La superficie del área es de 3 ha.

Equipo Utilizado:

Equipo de mediciones.
Herramientas: Machetes, Hachas, etc.
Una camioneta.

Ningún material.

Obras y Servicios de Apoyo:

Camino de acceso a las zonas.

Personal Utilizado:

1 Encargado.
1 Operador de maquinaria.
2 Auxiliares.

Requerimientos:

La electricidad no será necesaria, el combustible se obtendrá de la distribuidora de PEMEX, cercana al lugar ubicada a 6 km. aproximadamente del proyecto en San Andrés Ixtlán. Los requerimientos de Agua será para los trabajadores.

Residuos Generados:

Durante el temporal de lluvias habrá arrastre de sólidos, restos de la remoción del sotobosque, humo y ceniza. No existirá desmantelamiento de la infraestructura de apoyo.

Etapa de operación y mantenimiento:

Programa de Operación:

Explicado en el programa general del proyecto.

Recursos Naturales del Area que serán Aprovechados:

Vegetación arbórea:

Requerimientos de Personal:

Dependerá de el sistema de abastecimiento por el tipo de troza que se obtenga, Para maderas largas, con fuste completo:

EQUIPO	PERSONAL
Motosierra	1
Motogrúa	4
Grúa de cable	2
tractolanza	2

Para medidas comerciales:

Motosierra	1
Motogrúa (arrime y carga)	3
Camión	



BIBLIOTECA CENTRAL

Maderas cortas:

El rajado, descortezado y apilado se hace por una persona el arrime es variable por acémila, la carga es manual y el transporte en camiones cortos.

Requerimientos de Energía:

Diesel, por litros cada que la maquinaria lo requiera.

Requerimientos de Agua:

Para consumo de los trabajadores, del lugar de donde se trasladaran hacia el lugar para laborar y para los vehículos en caso de necesitarla también será trasladada en recipientes.

Residuos:

Serán polvos a la atmósfera, restos de tala y de corteza, como producto de la maquinaria y movimiento de tierra, que se estiman por debajo de los límites establecidos. Pero no existe la posibilidad de reciclar ningún material

Etapa de abandono:

Programas de restitución del Area:

Una vez concluida la extracción de madera se pretenderá que la zona tenga las características anteriores similares.

No se tiene contemplado ningún planes de uso del área al concluir la vida útil del proyecto, por este se podría volver a utilizar en el uso forestal.

5.3.- Aspectos generales del medio natural y socioeconómico:

La zona a evaluar se encuentra dentro de la subprovincia de Chapala. Es una sierra de laderas abruptas con cañadas, compuesta por montañas. (Figura 2)

Climatología:

En la zona de estudio se encuentran dos tipo de clima que varían por la altura sobre el nivel del mar donde se encuentra en la parte más alta del sito, encontramos el clima: C(w₂) y en la parte baja el clima es (A)C(w₁)(w). (Figura 2)

C(W1) Templado subhúmedo con lluvias en verano, el más húmedo de éstos con un porcentaje invernal entre 5-10.2 mm.

(A)C(W0)(W) Semicálido subhúmedo con lluvias en verano, régimen de humedad intermedio y porcentaje de lluvias de < 5. mm.

Temperaturas Promedio:

La temperatura media anual es de orden de los 20.2 °C para la estación de Cd. Guzmán, pero en base a la diferencia altitudinal es de 18 °C, el verano es cálido siendo el mes más caliente junio con 22.9 °C y el mes más frío enero con 16.8 °C, por lo que presenta una oscilación térmica menor de 7 °C, lo que se considera como climas no extremosos.

Precipitación Promedio:

Presenta una precipitación de 750 - 800 mm.(U de G, 1994).

Geomorfología y Geología:

El área de estudio, se ubica dentro de la denominada provincia de la Faja Volcánica Mexicana, y más específicamente dentro del Bloque Jalisco el cual se caracteriza por el potente paquete de rocas volcánicas y la gran cantidad de centros volcánicos de edad reciente y/o activos.

Geomorfología General:

En esta región se dio un ascenso de soluciones hidrotermales que originó la alteración hidrotermal, producto de una erupción de alguna caldera (no ubicada).

En el aspecto estructural, esta zona se ubica dentro del graben de Colima, esta estructura tiene una orientación general norte a sur, sin embargo en esta región en particular, existen estructuras (fallas y fracturas), que controlan la dinámica de la región, con una dirección predominante N 20 - 30 E indica que las mismas son el resultado de fuerzas distencibas de dirección NW - SE.

Descripción breve de las características del relieve:

La orientación de los arroyos, los pequeños lomeríos, al igual que las estructuras que son el total de los componentes es predominantemente NW - SE. Las máximas alturas (2300 m.)

corresponden a los edificios volcánicos de El Pino y La Calera y las alturas mínimas dentro del área de estudio corresponden a los arroyos y sus tributarios y las planicies de la cuenca con 1800 m. y que corresponden al área de influencia del proyecto.

Se presentan diferentes tipos de pendientes en pequeños espacios del sitio desde ligera, suave, moderada, muy fuerte, pero siendo la pendiente clasificada como fuerte la más frecuente en el área (Figura 7).

PENDIENTES EN EL AREA DE INFLUENCIA DEL SITIO A EVALUAR

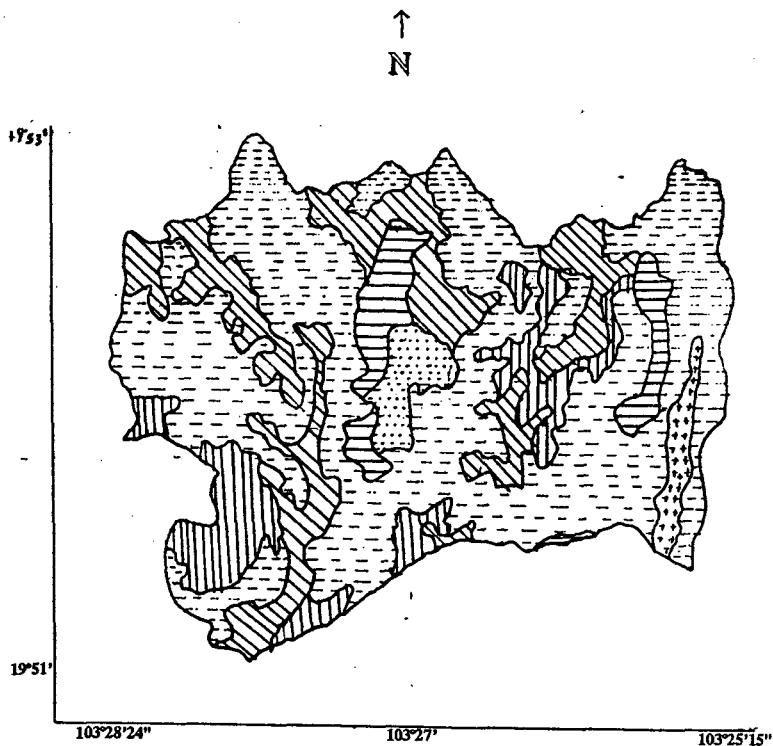


FIGURA 7

LEYENDA		
	RANGO (%)	CLASIFICACION
	2 - 6	SUAVE
	6 - 10	LIGERA
	10 - 15	MODERADA
	15 - 30	FUERTE
	30 - 50	MUY FUERTE
	>50	ABRUPTA

ESCALA 1:50.000

Geología Local:

En el sitio de estudio se observo diferente Geología, en su parte superior u oeste de norte a sur del sitio encontramos Toba fina, en la parte inferior o noreste Toba brechoide y una pequeña parte con Andesita basáltica en la porción sureste del sitio de estudio. En este mismo donde limita el sitio, se localizaron dos centros volcánicos y en la porción oeste del sitio de estudio se encontró una fractura de norte a sur por la parte oeste del sitio.

Clasificación de la geología del sitio en el Cuadro 3:

Cuadro 3

EDAD	SIMBOLO	DESCRIPCIÓN DE LA UNIDAD
PLEISTOCENO	Qpt	TOBA FINA
PLIOCENO	Tppt	TOBA BRECHOIDE
PLIOCENO	Tpab	ANDESITA BASALTICA

(U de G, 1994).

- * Qpt = Cuaternario Pleistoceno Toba fina.
- Tppt = Terciario Plioceno Toba brechoide.
- Tpab = Terciario Plioceno Andesita basáltica.

Hidrología:

El área es parte de la cuenca de Zapotlán, en la subcuenca Gómez Farías, y se encuentra dentro de la microcuenca San Andrés que cuenta con una extensión aproximada de 43.74 Km², cuenta con los datos hidrológicos representados en el Cuadro 4:

Cuadro 4

AREA	LONGITUD DE LA CORRIENTE	DENSIDAD HIDRICA	FRECUENCIA HIDRICA	PATRON DE DRENAJE
43.74 Km ²	75.40 Km	8.72	4.39	DENTRITICO

(U de G, 1994).

Principales Ríos o Arroyos Cercanos:

El principal arroyo cercano a este predio es Agua escondida, de carácter intermitente, de los tributarios más importantes al mismo podemos citar a los arroyos: Jaralillo y Manzanillos (Figura 8).

HIDROLOGIA EN EL AREA DE INFLUENCIA DEL SITIO A EVALUAR

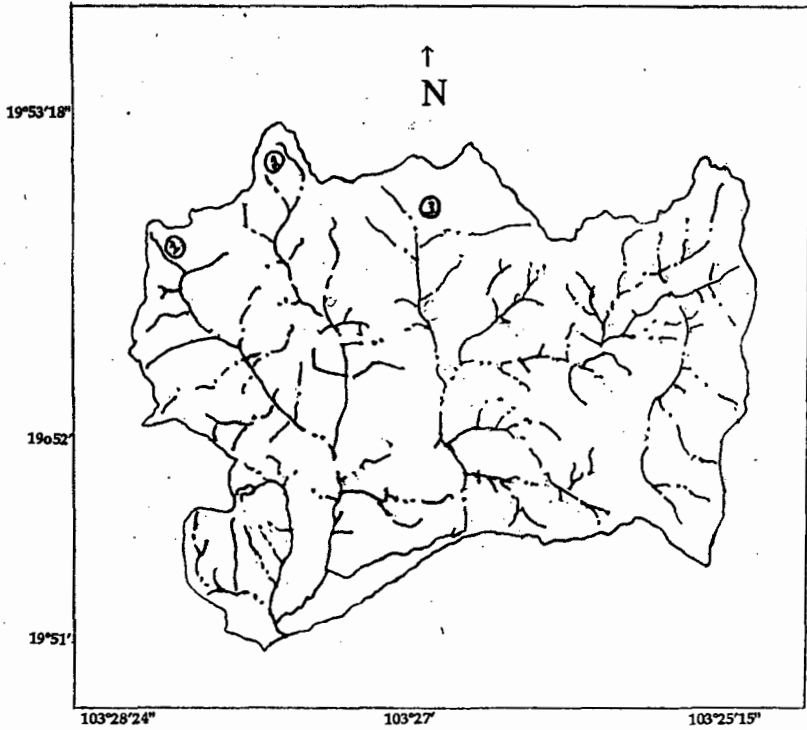


FIGURA 8

RIOS PRINCIPALES	
1	MANZANILLOS
2	EL JARALILLO
3	AGUA ESCONDIDA

ESCALA 1:50.000

Diversos arroyos que nacen en la región se unen a la altura donde se ubica el predio, para dar lugar al de Agua Escondida.

Estimación del Volumen de Escorrentía por Unidad de Tiempo.

Se estima que en la cuenca se puede tener una lámina de escurrimiento media anual de 69 mm, aproximadamente, que equivale a un volumen de 103'170,848 m³ anuales (Medina y Hernández 1989).

Actividad para la que son Aprovechados:

No son aprovechados para un uso específico, sin embargo las aguas de los arroyos evidentemente irrigan indirectamente durante el temporal a algunas parcelas que son aprovechadas para usos agrícolas y ganaderos.

Indicar si Reciben Algún Tipo de Residuo:

Aguas arriba existen parcelas utilizadas para la agricultura por lo cual se puede inferir que reciben algunos agroquímicos, además existen algunos bancos abandonados sin rehabilitación por lo que los agentes erosivos transportan hacia la parte baja y principalmente por los arroyos una cantidad no cuantificada de sedimentos.

Embalses y Cuerpos de Agua Cercanos:

Ninguno cercano solamente la laguna de Zapotlán.

Localización y Distancia al Predio:

Aguas a bajo de la subcuenca donde se ubica el proyecto, aproximadamente a 9 km. del predio.

Drenaje Subterráneo.

Usos Principales:

El agua subterránea es pobremente explotada.

Cercanía del Proyecto a Pozos:

Cuatro kilómetros al sur (municipio de San Andrés Ixtlán), se localizan algunos pozos para suministro de agua potable y de algunas industrias.

En caso de extracción, consultar si el agua está siendo explotada, o subexplotada, etc.: No se explotará el acuífero, sin embargo los datos manejados por la Comisión Nacional del Agua, maneja el acuífero de esta región como en equilibrio y en veda.

Modificará la dinámica natural de algún cuerpo de agua?

No

Suelos:

Los suelos presentes en el área se caracterizaron mediante la descripción de un perfil de suelos y la toma de muestra de la base o piso del cajón del sitio, considerando en base a puntos representativos del área de influencia.

Tiene una erosión potencial clasificada como muy alta por tener el riesgo de pérdida de suelo de $> 200 \text{ Km}^2/\text{Ha}/\text{año}$. (Figura 3)

Tipos de Suelos en el Area y Zonas Aledañas:

I + Re /3 Litosol asociado a un Regosol éútrico con una textura fina.

Re + I + Be /2 Regosol éútrico asociado a un Fluvisol éútrico y a un Cambisol éútrico, con textura media.

Bv + Je /3 Cambisol vértico asociado a un Fluvisol éútrico con textura fina.

Hh /2 Faeozems háplico con textura media.

Be + Re /2 Cambisol éútrico asociado a un Regosol éútrico.

Tipos de suelos donde se ubica el proyecto:

A nivel regional con datos obtenidos por el estudio de ordenamiento ecológico (1994) se identifican en el sitio los siguientes tipos de suelos:

I + Re /3

Re + I + Be /2

Descripción de los Suelo del Area del Proyecto:

Después del recorrido del área afectada se escogieron 4 sitios para estudiar los perfiles de suelo, a un nivel puntual, dos pozos de descripción y dos perfiles de verificación, se tomó como patrón de selección a la vegetación, la geoforma, pedregosidad y áreas afectadas por la erosión. El muestreo se llevó a cabo bajo la diferenciación de subhorizontes detectados y delimitados por el color, textura, estructura y por cualquier otro cambio observado. Estas muestras fueron analizadas en laboratorio para el diagnóstico químico.

De los cuatro perfiles estudiados, 2 de ellos corresponden, según el sistema moncartográfico de la FAO/UNESCO como Faeozems, sustratos desarrollados con moderadas proporciones de materia orgánica en el horizonte superficial (mólico) y de horizontes inferiores minerales con elevadas cantidades de arcilla y estructura desarrollada. El diagnóstico global emitió los siguientes resultados:

Faeozem lúvico: Muestreado a los 1820 m, en un lomerío fuertemente ondulado con un rango de inclinación de 8-9 % en un bosque de pino-encino.

Estos suelos han evolucionado sobre depósitos de material residual caolinitico, El perfil muestra indicios de que el agua se infiltra con lentitud suficiente para mantenerlo húmedo durante periodos prolongados, el lugar tiene muy pocas piedras cubriendo el 0.01% del área delimitada a estos suelos, con presencia de erosión principalmente por la baja cobertura vegetal, su forma es laminar, con una remoción del suelo más o menos uniforme, presenta influencia confinada al banco de material.

El perfil es profundo, imperfectamente drenado, de coloración parda rojiza, la estructura fuerte en forma de bloques angulares y columnar en las capas inferiores y débil en el superior. Su consistencia es friable y poroso; con el examen detallado se muestra un horizonte superior mólico sobre yacente de un argílico bien desarrollado, sin capas endurecidas.

Vegetación:

Esta zona tiene una variación altitudinal desde los 1800 hasta los 2300 m, en esa variación altitudinal se encuentran las siguientes comunidades vegetales:

Tipos de Vegetación en la zona:

Bosque de Encino-Pino:

Limita con el bosque tropical Caducifolio. Se localiza desde los 1700 a 1850 m, presentando el terreno una pendiente compleja que varía de 15 a 70% por lo que pertenece a las clases de fuerte, muy fuerte y abrupta.

Las principales especies son: *Quercus obtusata*, *Q. aristata*, *Q. planicarpa*, *Pinus oocarpa*, *P. devoniana*, *P. douglasiana* y *P. leiophylla*, con un estrato bajo compuesto por *Axopus compressus*, *Setaria geniculata*, *Bouteloua hirsuta*, *Muhlenbergia macclourea*.

Pino - Encino.

Limita con Bosque tropical Caducifolio, Bosque de Pino - Encino, y Encino Caducifolio. Se localiza entre los 1750 a 1900 msnm, presentando una pendiente que varía del 5 al 80% por lo que pertenece a las clases de Suave, Moderada, Fuerte, Muy fuerte y abrupta.

Las principales especies encontradas son: *Pinus oocarpa*, *P. devoniana*, *P. herrerae*, *P. douglasiana*, *P. montezumae*, *Quercus magnifolia*, *Q. obtusata*, *Q. lauriana*, *Q. mexicana*, *Q. candicans*, *Arbutus xalapensis*, *Alnus jorullensis*, *Cupressus lusitanica*, así como elementos secundarios: *Lysiloma acapulcensis* y un estrato bajo de *Bouteloua hirsuta*, *Hilaria ciliata*, *Setaria geniculata*.

Bosque de Pino:

Limita con Bosque Tropical Caducifolio, Bosque caducifolio Espinoso de Mezquite, Encino - Pino, Encino Caducifolio y Pino - Encino, a los 1900 a 2200 m, presentando el terreno una pendiente que varía del 1 al 15% por lo que pertenece a la clase, ligera, suave y moderada.

Fauna Característica de la zona:

Mamíferos

Nombre común	Nombre científico
Murciélago	<i>Anoura geoffroyi lastopyga</i>
Murciélago	<i>Sturnira ludovici occidentalis</i>
Tlacuache	<i>Didelphis virginiana californica</i>
Armadillo	<i>Dasybus novemcinctus mexicanus</i>
Tusa	<i>Pappogeomys gymnurus gymnurus</i>
Tusa	<i>Pappogeomys tylosrhinus zodiis</i>
Rata canguro	<i>Lyomis irroratus jalisciencis</i>
Rata de campo	<i>Reinthonomys magalotis saturatus</i>
Conejo	<i>Silvilagus floridamus subcinctus</i>
Liebre	<i>Lepus callotis callotis</i>
Coyote	<i>Canis latrans impavidus</i>
Zorro	<i>Urocyon cinereoargenteus nigrirostris</i>

Mapache	<i>Procyon lotor hernandesi</i>
Tejón	<i>Nasua nasua</i>
Zorrillo	<i>Mephitis macroura macroura</i>
Gato montes	<i>Lynx rufus escuinapeae</i>
Venado	<i>Odocoileus virginianus sinaloae</i>

aves:

Zopilote	<i>Coragyps atratus</i>
Aura	<i>Cathartes aura</i>
Paloma collareja	<i>Columba afaciata</i>
Conguita	<i>Columbina inca</i>
Huilota	<i>Zenaida macroura</i>
Golondrina	<i>Stelgidopterys serripennis</i>
Golondrina	<i>Hirundo rustica</i>
Codorniz	<i>Colinus virginianus</i>
Codorniz	<i>Callipepla douglasii</i>
Chachalaca	<i>Ortalis poliocephala</i>
Tórtola	<i>Columbina inca</i>
Tecolote	<i>Otus asio</i>
Tecolote	<i>Otus kennicottii</i>
Gorrión	<i>Diglossa baritula</i>
Halcón	<i>Falco sparverius</i>
Gavilán	<i>Accipiter striatus</i>
Tordo	<i>Turdus rufopalliatu</i>

Reptiles:

Cascabel	<i>BASILISCUS ROTAUS</i>
Falso coral	<i>Lampropeltis traingulum</i>

Especies de interés cinegético:

NOMBRE VULGAR	NOMBRE CIENTIFICO
Paloma collareja	<i>Columba faciata</i>
Huilota	<i>Zenaida macroura</i>
Codorniz	<i>Colinus virginianus</i>
Codorniz	<i>Callipepla douglasii</i>
Chachalaca	<i>Ortalis poliocephala</i>
Tlacuache	<i>Didelphis virginiana californica</i>
Armadillo	<i>Dasyus novemcinctus mexicanus</i>
Conejo	<i>Silvilagus floridanus subcinctus</i>
Liebre	<i>Lepus callotuis callotis</i>
Coyote	<i>Canis latrans impavidus</i>
Zorro	<i>Urocyon cineroargenteus nigrirostris</i>
Mapache	<i>Procyon lotor</i>
Tejón	<i>Nasua nasua</i>
Zorro	<i>Urocyon cineroargenteus nigrirostris</i>
Venado	<i>Odocoileus virginianus sinaloae</i>

Especies Amenazadas o en Peligro de Extinción:

Gato montés	<i>Lynx rufus escuinapeae</i>
-------------	-------------------------------

Ecosistema y Paisaje:

¿Modificará la dinámica natural de algún cuerpo de agua?

No, solo se dará sedimentación a la laguna de Zapotlán en baja cantidad.

¿Modificará la dinámica natural de las comunidades de flora y fauna?

El proyecto pretende no modificar estas comunidades.

¿Crearé barreras físicas que limiten el desplazamiento de la flora y/o la fauna?

No

¿Se contempla la introducción de especies exóticas?

No, la rehabilitación del sitio se pretende realizar con especies nativas del sitio.

¿Explicar si es una zona considerada con atractivo turístico?

No

¿Es o se encuentra cerca de una área arqueológica o de interés histórico?

No

¿Es o se encuentra cerca de una área natural protegida?

No

¿Modificará la armonía visual con la creación de un paisaje artificial?

No

¿Existe alguna afectación en la zona?

En la parte del bosque de Encinos existe la agricultura de Roza-Tumba-Quema para el cultivo del maíz, existe el aprovechamiento forestal desde hace más de 50 años, el cual no ha seguido en su totalidad los programas técnicos silvícolas adecuados; así mismo la ganadería

Medio socioeconómico:

Población El Rodeo:

Poblado ubicado a 2.5 kilómetros de distancia al noreste del predio "El Pino", cuenta con 996 habitantes, según censo del 8 de septiembre de 1994, distribuidos en 350 familias, habitando 300 casas. La población económicamente activa es del 5.5%, en las actividades primarias, el 25.9% se dedican en las actividades secundarias y el resto en las actividades propias del sector servicios, de un total del 71% que se reporta en este sector

En ésta localidad no se reportan grupos étnicos de ascendencia indígena, ya que población data de 1935. El jornal es de 7 horas en labores agrícolas y es variable según la época del cultivo

y se prefiere involucrar a los miembros de la familia en dichas actividades. La única actividad permanente en ésta comunidad es la extracción de cal que explota el Sr. Jesús Morales R. existe una vía de acceso por carretera que tiene 7 km. de asfalto y 3 km. de brecha conectándose a San Andrés Ixtlán. Esta población solo cuenta con una caseta telefónica careciendo de los demás servicios de comunicación.

Servicios:

El medio de transporte es por autobús con dos corridas al día, saliendo de Ciudad Guzmán, pasando por Gómez Farias y San Andrés Ixtlán. El 72% de las casas cuentan con agua entubada el 90% cuenta con electricidad y el 62% cuenta con drenaje, no existe basurero, ni relleno sanitario.

Centros educativos:

Existe sólo enseñanza básica (kinder y primaria completa); para recibir la enseñanza media se trasladan a San Andrés Ixtlán y la enseñanza media superior a Gómez Farias y Ciudad Guzmán y enseñanza profesional a Ciudad Guzmán o Guadalajara.

Centros de salud:

No se cuenta con el servicio médico; para ese servicio se trasladan a San Andrés Ixtlán, Gómez Farias o Ciudad Guzmán.

Viviendas:

La vivienda predominante es de material de construcción con techo de teja y bóveda y transpatio con pequeñas huertas. Cuenta con una zona de recreo perteneciente a la primaria.

Tipo de economía:

La economía del lugar es eminentemente de autoconsumo. También se da la economía de mercado, aunque esta sea promovida por la actividad extractiva de cal y no deje derrama económica en la población excepto por los salarios percibidos por quienes participan en ésta actividad.

La demanda de mano de obra es limitada por lo que existe la necesidad de emigrar temporalmente para obtener ingresos económicos regresando cada fin de semana.

Los cambios sociales se han dado principalmente en quienes emigran temporalmente a E.U.A. observándose en el uso de automotor propio y mejoras en el tipo de construcción de las viviendas.

5.4.- Justificación de impactos ambientales en el sitio seleccionado:

En la I.I.A. se diseñó una matriz específica para la E.I.A de las actividades forestales (extracción de madera) para que sirva como base a estos tipos de aprovechamientos. (Cuadro 7)

Identificación de acciones que puedan causar impacto:

En forma general las acciones que pueden considerarse que están afectando y afectarán los recursos, se clasifican en dos clases:

- Las ocasionadas por las acciones no propias del aprovechamiento de la extracción de madera y que no son imputables directamente al promovente como son : la ganadería extensiva irracional que se practica en la región, incendios forestales y talas clandestinas.

- Las ocasionadas por los trabajos que se llevan a cabo para la extracción de la madera y que son responsabilidad directa del promovente y que se ha considerado en este estudio para las fases de preparación, operación y abandono del proyecto como acciones que producirán impactos, siendo estas:

- Acciones que modifican el medio abiótico.
- Acciones que actúan sobre el medio biótico.
- Acciones que implican el subsistema perceptual.
- Acciones que modifican el entorno sociocultural.

Estas acciones se evaluaron en base a los efectos de signo, intensidad, extensión, persistencia y reversibilidad (ver Método y Materiales).

Descripción de los I.A. existentes identificados en el área de influencia del sitio del proyecto:

El área de influencia muestra ahora, antes de las acciones forestales, deterioros ocasionados por actividades antrópicas en muchas ocasiones severas, han ocasionado impactos entre los que podemos señalar los más comunes:

Pérdida de cubierta vegetal.

Erosión.

Contaminación de acuíferos por pesticidas (CERNA, 1995).

Falta de infiltración (CERNA, 1995).

También se observa en el área de influencia del sitio, un banco para la extracción de caolín a cielo abierto del cual a la fecha se observa actividad, y trabajos de restauración como reforestación y construcción de presas filtrantes. (CERNA, 1995)

5.5.- Evaluación de impactos ambientales en el sitio seleccionado:

La E.I.A. se llevo a cabo bajo el método de matriz de importancia sobre una matriz diseñada por la autora específicamente para la extracción de madera (Cuadro 9), en la cual para valorar los impactos después de ser identificados, se aplica una fórmula donde intervienen varios símbolos a los cuales se les denomina un número con respecto a la gravedad del efecto sobre el medio (Conesa, 1993).

Importancia del impacto.

Ya se ha apuntado que la importancia del impacto, o sea, la importancia del efecto de una acción sobre un factor ambiental, no debe confundirse con la importancia del factor ambiental afectado. La importancia es representada por un número que se deduce mediante el modelo propuesto a continuación, sobre los parámetros considerados.

$$\text{Importancia} = \pm (3I + 2E + M + P + R)$$

SIGNO ±

- Impacto Benéfico	+ 1
- Impacto Perjudicial	- 1

INTENSIDAD (I)

-Baja	1
-Media	2
-Alta	4
-Muy Alta	8
-Total	12

EXTENCION (E)

-Puntual	1
-Parcial	2
-Extenso	4
-Total	8
-Crítico	8

MOMENTO (M)

-largo Plazo	1
-Medio Plazo	2
-Intermedio	4
-Crítico	(+1, +4)

PERSISTENCIA (P)

-Fugaz	1
-Temporal	2
-Pertinaz	4
-Permanente	8

REVERSIBILIDAD (R)

-Corto Plazo	1
-Medio Plazo	2
-Largo Plazo	4
-Irreversible	8
-Irrecuperable	20

MEDIDAS CORRECTORAS IMPORTANCIA

-En Proyecto	P	
-En obra	O	±1(3I + 2E + M + P + R)
-En Funcionamiento	F	

Presentan valores intermedios (entre -20 y -40, 20 y 40) ya que son los considerados dentro de la evaluación y se dan algunas de las siguientes circunstancias:

- Intensidad total y afección mínima a los restantes parámetros.
- Intensidad muy alta o alta y afección alta o muy alta de algunos de los restantes parámetros.
- Intensidad alta, efecto irrecuperable y afección muy alta de alguno de los restantes parámetros.
- Intensidad media o baja, efecto irrecuperable y afección muy alta de al menos dos de los restantes parámetros.

Banderas rojas

En aquellas casillas de cruce que correspondan a los impactos más importantes, a los que se produzcan en lugares o momentos críticos y sean de imposible corrección y que darán lugar a las mayores puntuaciones en el recuadro relativo a la importancia (Conesa, 1993), se le sobrepondrán las llamadas "Alertas o Banderas Rojas".

6.- RESULTADOS Y DISCUSION

Analizando los diferentes conceptos que algunos investigadores, Vizcaino (1975), Sanz (1991), y Conesa (1993), tienen sobre el significado de I.A., por los diferentes enfoques de sus profesiones y en virtud de las ramas donde se ubican, se deduce que éste es: Un cambio o alteración favorable o desfavorable con relación a la calidad de vida del hombre y el equilibrio del medio donde el hombre desarrolla su vida o por alguna actividad antrópica.

1.- En el análisis de las zona forestales se encontró que están en las partes altas de la cuenca entre los 1600 a 3700 msnm en las serranías de la cuenca en el Nevado de Colima, Sierra de la Media Luna, La Sierra del Tigre, Sierra de los Manzanillos, la Montaña Oriente, el volcán Apaxtepec, y La Serranía de Usmajac, con Bosque de Encino-Pino, Pino-Encino, Bosque de Pino, Bosque de Oyamel, y pendientes extremas las que forman uno de sus paisajes y de donde la laguna de Zapotlán recibe sus escurrimientos formando 10 subcuencas, el clima varía por la altura de templado subhúmedo a frío, tienen un riesgo de erosión clasificada como muy alta.

2.- En esta área de la cuenca se caracterizaron las condiciones actuales de las masas forestales y las actividades que están provocando algún efecto sobre ésta (Cuadro 5).

Se encontró que las actividades en general (no solo las forestales) en el área, están provocando deterioro en extensas partes de las zonas, claudenaje de la madera, afectan a tratamientos y perpetuidad del arbolado; por presión demográfica, los sitios cercanos a la población son los más dañados, por esta actividad; se han dado cambios de uso de suelo, provocando que aproximadamente 3100 hectáreas de agricultura estén en suelo forestal; la ganadería, en algunas partes ha provocado sobrepastoreo; explotaciones por industrias forestales, y materia prima, principalmente, (esto en base a los sitios visitados seleccionados al asar, y al inventario forestal de la cuenca).

El ecosistema forestal, se encontró, formado principalmente por vegetación de pino y pino-encino, rodales naturales, con una edad media de aproximadamente 48 años, no uniforme, con pendientes medias alrededor del 28%, el tipo de árbol con mayor frecuencia fue el clasificado como intermedio encontrado en 27% del total de los sitios visitados, frecuentemente manejado por el método de árbol padre calculado en un 58% en la zona, con una cobertura herbácea en los 3 pisos altitudinales de las zonas forestales casi similar pero menos densa en piso III (de los 2800 a 3500 msnm.) en un 20% con respecto a los otros 2 pisos altitudinales, encontrada más frecuentemente la clasificada como buena y abarca un 42% de los sitios visitados, por lo que se encontró mayormente una erosión en surcos con un 87%, la regeneración fue variada pero la clasificada como excelente fue la más frecuente con un 33% en las zonas.

OBSERVACIONES EN LAS ZONAS FORESTALES.

TIPO DE VEG.	EXPOSICION	ALTITUD	TIPO DE RODAL	ED.RO.	ED.UNI.	F. EN SUELO	TRANSICION	%PEN.	METODO FORES.
PINO-ENCINO	NOR-OESTE	2030	NATURAL-MEZCLADO	32	NO	BUENA		30	ARBOL PADRE
PINO-ENCINO	SUR-OESTE	2010	NATURAL-MEZCLADO	69	NO	BUENA	PINO-ENCINO	32	ARBOL PADRE
ENCINO-PINO	SUR-ESTE	1960	NATURAL MEZCLADO	60	NO	BUENA	CAMBIO DE VEG.	20	SELECCION
PINO	NOR-OESTE	2175	NATURAL PURO	50	NO	EXCELENTE		20	
PINO	SUR-OESTE	2025	NATURAL PURO	63	NO	BUENA		30	ARBOL PADRE
ENCINO PINO	NORTE	1760	NATURAL MEZCLADO		NO	POBRE		52	ARBOL PADRE
PINO ENCINO	NOR-ESTE	1825	NATURAL MEZCLADO	31	NO	MODERADA	PINO ENCINO	40	SELECCION
PINO-ENCINO	OESTE	2260	NATURAL MEZCLADO	50	NO	EXCELENTE		40	ARBOL PADRE
PINO-ENCINO	OESTE	2220	NATURAL MEZCLADO	45	NO	EXCELENTE		40	
PINO-ENCINO	NOR-ESTE	2245	NATURAL MEZCLADO	31	NO	BUENA		8	
PINO-ENCINO		2310	NATURAL MEZCLADO	41	NO	EXCELENTE			
PINO	SUR-ESTE	2205	NATURAL PURO			POBRE		21	MASAS IRRREG.
PINO	SUR-OESTE	2505	NATURAL MEZCLADO			BUENA	PINO ENCINO	40	ARBOL PADRE
PINO	NOR-OESTE	2330	NATURAL PURO	80		EXCELENTE	PINO ENCINO		ARBOL PADRE
PINO	NOR-OESTE	2385	NATURAL PURO	75	SI	EXCELENTE		38	
PINO	NORTE	2450	NATURAL MEZCLADO			BUENA		21	ARBOL PADRE
PINO	NOR-ESTE	2110	NATURAL PURO	50	NO	BUENA	PINO ENCINO	10	ARBOL PADRE
PINO	NORTE	2305	NATURAL MEZCLADO	70	NO	EXCELENTE		38	
PINO	NORTE	2335	NATURAL MEZCLADO		NO	BUENA	PINO ENCINO	32	
PINO	NORTE	2555	NATURAL MEZCLADO	70	SI	EXCELENTE	PINO ENCINO	23	ARBOL PADRE
PINO	NOR-ESTE	2395	NATURAL MEZCLADO	50	NO	EXCELENTE	PINO ENCINO	28	
PINO-ENCINO		2295	NATURAL MEZCLADO	56		BUENA	PINO ENCINO		ARBOL PADRE
PINO-ENCINO		2240	NATURAL MEZCLADO			BUENA			ARBOL PADRE
ENCINO		1830	NATURAL PURO			BUENA		65	TALA RASA
PINO	NOR-OESTE	1910	NATURAL PURO			BUENA		21	ARBOL PADRE
PINO	SUR-ESTE	2050	NATURAL PURO			MODERADA		22	ARBOL PADRE
PINO	NOR-ESTE	2060	NATURAL PURO					27	SELECCION
PINO ENCINO	NOR-OESTE	1835	NATURAL MEZCLADO		NO	MODERADA	PINO ENCINO	37	ARBOL PADRE
PINO	NOR-ESTE	1800	NATURAL PURO	47	SI	BUENA		32	ARBOL PADRE
PINO	SUR-OESTE	1860	NATURAL PURO	28	NO	BUENA	PINO ENCINO	28	SELECCION
PINO	NOR-ESTE	1940	NATURAL PURO			BUENA			SELECCION
PINO	NOR-ESTE	1800	NATURAL PURO	44	SI	BUENA			ARBOL PADRE
PINO	SUR-OESTE	1895	NATURAL PURO	4	SI	MODERADA		9	ARBOL PADRE
PINO ENCINO	SUR-OESTE		NATURAL MEZCLADO	53	NO	POBRE	PINO ENCINO	18	ARBOL PADRE
ENCINO PINO	SUR OESTE	1945	NATURAL MEZCLADO			POBRE	CAMBIO DE VEG.	25	
PINO ENCINO	NOR-OESTE	1755	NATURAL MEZCLADO	66	NO	MODERADA	PINO ENCINO	31	ARBOL PADRE
PINO	NOR-ESTE	2030	NATURAL PURO		NO	POBRE	PINO ENCINO	15	ARBOL PADRE
PINO	SUR-OESTE	1950	NATURAL PURO			POBRE	PINO ENCINO	11	TALA RASA
PINO	NOR-ESTE	2245	NATURAL PURO		NO	BUENA		22	ARBOL PADRE
PINO ENCINO	NOR-ESTE	2210	NATURAL MEZCLADO		SI	BUENA	PINO ENCINO	26	SELECCION
PINO ENCINO	NOR-ESTE	2265	NATURAL MEZCLADO	45	SI	BUENA	PINO ENCINO	9	ARBOL PADRE
PINO ENCINO	OESTE	3220	NATURAL MEZCLADO		NO	BUENA	PINO ENCINO	14	ARBOL PADRE
PINO ENCINO	ESTE	2190	NATURAL MEZCLADO	42	NO	MODERADA	PINO ENCINO		SELECCION
ENCINO PINO	NOR-OESTE	1995	NATURAL MEZCLADO	64	NO	BUENO	ENCINO <i>Acacias</i>	32	SELECCION
ENCINO		1765	NATURAL PURO	50		BUENO			ARBOL PADRE
ENCINO PINO	NOR-ESTE	1250	NATURAL MEZCLADO	54	NO	MODERADO			SELECCION
ENCINO-Abies	NOR-ESTE	2570	NATURAL MEZCLADO	70	SI	EXCELENTE		12	SELECCION
<i>Abies</i>	NORTE	2825	NATURAL PURO		SI	BUENA		33	
<i>hartwegii</i>	NOR-OESTE		NATURAL PURO		NO	POBRE	PINO-PASTIZAL	46	PROTECCION
<i>AB,HAR,Y PAS.</i>	NORTE		NATURAL MEZCLADO	42	NO	POBRE	PINO-PASTIZAL	48	PROTECCION
<i>AB,HAR,Y CUP.</i>	NORTE	3290	NATURAL MEZCLADO	45	NO	POBRE			PROTECCION
<i>hartwegii</i>	ESTE	3375	NATURAL PURO		NO	POBRE	PINO-PASTIZAL	20	PROTECCION
<i>hartwegii</i>	NOR-ESTE	3500	NATURAL PURO	60	SI	POBRE	PINO-PASTIZAL	40	PROTECCION

* ABBREVIACIONES

VEG. = VEGETACION

ED.RO. = EDAD DEL RODAL

ED.UNI. = EDAD UNIFORME

P. = PROTECCION

PEN. = PENDIENTE

FORES. = FORESTAL

AB. = *Abies**HAR.* = *hartwegii**PAS.* = PASTIZAL*CUP.* = *Cupressus*

3.- En la zona de estudio la producción forestal utilizada es la clasificada como maderable, o sea el destino industrial que se le da a la madera en rollo (es decir a los tallos cortados en tramos llamados trozas). El método de regeneración utilizado en las zonas forestales de la cuenca es el de monte alto, de éste se encontraron los siguientes:

Corta única o matarraza. En el que eliminaron toda la vegetación arbórea, en una sola corta, éste se encontró en pequeños espacios en el área y en lugares donde se dio cambio de uso de suelo.

Arboles padres. En el que dejan en pie una serie de árboles aislados o en grupos con la finalidad de asegurar la regeneración, éste método fue el mayormente encontrado o el principalmente utilizado.

Selección. Consiste en extraer los árboles maduros o sea aquellos que van alcanzando el turno, también pueden extraerse árboles enfermos o defectuosos, fue encontrado en menor proporción, pero en cantidad representativa.

4.- Las actividades generales que se desarrollan para la aplicación de estos métodos en los aprovechamientos forestales, en bosques con clima templado, son diversas; dentro de las cuales se destacan (Zimmerman, 1983. Instituto Nacional para la Educación de los Adultos 1982):

- ◆ Estudio dasonómico.
- ◆ Ubicación de caminos.
- ◆ Marqueo.

Explotación maderera:

- ◆ Limpia del área de corta.
- ◆ Construcción de caminos.
- ◆ Campamentos de explotación forestal.
- ◆ Corta.
- ◆ Troce.
- ◆ Arrime.
- ◆ Apile.
- ◆ Transporte de trozas por carretera.
- ◆ Arreglo del camino.
- ◆ Transformaciones de la madera.
- ◆ Reforestación o forestación.
- ◆ Plantación de fajas de abrigo.

5.- Después de tener los conocimientos de los antecedentes de una zona, de la situación actual de la misma, sus características, la normatividad existente y el análisis de las actividades realizadas, se pueden obtener las identificaciones de los impactos ambientales.

Por todo esto se hacen observaciones (Cuadro 6) en las zonas con aprovechamiento forestal en la cuenca, de la situación actual para que sirva como base a las I.I.A.

OBSERVACIONES EN LAS ZONAS CON APROVECHAMIENTO FORESTAL

TIPO DE VEGL.	EXPOSICION	ALTITUD (MSNM)	P.S.	SP. IND. DE PERTURBACION	SP. IND. DE CALIDAD	TIPO DE EROS.	% A.	% T.	L.F.	C.I.	M. C.	SIT. SANITARIA	TIPO DE ARBOL	REF.	P.	DAÑOS PRINCIPALES	OTROS
PINO-ENCINO	NOR-OESTE	2030	B	VERBESINA				X			D	PLAGADOS (TERMITA)	MADUROS, INTERMEDIOS	B	1		
PINO-ENCINO	SUR-OESTE	2010	B	VERBESINA					X			SANO					
ENCINO-PINO	SUR-ESTE	1960	B	VERBESINA		CARC. Y LAM.	F		X	3	A	SANO	INTERMEDIO	E	1		CERCA A CAMINO
PINO	NOR-OESTE	2175	E		HELECHOS							SANO	INTERMEDIO Y SOBREMADURO		1		CERCA A CAMINO
PINO	SUR-OESTE	2025	B	VERBESINA			M	M	X	3	C	SANO	INTERMEDIO PLUS		1		ARBOLES RESINADOS
ENCINO PINO	NORTE	1760	P	VERBESINA, <i>Acacia</i>	HELECHOS	LAMI Y SURC.	F	F				ENFERMOS/PLAGADOS	INTERMEDIO	M		SOBREPASTOREO	AF. ARROYOS, AR. RES.
PINO ENCINO	NOR-ESTE	1825	M	VERBESINA, <i>Acacia</i>	MUSGOS Y HEL.	SURCOS	M	P			D	ENFERMOS/PLAGADOS	INTERMEDIO	M			AFECCION A ARROYOS
PINO-ENCINO	OESTE	2260	E	VERBESINA	HELECHOS							D	SANO	E	1		APARENTEMENTE EN REPOSO
PINO-ENCINO	OESTE	2220	E	AGAVE ZACATAL	MUSGOS, HEL. Y LIQ.				X	3	D	SANO	INTERMEDIO Y SOBREMADURO	E	1		URBANIZACION
PINO-ENCINO	NOR-ESTE	2245	B	VERBESINA, <i>Acacia</i>								D	SANO	B			ARBOLES RESINADOS
PINO-ENCINO		2310	E	AGAVE	HELECHOS				X	3	C	SANO	INTERMEDIO Y SOBREMADURO	E	1		
PINO	SUR-ESTE	2205	P	MADROÑO		SURC. Y PEDE.	F		X	3	D	DECREPITO		M		TALA EROSION Y PLAGAS	
PINO	SUR-OESTE	2505	B	VERBESINA	LIQUENES		P		X	4	C		LOBO Y PLUS	P	1		
PINO	NOR-OESTE	2350	E	VERBESINA			P		S	3	C	ENFERMOS/PLAGADO	INTERMEDIO Y SOBREMADURO	M	1	INC. POR PASEANTES	
PINO	NOR-OESTE	2385	E	VERBESINA Y AGAVE					X	4	D	SANO	PLUS		1		
PINO	NORTE	2450	B	VERBESINA	MUSGOS Y LIQ.				X	4	C		LOBO E INTERMEDIOS	B	1	PLAGA	
PINO	NOR-ESTE	2110	B	VERBESINA			P		X	4	C	ENFERMOS/PLAGADO	SOBREMADUROS	P	1		
PINO	NORTE	2305	E	VERBESINA	HELECHOS				X	4	D	SANO	LOBO E INTERMEDIOS	B	1	SUCESION VEGETAL	
PINO	NORTE	2335	B	VERBESINA	HEL, LIQ. Y MUSGOS				X	4	C	ENFERMOS/PLAGADO	INTERMEDIO Y SOBREMADURO	M	1		
PINO	NORTE	2555	E	VERBESINA			M		X	4	C	SANO	LOBO Y SOBREMADUROS	P	1	SUCESION VEGETAL	
PINO	NOR-ESTE	2395	E	VERBESINA	LIQUENES				X	3	D	SANO	LOBO E INTERMEDIO		1		
PINO-ENCINO		2295	B	VERBESINA, <i>Acacia</i>	HEL. Y LIQ.		F		S	3	C	DECREPITO			2		
PINO-ENCINO		2240	B	VERBESINA			M		X	3	A	ENFERMOS/PLAGADO	INTERMEDIO Y SOBREMADURO		2		
ENCINO		1800	B	VERBESINA	BEGONIAS		F		X	3.5		ENFERMOS/PLAGADO			1	TALA EXCESIVA	MUERDAGO
PINO	NOR-OESTE	1910	B	VERBESINA, <i>Acacia</i>	HELECHOS	SURCOS	F		X	3		ENFERMOS/PLAGADO		P	1		
PINO	SUR-ESTE	2050	M	VERBESINA	HELECHOS		M		X	3		ENFERMOS/PLAGADO		E	1		ARBOLES RESINADOS
PINO	NOR-ESTE	2060		VERBESINA MADROÑO	HELECHOS		F		X	3		ENFERMOS/PLAGADO		E		EN RECUPERACION	ARBOLES RESINADOS
PINO ENCINO	NOR-OESTE	1835	M	VERBESINA MADROÑO	MUSGO	SURCOS	F	F	X	3	C	PLAGADOS	PLUS E INTERMEDIOS	E		TALA EXCESIVA	MUERDAGO, ARBOLES RESINADOS
PINO	NOR-ESTE	1800	B	VERBESINA, <i>Acacia</i>	HEL. Y LIQ.	LAMINAR	F		X	3	DYC	SANOS Y PLAGADOS	INTERMEDIO		2		
PINO	SUR-OESTE	1860	B	VERBESINA, <i>Acacia</i>	HEL. Y ORQUIDEA	SURCOS	F	M	X	3	A	ENFERMOS/PLAGADO	INTERMEDIO	M		TALA Y SANIDAD	DAÑO A CAMINO Y ARBOLES RESINADOS
PINO	NOR-ESTE	1940	B	VERBESINA, <i>Acacia</i>	ORQUIDEA	SURCOS	M		X	3		ENFERMOS/PLAGADO		B			FLORA EXOTICA
PINO	NOR-ESTE	1800	B	VERBESINA, <i>Acacia</i> AGAVE	LIQUENES		F		S	3	DYC	SANOS Y PLAGADOS	LOBO E INTERMEDIOS	M	2	TALA	
PINO	SUR-OESTE	1895	M	VERBESINA, <i>Acacia</i>	HELECHOS		F	F	X	3	A		PLUS	E	-		DAÑO A CAMINOS
PINO ENCINO	SUR-OESTE		P	VERBESINA, <i>Acacia</i> AGAVE	HEL. Y LIQ. ORQUIDEAS		F		S	3	DYC	SANOS Y PLAGADOS	MUY VARIADO	M	2		
ENCINO PINO	SUR OESTE	1945	P	VERBESINA Y AGAVE	HELECHOS	SURCOS			X	3	C		PLUS E INTERMEDIO	P	2		MALA PODA NATURAL DAÑO A CAMINO, MAGUEY
PINO ENCINO	NOR-OESTE	1755	M	VERBESINA, <i>Acacia</i> AGAVE	HELECHOS	SURC. Y CAR.	F	M	X	3	A	ENFERMOS/PLAGADO	INTERMEDIO	E	2	EROSION FUERTE	SANIA CONTRA INCENDIOS
PINO	NOR-ESTE	2030	P	VERBESINA MADROÑO	HELECHOS	SURCOS	F	M	X	3		SANO		E	1		DAÑO A CAMINOS
PINO	SUR-OESTE	1950	P	<i>Acacia</i>		SURCOS	F		X	3	D	ENFERMOS/PLAGADO		P	2		ARBOLES PROVEDORES DE ENFERMEDADES
PINO	NOR-ESTE	2245	B	VERBESINA	HELECHOS	SURCOS	M	P	X	3	A	SANO	PLUS, INTERMEDIO Y LOBO	E	1	VEGE. SECUNDARIA	SE REALIZO AGRICULTURA
PINO ENCINO	NOR-ESTE	2210	B	<i>Lupinus Compositae</i> <i>Acacia</i>	HELECHOS	SURCOS	M	P	X	3	CYA	DECREPITO	LOBO E INTERMEDIOS	B		VEGE. SEC. Y ACLAREO	
PINO ENCINO	NOR-ESTE	2265	B	<i>Lupinus</i>	HELECHOS		F	M	X	3	A	ENFERMOS/PLAGADO	SUPRIMIDOS Y SOBREMADUROS	M		VEGE. SECUNDARIA	ARBOLES RESINADOS
PINO ENCINO	OESTE	3220	B	COMPUESTA	HELECHOS		F	M	X	3	A		INTERMEDIO Y SOBREMADUROS	M	1	ACLAREO	DAÑO A CAMINOS
PINO ENCINO	ESTE	3190	M	VERBESINA	HELECHOS	SURCOS	M	P	X	3	A		INTERMEDIO Y SUPRIMIDOS	B			
ENCINO PINO	NOR-OESTE	1995	B	VERBESINA <i>Solanum</i>		SURCOS	M	P	X	3	C	SANO	INTERMEDIO	E	1		AFLORAMIENTOS ROCOSOS Y DAÑO A CAMINO
ENCINO	NORTE	1765	B	VERBESINA, <i>Acacia</i>		SURCOS			X	3	C	SANO	INTERMEDIO	E	1		PRESENCIA DE PASEANTES
ENCINO PINO	NOR-ESTE	1250	M	VERBESINA COMPUESTA		SURCOS	M	P	X		C	ENFERMOS/PLAGADO	INTERMEDIO Y SOBREMADUROS	M		VISITANTES Y VEG.SEC.	ARBOLES RESINADOS
ENCINO-Abies	NOR ESTE	2570	E	LATIFOLIADA	LIQ. MUSGO Y HEL.		M	P			D	SANO	PLUS E INTERMEDIO	M		PEQUEÑOS ACLAREOS	
Abies	NORTE	2825	B	<i>Euforbiacea</i>	LIQ. MUSGO Y HEL.				X	3	DYA	SANO	PLUS Y LOBO	E			
hartzewil	NOR-OESTE		P	PASTOS Y COMPUESTAS	LIQ. Y HONGOS	SURCOS	F	M			C	SANO	INTERMEDIO Y JUVENILES			ACLAREO Y PASTOS	PODA DE ARBOLES ARTIFICIAL
Abies,hartzewil Y PASTIZAL	NORTE		P	PASTOS	HONGOS	CARCAVAS	F	M			C		PLUS	P		ACLAREO Y PASTOS	
Abies, hartzewil Y <i>Cypripedium</i>	NORTE	3290	P	PASTOS	LIQ. Y MUSGO	SURCOS	P	P			C	SANO	PLUS	1		ACLAREOS	REFORESTACION, PODA ARTIFICIAL, SANAMIENTO
hartzewil	ESTE	3375	P	COMPUESTAS	MUSGOS	SURCOS	F	F			C	PLAGADO	PLUS E INTERMEDIO	P	1	ACLAREOS	CORTA DE SANAMIENTO
hartzewil	NOR-ESTE	3500	P	PASTOS	MUSGOS	SURCOS	F	M	X	3	C	ENFERMOS/PLAGADO	INTERMEDIO	P		ACLAREOS	ARBOLES MUERTOS, REFORESTACION, SANAMIENTO

VEG = Vegetación
 SP. IND. = Especies indicadoras
 EROS. = erosión, CARC. = carcavas, SURC. = surcos, PEDE. = pedestales, LAM. = laminar.
 % A. Y % T. = Porcentaje de aclareos y tocones en la zona, P= pobre, M= moderada, F= fuerte.
 HEL. Y LIQ. = Helechos y Líquenes
 M.C = material combustible A = ligero, C = liviano, D = pesado
 SIT. =situación
 p.s. =protección sobre el suelo, P= pobre, M= moderada, B=buena, E= excelente.
 P. =pastoreo 1 =moderado, 2= sobrepastoreo
 I.F. = incendios forestales, S = sub-cuencas, X = esp+radicales
 C.I. = clase de incendio, 3 =superficial, 4= subterráneo, de copa = 5
 REF. =reforestación, P= pobre, M= moderada, B= buena, E= excelente.

Los problemas más importantes encontrados fueron sucesión de pino y encino, convirtiéndose en encino-pino por la regeneración natural encontrada en un 79% de la zonas, presencia de vegetación secundaria encontrándose principalmente Verbesina en 34%, aclareos con un 57%, incendios que aunque esporádicos se encontraron en casi todos los sitios (91%), más frecuentemente de manera superficial en un 82%, material combustible más frecuentemente liviano encontrado en un 50%, mayormente se encontró el arbolado como enfermo/plagado en un 46%; (del total de los sitios visitados que fueron en un 6% aproximadamente del total del área con aprovechamiento) todos estos daños están impactando a otro recursos asociados, como son, suelo, agua, potencial genético, paisajismo, clima, y bienes y servicios que aporta el bosque, además se están generando presiones que afectan a la vida silvestre y no se tienen medidas que conduzcan a su aprovechamiento y conservación.

También se encontraron otros problemas aunque en menor proporción como son árboles resinados, introducción de especies vegetales exóticas, caminos dañados, afección a arroyos y cambios de la vegetación en algunos pequeños lugares

La composición del estrato arbóreo presenta, principalmente, daño 7 (árbol quemado) y daño 6 (árbol plagado), encontrándose estos como mayor problema en los árboles.

6.- Para la E.I.A y no sólo la I.I.A., se diseñó una matriz de I.A. de las actividades forestales como una herramienta específica, ya que no se encontró ninguna otra, que se adaptará a las condiciones de la zona o de los recursos como este, después ésta se aplicó en un sitio de estudio, para reconocer su eficiencia.

La matriz diseñada nos da a conocer cuales I.A. son altos, reversibles o irreversibles y valorar si podría llevarse a cabo la extracción tal y como se presenta o bien si es necesarias acciones específicas para minimizar los efectos de la actividad forestal y generar menos daños.

Para extracción de madera se recomienda que en las guías se incluyan datos como los que a continuación se menciona a fin de obtener información más adecuada de las condiciones del ambiente y las posibles alteraciones que se ocasionaran.

ETAPA DE OPERACION Y MANTENIMIENTO:

- *Equipo utilizado:
- *Materiales:
- *Método(s) silvícola(s) que se van a emplear:
- *Cantidad de madera que se piensa obtener:
- *Tiempo en que se obtendrá la madera:
- *Como serán aprovechados los recursos naturales del área que no son los Primordiales:
- *Area de influencia que será afectada:

7.- Por ello antes de la I.I.A se realizaron observaciones en el área para conocer su situación actual:

Se encontró en el sitio vegetación de pino-encino, rodal natural mezclado con dosel de copa abierta, la protección del suelo es moderada compuesta principalmente por hojas de gramíneas, las especies indicadores de perturbación fueron acacias y compuestas. Presenta una sucesión de pino encino, el suelo tiene una textura arcillosa con una profundidad de 30 a 40 cm, presenta erosión hídrica en surcos producto de la actividad del banco de material que se encuentra a un costado, y que propicia ya la presencia de cárcavas, el método silvícola aparente en la zona es árbol padre, existen aclareos y presencia de tocones en un 30%, se encontró que la zona ha tenido incendios forestales esporádico, superficiales y no presenta material combustible, en ésta hay árboles torcidos, de tipo intermedio, jóvenes la mayoría, tiene una regeneración pobre, existen plantas parásitas, además de gran cantidad de vegetación secundaria, se localizo

pastoreo moderado, existe la afectación directa a arroyos por la erosión y la destrucción de los caminos por lo misma causa, se observaron en bajas cantidades árboles resinados.

8.- En la I.I.A. se diseño una matriz especifica para las actividades forestales, donde se registraron los datos del sitio, (extracción de madera) para que sirva esta matriz, como base a estos tipos de aprovechamientos. (Cuadro 7)

MATRIZ PARA IDENTIFICACION DE IMPACTOS AMBIENTALES POR ACTIVIDADES FORESTALES EN LA CUENCA DE LA LAGUNA DE ZAPOTLAN

Cuadro 7.

SUB-SISTEMA	RECURSO	FASE	ACCIONES IMPACTANTES																														
			PREPARACION DE SITIO						OPERACION Y MANTENIMIENTO						ABANDONO																		
		FACTOR	Marqueo	Apertura de nuevos caminos	Rehabilitación de caminos	Quema prescrita oportuna del sobobosque	Construcción de puentes	Cortas intermedias o Preclarateo	Limpias	Campamento de explotación forestal	Corte de la madera	Troceos de madera	Arriate con motoguarda	Aplicación de las trozas	Descorazado de las trozas	Transporte de trozas	Chapeoneo	Uso de cuneetas	Mantenimiento de caminos	Estabilización de taludes	Brecha contra fuego	Regeneración natural	Reforestación	Cercar áreas de regeneración	Acumulación de material combustible grueso	Reducción de material combustible fino	Limpias	Aplicación de herbicidas	Cubrir heridas de anelido en pie	Total			
ABIOTICO	SUELO	Cobertura																															
		Estabilidad																															
		Composición																															
		Sedimentación																															
		Estructura																															
		Materia orgánica																															
		Textura																															
		Nutrientes																															
		Microflora																															
		Microfauna																															
	P.h.																																
	AGUA	Escorrentía																															
Cauces																																	
Nivel del agua superficial																																	
CLIMA	Niveles del agua subterránea																																
	Calidad del agua																																
AIRE	Humedad																																
	Temperatura																																
BIOTICO	VEGETACION	Calidad																															
		Cambios acumulados a gran escala de CO ₂																															
		Vigor																															
		Forma																															
		Especies raras, desconocidas, exóticas, otras.																															
		Estrato arbustivo																															
		Diversidad de especies																															
		Recursos genéticos																															
		Espacio entre las copas																															
		Densidad																															
	Sanidad																																
	SITUAZIONE	Especies raras amenazadas o protegidas																															
		Lugares de nidificación																															
Especies nativas																																	
Terrenos de cría																																	
Terrenos de alimentación																																	
PERCEPTUAL	PAISAJE	Lugares de desove																															
		Sendones de tránsito aéreo																															
		Desplazamiento																															
		Cambios de población																															
	HUMANOS	Nichos ecológicos																															
		Singularidad																															
		Naturalidad																															
		Valores recreativos																															
SOCIO CULTURAL	USO DEL SUELO	Suelo con uso forestal																															
		Bosque adyacente sin cortar																															
	ECONOMIA Y POBLACION	Economía no monetaria																															
		Calidad de vida																															
		Salud																															
	CONSERVACION DIDACTICOS	Seguridad																															
		Creación de puestos para locales																															
		Puestos de trabajo para no residentes																															
TOTAL																																	

(+) Efectos positivos
 (-) Efectos negativos

9.- Antes de la I.I.A. se localizaron las acciones que puedan causar impacto: En este Proyecto de extracción de madera en el sitio se encontraron:

- ◇Rehabilitación de Caminos.
- ◇Quema prescrita oportuna del sotobosque.
- ◇Corte de la madera.
- ◇Arrime con motogrua.
- ◇Chaponeo.

Estas acciones se evaluaron en base a los efectos de signo, intensidad, extensión, persistencia y reversibilidad (ver Materiales y Método).

Los I.A. que se describen a continuación por cada uno de los factores del medio afectados, se obtuvieron del cruce de actividades que llevarán a cabo en el proyecto y recurso que se va a afectar, y tienen como base la matriz de I.I.A. de las actividades forestales (Cuadro 7).

El acomodo de las actividades del proyecto, por etapa en la que se van a realizar y el de los subsistemas junto con los recursos que lo forma y dividido por sus posibles factores a afectar, permite la fácil identificación de cada uno de los I.A. que se provocarán (Cuadro 8).

En esta matriz (Cuadro 8) se I.I.A. como efectos positivos y efectos negativos:

- ⇒Efectos positivos = Impactos benéficos.
- ⇒Efectos negativos = Impactos perjudiciales.

A grandes rasgos se obtuvo en la matriz diseñada que en las etapas de preparación, operación y mantenimiento del proyecto se darán efectos negativos para todos los recursos, a excepción del recurso economía y población en sus factores de creación de puestos para locales, y solo en la etapa de preparación en Vegetación; Vigor, Forma, Espacio de las copas, Densidad, Sanidad y Seguridad en recursos humanos.

En su etapa de abandono se obtuvieron efectos positivos de las actividades a realizar sobre los recursos a excepción de la actividad de aplicación de herbicidas que dañará la microflora y microfauna del suelo; agua en calidad; a la fauna silvestre provocará su desplazamiento (Cuadro 8).

Se localizaron factores que se encuentran afectados negativamente durante el proyecto (en todas sus etapas) en el recurso: suelo, en estabilidad, microflora y microfauna; agua, en escorrentía y la calidad; la fauna en desplazamiento de animales; en paisaje, naturalidad; en economía y población en la formación de desechos (Cuadro 8).

Los factores que son afectados en forma negativa, por mayor cantidad de actividades en las etapas de preparación son en suelo estabilidad, microflora y microfauna, en paisaje naturalidad; y en la etapa de operación en el proyecto son: microflora del suelo, escorrentía del agua, y desplazamiento de animales en fauna (Cuadro 8)

Se observó como los factores están íntimamente relacionados al afectar alguno de ellos daña otro.

Suelo

También se encontró que por la explotación forestal tendrán una afectación la mayor parte de sus factores, estabilidad que puede provocar erosión del suelo, y puede llegar a las partes bajas del área de influencia, cobertura, composición, sedimentación, estructura, por consiguiente pérdida materia orgánica y nutrientes.

Agua

En éste recurso se dañará aparte de los ya mencionados los cauces, con lo que se va a alterar la hidrología y éste pueden afectar aguas abajo del sitio, hasta el lugar con vegetación de selva baja y traer otros problemas.

Aire

Los impactos hacia este recurso repercutirán sobre la calidad del aire al ir quitando la vegetación en el sitio y moviendo la maquinaria, por ruido, Co₂ y polvo, principalmente.

Vegetación

Se modificarán en éste vigor, forma, estrato arbustivo, diversidad de especies, recursos genéticos, espacio de las copas, densidad y sanidad, provocando que baje la calidad de sitio.

Fauna Silvestre

En este va a repercutir en menor proporción en un espacio a la redonda del sitio, pero no en todo el área de influencia del proyecto, porque existe en estos factores de la fauna una fuerte dependencia, hacia la vegetación, que aunque estos, son recuperables se necesitará de mucho tiempo para normalizar el recurso además de los mencionados se afectará, lugares de nidificación, ya que se utiliza ese espacio para esta actividad, por consiguiente especies nativas, terrenos de cria, terrenos de alimentación, lugares de desove y cambios de población.

Paisaje

Los impactos al recurso ya se mencionaron, éstos se darán porque al movimiento de vegetación éste pierde sus valores recreativos.

Uso del Suelo

El suelo con uso forestal, va a sufrir afección positiva en su etapa de abandono, por que se va a permitir la regeneración natural, pero esta no puede ser segura sin otras actividades complementarias.

Recursos humanos

La seguridad se dará para la personas que laboren por la actividad de limpieas.

Economía y Población

Este recurso será impactado en forma benéfica y significativa durante todas las fases del proyecto, en su factor, de creación de puestos para locales (Cuadro 8).

MATRIZ CON LA IDENTIFICACION DE IMPACTOS AMBIENTALES DEL SITIO SELECCIONADO

Cuadro 8.

SUB-SISTEMA	RECURSO	FACTOR	ACCIONES IMPACTANTES																													
			PREPARACION DE SITIO			OPERACION Y MANTENIMIENTO										ABANDONO																
			Marqueo	Apertura de nuevos caminos	Rehabilitación de caminos	Quema prescrita oportuna del sotobosque	Construcción de puentes	Cortes inmediatas o Preclaro	Limpias	Campamento de explotación forestal	Corte de la madera	Troceo de madera	Antine con motoguada	Aplicación de las trozas	Desenrazaos de las trozas	Transporte de trozas	Chaponeo	Uso de cunetas	Mantenimiento de caminos	Estabilización de taludes	Brecha corta fuego	Regeneración natural	Reforestación	Cerrar áreas de regeneración	Acumulación de material combustible grueso	Reducción de material combustible fino	Limpias	Aplicación de herbicidas en pre	Cubrir heridas de arbolado en pre			
ABIOTICO	SUELO	Cobertura																														
		Estabilidad																														
		Composición																														
		Sedimentación																														
		Estructura																														
		Materia orgánica																														
		Textura																														
		Nutrientes																														
		Microflora																														
	Microfauna																															
	P.h.																															
	AGUA	Escorrentía																														
		Cauces																														
		Nivel del agua superficial																														
		Niveles del agua subterránea																														
	CLIMA	Calidad del agua																														
Humedad																																
AIRE	Temperatura																															
	Calidad																															
BIOTICO	VEGETACION	Vigor																														
		Forma																														
		Especies raras, desconocidas, exóticas, otras.																														
		Estrato arbustivo																														
		Diversidad de especies																														
		Recursos genéticos																														
		Espacio entre las copas																														
		Densidad																														
	SILVESTRE	Sanidad																														
		Especies raras amenazadas o protegidas																														
		Lugares de nidificación																														
		Especies nativas																														
		Terrenos de caza																														
		Terrenos de alimentación																														
		Lugares de desove																														
		Senderos de tránsito aéreo																														
PERCEPTUAL	PAISAJE	Desplazamiento																														
		Cambios de población																														
	Nichos ecológicos																															
	Singularidad																															
SOCIO CULTURAL	USO DEL SUELO	Naturalidad																														
		Suelo con uso forestal																														
		Bosque adyacente sin cortar																														
	HUMANOS	Economía y Población																														
		Salud																														
		Seguridad																														
CONSERVACION	Economía y Población																															
	Creación de puestos para locales																															
	Puestos de trabajo para no residentes																															
DIDACTICOS	TOTAL	Daños a infraestructuras																														
		Conflictos de uso del suelo																														
		Formación de desechos																														

(+) Efectos positivos
 (-) Efectos negativos

10.- La E.I.A. se llevo a cabo bajo el método de matriz de importancia sobre una matriz diseñada por la autora específicamente para la extracción de madera (Cuadro 9), para valorar los impactos después de ser identificados.

Banderas rojas

Dentro de la matriz se marcan los valores cualitativos más altos (o que la acción causa un daño fuerte sobre el recurso) para analizar fácilmente los efectos ocasionados por estas acciones altamente impactantes, antes de la evaluación general del proyecto (Cuadro 9), y dentro de estas banderas rojas se encontraran identificados por el método de matriz de importancia los valores entre >46 y 52.

Analizando la matriz con la valoración realizada de todo el proyecto, se clasifican los efectos (negativos o positivos) a los recursos por su puntuación obtenida, en: Altos, Moderados y Bajos.

Así en la etapa de preparación:

Bajos	de ± 12 a ± 42 puntos
Moderados	de ± 43 a ± 73 puntos
Altos	de ± 74 a ± 103 puntos

Preparación

En esta etapa, en el subsistema abiótico, se obtuvo que, cobertura composición, sedimentación, estructura, nutrientes, microflora y microfauna del suelo, en agua, escorrentía y calidad, en clima la temperatura y la calidad del aire, tendrán un efecto bajo negativo; la estabilidad, materia orgánica del suelo, humedad en el clima, tendrán un efecto negativo moderado, en el subsistema biótico, en vegetación vigor, forma, diversidad de especies, tendrán un efecto bajo negativo y espacio de las copas, densidad y sanidad positivos; en fauna lugares de nidificación, terrenos de cría, lugares de desove, senderos de tránsito aéreo, y cambios de población bajos negativos; estrato arbustivo, y desplazamiento de la fauna negativo moderado; en el subsistema perceptual, la naturalidad del paisaje tendrá un efecto alto; en el subsistema sociocultural en seguridad tendrá un efecto positivo bajo, formación de desechos un efecto moderado negativo, la creación de puestos para locales alto positivo.

En la etapa de operación/mantenimiento.

Bajos	de ± 13 a ± 69
Moderados	de ± 70 a ± 125
altos	de ± 126 a ± 182

operación/mantenimiento

En su etapa de operación/mantenimiento, en el subsistema biótico, composición, estructura, nutrientes en suelo, humedad temperatura, y calidad de aire tendrán un efecto negativo bajo; cobertura, estabilidad, materia orgánica, microfauna del suelo, escorrentía, calidad del agua, se encontraron con efecto negativo moderado; microflora del suelo se encontró con un efecto negativo alto; en el subsistema biótico; estrato arbustivo, diversidad de especies, recursos genéticos, espacio de las copas, densidad en vegetación, lugares de nidificación, especies nativas, terrenos de cría, lugares de desove en fauna, presentan un efecto negativo bajo, y desplazamiento de fauna alto negativo; en el subsistema perceptual, la naturalidad del paisaje su efecto será negativo moderado y en el subsistema sociocultural, la formación de desechos, con bajo negativo, y la creación de puestos para locales, será afectada positivamente de manera alta (Cuadro 9).

En la etapa de abandono:

Bajos	de ± 2 a ± 23
Moderados	de ± 24 a ± 45
Altos	de ± 46 a ± 66

Abandono:

El subsistema abiótico tendrá efectos en humedad en el clima, calidad del aire, positivos bajos, y microflora, microfauna, negativos, y calidad del agua como moderado negativo y, positivos, estabilidad, nutrientes y cobertura del suelo; y altos positivos materia orgánica; en el subsistema biótico, vigor, bajo positivo, diversidad de especies de la vegetación, lugares de nidificación, terrenos de cría, terrenos de alimentación; lugares de desove, moderados positivos, altos positivos densidad de vegetación; en el subsistema perceptual, la naturalidad del paisaje tendrá un efecto bajo negativo; en el subsistema socio cultural, creación de puestos para locales, bajo positivo, la formación de desechos moderado negativo, en uso del suelo, suelo con uso forestal, bosque adyacente sin cortar, en economía y población, serán moderados positivos.

Ya en la finalización del proyecto se valoraron y clasificaron los efectos (negativos o positivos) en:

Bajo	de ± 8 a ± 92 puntos
Moderado	de ± 93 a ± 177 puntos
Alto	de ± 178 a ± 262 puntos

Se valoraron como efectos bajos negativos, cobertura, composición, sedimentación estructura, materia orgánica, nutrientes de suelo, humedad, temperatura, calidad del aire, vigor, diversidad de especies, recursos genéticos, de vegetación, lugares de nidificación, especies nativas, terrenos de cría, lugares de desove, senderos de tránsito aéreo, y cambios de población, en fauna; y positivos forma, espacio de las copas, densidad y sanidad de vegetación, terrenos de alimentación de la fauna, suelo con uso forestal, bosque adyacente sin cortar, y seguridad en recursos humanos; efectos negativos moderados en estabilidad, microflora y microfauna del suelo, escorrentía y calidad del agua, estrato arbustivo de la vegetación, y formación de desechos en economía y población; negativos altos en desplazamiento de fauna, naturalidad del paisaje, y efectos positivos altos en creación de puestos para locales. (Cuadro 9)

En forma específica se observó:

En suelo la mayor parte de sus factores del suelo serán afectados ya que están muy relacionados entre sí, la estabilidad es la más afectada con una valoración de -134 y clasificada como negativa con afección moderada, y que podría llevar a la erosión del suelo que se espera rehabilitar en el tiempo de la recuperación del sitio, después de las acciones de la etapa de abandono de regeneración natural.

En agua la calidad del agua con -134 y escorrentía con -132 se verá dañados por el manejo de la vegetación ya que se encuentra muy relacionada con éste y se podrán recuperar con la recuperación del área, estos por su valoración negativa quedaron clasificados como moderados.

La calidad del aire se disminuiría en baja proporción ya que sus factores son dependientes de otros, ya que bajará la temperatura, y se perderá humedad en el sitio, pero se espera establecer en el tiempo de recuperación del lugar, estos se valoraron con -75 y -56 como baja.

En vegetación en el sitio el factor de estrato arbustivo será el mayormente afectado, en este se encuentran dos banderas rojas y este junto con la vegetación arbórea modificaran otros recursos y factores muy relacionados entre si como es la diversidad de especies con -42, perdida de recursos genéticos en el sitio con -13, los cuales se podrán minimizar con un programa muy específico por parte de investigadores en el área, de reforestación.

Fauna silvestre este elemento es uno de los más dañados, caracterizado por tener gran intensidad en el sitio, y se afectará en algunos factores, aunque en menor proporción en un buen espacio a la redonda, los principales por aparecer como alertas o banderas rojas por su valoración negativa altamente perjudiciales al sitio son, lugares de desove y terrenos de alimentación, desplazamiento de animales; será el más deteriorado ya que la fauna no se acercará al sitio y esto sucederá en todo el transcurso del proyecto y podrán recuperarse solo en el tiempo en que se vaya rehabilitando el sitio. En cambio de población animal con -24 será modificado de manera negativa baja ya que se encuentra relacionado con los factores alerta de este recurso.

Los impactos al recurso paisaje se verán afectados en su naturalidad con -198 clasificados como negativos altos y que se esperan recuperar durante el tiempo que dure en recuperación la zona ya que el sitio es un bosque y para ello pasarán algunos años.

El uso del suelo tendrá beneficios ya que se respetará la vocación del suelo en el sitio, pero puede bajar su calidad de sitio o capacidad forestal, si no se realizan adecuadamente las actividades complementarias y las de la etapa de abandono.

Economía y población se beneficiará durante el proyecto por la creación de fuentes de empleo, en su factor de creación de puestos para locales con 262, clasificada como positiva alta.

Las acciones por su agresividad o beneficio se valoraron y clasificaron por subsistemas del proyecto en:

Bajo	±2 a ±60 puntos
Moderado	±61 a ±118 puntos
Alto	±119 a ±178 puntos

Para el subsistema abiótico resultado con baja agresividad campamentos de explotación forestal con -52, troceo de madera con -23, descortezado de las trozas con -11, transporte de trozas con -13, las acciones que se consideraron moderadamente agresivas fueron, cortas intermedias o preclareos con -87, limpias con -84, corte de la madera con -89, apilación de trozas -68, y aplicación de herbicidas con -84; las consideradas altamente agresivas fueron, rehabilitación de caminos forestales, con -152 puntos, quema prescrita oportuna del sotobosque con -178, arrime con motogrúa con -140, chaponeo con -136, mantenimiento de caminos con -129, y la regeneración natural altamente beneficiosa con 180 puntos.

En el subsistema biótico las clasificadas como con baja agresividad son, limpias con -1, campamentos de explotación forestal con -13, troceo de la madera con -22, descortezado de las trozas con -15, transporte de trozas con -22, mantenimiento de caminos con -38, y la benéficamente baja aplicación de herbicidas con 55; se registro con agresión moderada las acciones, marqueo con -72, rehabilitación de caminos forestales con -82 puntos, quema prescrita oportuna del sotobosque con -75 puntos, corte de la madera con -116, arrime con motogrúa con -106, apilación de trozas con -69, la única altamente agresiva, fue chaponeo con -136, y la única altamente benéfica fue regeneración natural (Cuadro 9).

El subsistema perceptual todas las acciones que pueden dañar a este subsistema es de manera baja todas agresivas (Cuadro 9).

El subsistema sociocultural la mayor parte de acciones que afectan éste están clasificadas como bajas positivas a excepción de rehabilitación de caminos, descortezado de las trozas, mantenimiento de caminos y aplicación de herbicidas resultaron negativas (Cuadro 9).

En la evaluación final de las acciones del proyecto, se clasificaron por su agresividad o beneficio de la siguiente manera:

Bajo	de ± 6	a ± 120 puntos
Moderado	de ± 121	a ± 234 puntos
Alto	de ± 235	a ± 349 puntos

Las acciones clasificadas como de agresividad baja fue marcado del arbolado, cortas intermedias o preclareos, limpiezas, campamento de explotación forestal, troceo de la madera, apilación de trozas, descortezado de las trozas, transporte de trozas, aplicación de herbicidas; las consideradas como moderadamente agresivas fueron las de corte de la madera con -223, mantenimiento de caminos con -169; altamente agresivas fueron las de rehabilitación de caminos con -236 puntos, quema prescrita oportuna del sotobosque con -289, arrime con motogrúa con -250, y chaponeo con -275; la única acción encontrada como altamente beneficiosa fue la de regeneración natural con 349 (Cuadro 9).

Banderas rojas

Las acciones que se consideraron banderas rojas fueron, rehabilitación de caminos en el recurso suelo en su microflora y microfauna, quema prescrita oportuna del sotobosque, esta acción será la más agresiva ya que modificará la mayor cantidad de factores y se tendrá que eliminar de programa de actividades ya que impacta el suelo en su cobertura, materia orgánica, microflora y microfauna; vegetación en su estrato arbustivo; fauna silvestre en terrenos de alimentación y lugares de desove; también se encuentra la actividad de arrime con motogrúa y afectará el recurso agua en sus cauces; y por último el chaponeo que dañará el estrato arbustivo.

11.- Medidas de mitigación del sitio seleccionado:

Considerando que se encontró un bosque compuesto en su mayor parte por elementos jóvenes; que la ganadería extensiva que se viene practicando en el predio y en la zona, ha sido una actividad dañina por el sobrepastoreo; la presencia de un banco de material abandonado, y el afloramiento del caolín en la zona y que tiene una fuerte demanda en diferentes industrias.

El análisis de la matriz de E.I.A. en la que muchos de los efectos ocasionados por los efectos del aprovechamiento forestal serán minimizados por actividades planeadas en su etapa de abandono.

Las medidas de mitigación se pueden clasificar en dos clases, de acuerdo a los resultados expresados en el estudio:

1.- Medidas para mitigar las acciones externas al aprovechamiento forestal, como la ganadería extensiva irracional, incendios forestales y tala clandestinas.

Para la cual se recomienda una vigilancia estrecha por parte de las instituciones gubernamentales a cargo, para evitar los incendios y la tala clandestina, así como una brecha cortafuego en los linderos este y norte del predio, por parte del promovente. Vale la pena aclarar que la ganadería extensiva, manejando una carga adecuada, y en los tiempos precisos puede ser una alternativa para reducir el riesgo a que los incendios se conviertan en incendios de copa, debido a que esta actividad reduce la cantidad de combustible acumulado, y que puede ser dada mediante un acuerdo entre el dueño y las personas dedicadas a la ganadería.

2.- Medidas para mitigar los I.A. ocasionados por los trabajos que se llevan a cabo para la extracción de la madera:

La actividad de quema prescrita oportuna del sotobosque, es algo que se debe evitar en este caso se realizó pero debe cambiarse por corta manual, para no perderlo ni afectar gravemente los demás recursos.

Las banderas rojas que se provocará en la etapa de operación y mantenimiento sobre la fauna y el suelo se piensa minimizar en su etapa de abandono con la regeneración natural, y la rehabilitación continua del sitio. Se pide chequeos en etapa de abandono para un posible estudio de reforestación.

Los factores de microflora y microfauna del suelo y desplazamiento de animales, que son los afectados de manera fuerte, se minimizaran en el tiempo de recuperación del sitio, se recomienda estrecha vigilancia por parte del encargado del proyecto para este tiempo.

Con la acción de reforestación se espera minimizar muchos más de los impactos ocasionados y asegurar la recuperación del lugar, se pide al promovente de la extracción, un proyecto muy detallado del programa de reforestación, además de cercar áreas de regeneración para impedir que entre el ganado al sitio y limpieas para asegurar el desarrollo de los árboles.

Utilizando el estudio de taxonomía y coberturas realizado se debe desarrollar un proyecto de rehabilitación en el que se especifique las especies arbustivas y la cantidad que deberán utilizarse y la plantación de pastos que van a estar en la zona para que no se modifique las características del bosque, además de una estricta clasificación de los árboles a utilizar en la reforestación.

Si no se llegará a el acuerdo con los ganaderos se recomienda la eliminación del material combustible del lugar de manera manual para evitar los incendios.

Por lo tanto, después del análisis de todo este estudio de caso se considera que la explotación forestal por el método de selección, las actividades en su etapa de abandono, y las medidas de mitigación necesarias, se obtiene que el proyecto es viable, llevando todas las actividades propuestas.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

1.- Con respecto a legislación en lo concerniente a explotaciones forestales es muy completa, desde la ley forestal, con leyes del transporte y materias primas forestales, de la sanidad forestal; el reglamento de la ley forestal, éste de la creación, organización y administrador de las reservas, zonas forestales y parques nacionales y de las vedas forestales. La ley del equilibrio ecológico y protección al ambiente con aprovechamiento racional del suelo y sus recursos, el reglamento de la ley general del equilibrio ecológico y protección al ambiente; del impacto ambiental de los aprovechamientos forestales y la normatividad para los mismos.

2.- En la descripción de los recursos de las zonas forestales, se encontró una zona con características en general; como vegetación de pino - encino, clima de semicálido a semifrío, topografía de muy fuerte a extrema, riesgo de erosión alto, suelos principalmente de los tipos, Cambisol, Regosol, Faozem y Andosol por lo que son condiciones susceptibles o frágiles, las que dan el paisaje a la zona y por ello debe reconocerse toda la región sin olvidar alguna de sus partes ya que los recursos se encuentran muy relacionados entre sí.

En la zona el sitio seleccionado, se encontró que era de fácil acceso, que contenía la información de los recursos del sitio próximo y coincidían con los del lugar, se estaba dando la explotación forestal y todo esto facilitaba la identificación de este y la realización de la E.I.A.

3.- El sistema de producción forestal en la zona se plantea adecuadamente en el PMS, ya que se especifican claramente las actividades a realizar en cada una de sus selecciones de vegetación pero, en las visitas a las zonas se detecto daños, ya sea por actividades desligadas al aprovechamiento y la falta de actividades propuestas como las limpiezas, los preclareos y las reforestaciones etc. que el lugar requiere; y por lo que se dan una serie de impactos en la zona.

4.- La zona presenta problemas muy específicos, ya que se encontró en diferentes lugares, modificaciones exteriores al manejo forestal como cambio de uso del suelo, sobrepastoreo, tala clandestina, presión demográfica, etc, y los del aprovechamiento que reflejan que los principales problemas en la zona son, transición en la vegetación, erosión del suelo en surcos, vegetación secundaria, árboles enfermos - plagados y tala extensiva en algunos sitios, los cuales deben solucionarse de los generales a los particulares y con un reglamento muy específico para la zona.

En las zonas forestales debe haber siempre vigilancia para que no se permitan anomalías, ya que por los resultados encontrados en las zonas forestales no se está siguiendo el programa de explotación adecuadamente por parte de las empresas, se están permitiendo otras actividades contrarias a la vocación del lugar, se presenta clandestinaje, y estas solo se podrán solucionar con programas de vigilancia.

5.- Es importante tener una metodología para I.I.A. adecuada por actividad productiva que se vaya a realizar, ya que por los resultados, se percata de que cada zona y cada actividad tiene características muy específicas, en este estudio se tomo la de matriz, analizando primeramente las actividades realizadas en otros proyectos, y las de éste por el análisis de los sistemas de producción en el total de las zonas y sus sistema de producción del sitio.

Se encontró que después del diseño de la matriz y su aplicación se obtuvieron los resultados muy específicos que nos permitieron conocer cuales serían los problemas más graves las actividades más agresivas y la medidas de mitigación más adecuadas.

6.- La E.I.A se obtuvo con la matriz propuesta aplicando la metodología más avanzada actualmente (que es susceptible a ser perfeccionada), aún cuando esta solo estima los impactos cualitativamente y no cuantitativamente como sería lo deseable. No se encontró ninguna que los cuantifique y sea apropiada a la zona.

Con la evaluación se pudo especificar cuales serían los recursos más dañados por las acciones más agresivas; así se detectaron las acciones que se consideraron banderas rojas, con puntajes de > -46 a - 52 y fueron las que no se unieron en la evaluación por encontrarse muy dañinas como ya se menciono y se apartaron inmediatamente.

***Rehabilitación de caminos:**

◊En el recurso suelo:

⇒Microflora

⇒Microfauna.

***Quema prescrita oportuna del sotobosque:** Esta acción será la más agresiva ya que modificará la mayor cantidad de factores y se tendrá que eliminar del programa de actividades ya que impacta:

◊En el recursos suelo:

⇒Cobertura.

⇒Materia orgánica.

⇒Microflora.

⇒Microfauna.

◊En vegetación:

⇒Estrato arbustivo.

◊En fauna silvestre.

⇒terrenos de alimentación.

⇒Lugares de desove.

***Arrime con motogrúa que afectará:**

◊En el recurso agua:

⇒Sus cauces.

***El chaponeo que dañara:**

◊En vegetación:

⇒El estrato arbustivo.

7.- Se observa que con las medidas de mitigación propuestas en el capítulo de **Resultados y Discusiones**, el sitio puede mantener sus cualidades sin disminuir su calidad ya que, el sistema de producción en el sitio es el que mejor se adapta al lugar por el tipo de vegetación existente pero, siempre el manejo debe complementarse con un programa de reforestación para asegurar las condiciones del bosque actual sin que los encinos vayan ganando terreno a los pinos ya que estos últimos crecen más rápido y están rebasando la población existente, debe existir un programa de seguimiento al crecimiento de los pinos para asegurar su óptimo desarrollo, y evitar la sucesión vegetal.

En base a las anteriores conclusiones se propone las siguientes **Recomendaciones:**

Se recomienda la aplicación de la matriz de E.I.A. de las actividades forestales a otros proyectos con características similares al sitio evaluado.

Es recomendable obtener una E.I.A. cuantitativa, ya que con la expuesta no se puede hablar de ser cuantificable y aunque no es el objetivo primordial de la tesis es bueno en un futuro obtenerla ya que lo ideal es cuantificar los daños a los recursos existentes.

Es recomendable la utilización de la reforestación, que se llevará a cabo como medida de mitigación, como experimentación para la investigación de sus funcionamiento y posibles alternativas para su mejora.

Tomar como base los datos del estudio en caracterización del medio natural y socioeconómico, la I.I.A., la E.I.A. en la planificación de los programas específicos de educación ambiental por aprovechamiento de los recursos como complemento a la conservación de los mismos.

LITERATURA CITADA

- Aguilar A.L., (1993). Localización de recursos turísticos en el municipio de Ciudad Guzmán. Universidad de Guadalajara. Guadalajara, Jal. (22-25,32-33).
- Báez, J.J. (1992). El impacto ambiental de los aprovechamientos forestales. Departamento de Normatividad de Parques Nacionales de la Dirección General de Conservación Ecológica de los Recursos Naturales Subsecretaría de Ecología, Secretaría de Desarrollo Urbano. Guadalajara, Jal. (297-300,310).
- Centro panamericano de ecología humana y salud, Organización panamericana de salud. (1990). Curso-taller-evaluación de impacto ambiental. Proteam S.A. Universidad de Guadalajara. Guadalajara, Jal. (151).
- Compañía industrial de Atenquique, S.A.(1989) Plan de manejo integral forestal de la región de Atenquique. Compañía industrial de Atenquique, S.A. 4 tomos C. Guzmán, Jalisco. (todo el tomo numero 4).
- Conesa F. V. (1993). Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental. Mundi-Prensa. España. (67-85).
- Consultora y exploradora de recursos naturales. (1995). Manifestación de impacto ambiental, explotación y ampliación de un banco de Caolín. Zapopan, Jal. (24-57).
- Cruz, H.A.G. (1995). Evaluación preliminar de los riesgos preliminares de Ciudad Guzmán. Tesis del Centro Universitario de Ciencias Biológicas Y Agropecuarias. Universidad de Guadalajara. (31).
- FAO/UNASCO (1974) Definición de unidades de suelos para la elaboración del mapa de suelos del mundo. En Universidad de Guadalajara (1994) Universidad de Guadalajara. Guadalajara, Jal. En prensa.
- FAO/UNESCO/ISRIC (1988) definición de unidades de suelo para la elaboración del mapa de suelos del mundo. En Universidad de Guadalajara (1994) Universidad de Guadalajara. Guadalajara, Jal. En prensa.
- García, R.L.A. (1994). Análisis de la normatividad ambiental y su aplicación en el estado de Jalisco. Tesis Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias. Universidad de Guadalajara. (49, 51).
- Instituto nacional para la educación de los adultos, subdirección de promoción cultural en el medio ambiente rural. (1982). Como trabajar el bosque. ed. el árbol S.A. de C.V. México, D. F. (144).
- Instituto nacional de estadística geografía e informática (INEGI) (1971) Carta temática de suelos, Sayula E13B15 y Ciudad Guzmán E13B25. Gobierno del estado de Jalisco.
- Instituto nacional de estadística geografía e informática (1981) Secretaría de programación y presupuesto, Síntesis Geográfica de Jalisco, Talleres de Lito off set, S.A.. México D.F. spp. (49).
- Instituto nacional de estadística geografía e informática (INEGI) (1990) Anuario estadístico del estado de Jalisco. Gobierno del estado de Jalisco. (51).

- Jardel P.E. (1989) Política forestal, conservación y aprovechamiento de los recursos forestales en México. U de G. México. (9).
- Jardel E.J. y Sanchez-Velazquez, L.R. (1983) La sucesión forestal fundamento ecológico de la silvicultura. En Jardel P.E. (1989). U de G. México. (10-11).
- Leak, W. B. (1992). Vegetative change as an index of forestry in voronmental impact. Journal of Forestry. VOL. 90. (32- 35).
- Medina y Hernández. (1989). Climatología. En Consultora y exploradora de recursos naturales. (1995). Zapopan, Jal. (37).
- Mendoza B. M. A. (1983) Conceptos básicos de manejo forestal. Universidad Autónoma de Chapingo. México. (118).
- Ministerio de Obras Públicas y Transporte (MOPT), (1991). Guía para la elaboración de estudios del medio físico. Madrid. (59, 124, 311).
- Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo (MOPU). (1990) Guías metodológicas para la elaboración de estudios de impacto ambiental. Madrid. 3v. (29).
- Montaño, G.F. (1992) Estudio geo-hidrológico de la cuenca de Ciudad Guzmán y zona de veda. Tesis de la Facultad de Ingeniería. Universidad de Guadalajara. Cruz, H.A.G. (1995). Universidad de Guadalajara. (32).
- Muun, R.E. (1979) ed Environmental Impact Assessment principles and procedures, En Zimmerman, R. C. (1983). Roma. (67).
- Noriega L.A., y Leal S. J. A., (1986). Impacto ecológico de la actividad forestal y turística en el Parque Nacional Volcán Nevado de Colima. Universidad de Guadalajara. Guadalajara, Jal. (98).
- Rzedowski, J. (1978). Vegetación de México. Limusa. México. En Universidad de Guadalajara (1994). En prensa.
- Santillan, P.J. (1986) Elementos de dasonomia. Universidad Autónoma de Chapingo, México, D.F. (47).
- Sanz, C.J.L., (1991). Curso de ingeniería geoambiental, 2do curso general de evaluación y corrección de impactos ambientales. En Instituto tecnológico geomínero de España, Madrid, España. 1V.
- SEAMANN, F., y cols. (1979) Agrometereology. En Ministerio de obras publicas y transporte (MOPT), (1991). Madrid. (71).
- Secretaría de agricultura y recursos hidráulicos, Departamento forestal de y caza y pesca . (1936). Decreto que declara Parque Nacional el Nevado de Colima), incluyendo el Cerro Grande. Diario oficial federal. (10-12).
- Secretaría de agricultura y recursos hidráulicos. (1994). Norma Oficial Mexicana, NOM-059-ECOL-1994. Diario Oficial Federal. (2).

- Secretaría de agricultura y recursos hidráulicos. (1994). Diario Oficial Mexicano, Normas Oficiales Mexicanas, NOM-060-ECOL-1994, NOM-061-ECOL-1994, NOM-062-ECOL-1994. (2, 6, 10).
- Secretaría de desarrollo social., (1994). Ley general del equilibrio ecológico y protección al ambiente. Décima edición. Porrúa S.A. México. (48-53, 100-105).
- Secretaría general de gobierno (1989). Ley estatal del equilibrio ecológico y protección al ambiente. Periódico oficial del estado. Guadalajara, Jal. (Sec. II. 2).
- Secretaría del medio ambiente, recursos naturales y pesca (SEMARNAP), (1995) Incluido en gaceta ecológica (1989). Instructivo para la formulación del informe preventivo al que se refieren los artículos 7 y 8 del reglamento de la ley general del equilibrio ecológico y la protección al ambiente en materia de impacto ambiental. Guadalajara, Jal. (Todo el documento).
- Teller, H.L. (1977) Environmental Impact Analysis and forestry activities. En Zimmerman, R. C. (1983). Roma. (67).
- Universidad de Guadalajara (1994) Ordenamiento ecológico de la cuenca de la laguna de Zapotlán. Universidad de Guadalajara. Guadalajara, Jal. En prensa.
- Vizcaíno M. F. (1975) La contaminación en México. Ciencia y Tecnología. México, (514).
- Zárate, O. G., (1993) Importancia de la fisiografía en la ecología de los cultivos agrícolas, Universidad de Guadalajara, Guadalajara, Jal. (50-52).
- Zimmerman, R. C. (1983). Impactos ambientales de las actividades forestales. Guía FAO. Roma. (67).

ANEXO 1

NORMA Oficial Mexicana NOM-059-ECOL-1994.

Determina las especies y subespecies de flora y fauna silvestres terrestres y acuáticas en peligro de extinción, amenazadas, raras y las sujetas a protección especial, y que establece especificaciones para su protección.

Publicada en el D.O.F. el 2 de Agosto de 1993.

NORMA Oficial Mexicana NOM-060-ECOL-1994.

Establece las especificaciones para mitigar los efectos adversos ocasionados en los suelos y cuerpos de agua por el aprovechamiento forestal.

Publicada en el D.O.F. el 2 de Agosto de 1993,

NORMA Oficial Mexicana NOM-061-ECOL-1994.

Establece las especificaciones para mitigar los efectos adversos ocasionados en la flora y fauna silvestres por el aprovechamiento forestal.

Publicada en el D.O.F. el 2 de Agosto de 1993.

NORMA Oficial Mexicana NOM-062-ECOL-1994.

Establece las especificaciones para mitigar los efectos adversos sobre la biodiversidad que se ocasionen por el cambio de uso del suelo de terrenos forestales a agropecuarios.

Publicada en el D.O.F. el 2 de Agosto de 1993.

Anexo 2

Departamento Forestal, de Caza y Pesca.

Decreto: Que declara Parque Nacional el Nevado de Colima, Incluyendo el Cerro Grande.

Considerando: Que entre las montañas culminantes del territorio Nacional, el Volcán - Nevado de Colima es uno de los de mayor significación dentro de extensa zona que comprende la Sierra Madre Occidental y por su situación inmediata a los centros poblados de importancia como la ciudad de Colima, Ciudad Guzmán y Tonila, merece proteger su suelo contra la degradación manteniendo o restaurando sus bosques y sus praderas para garantía de buen clima de esas y otras poblaciones más que se encuentran en las cercanías, para cuyos valles y cursos de agua importantes en la agricultura y la industria, es necesario asegurar la conservación forestal de dicha montaña.

Considerando, finalmente, que la misma belleza natural de su montaña, así como la de Cerro Grande, por su flora y su fauna, forman un atractivo poderosísimo para el desarrollo del gran turismo, acondicionando al efecto, buenos caminos de acceso, y considerando también que todo ello dará como resultado el mejoramiento económico de los pueblos vecinos, quienes encontrarán mayores actividades, obteniendo a la vez una mejoría patente en sus cultivos agrícolas de las llanuras inmediatas; por todo ello, el Ejecutivo de mi cargo tiene a bien expedir el siguiente:

Decreto:

Artículo 1o: Se declara Parque Nacional la montaña conocida con el nombre de Volcán - Nevado de Colima, incluyendo el Cerro Grande, los cuales se destinan a la conservación perpetua de sus recursos forestales y de la fauna comarcana.

Artículo 2o: El límite inferior de este parque Nacional será trazado por el Departamento Forestal y de Caza y Pesca, siguiendo una curva de nivel de 2,500 (dos mil quinientos) metros sobre el nivel del mar salvando las porciones de terreno en cultivos agrícolas y poblados que se encuentren dentro de la misma curva a los que se dará un radio de protección no menor de 100 (cien) metros.

Artículo 3o: El propio Departamento Forestal y de Caza y de Pesca, tendrá bajo su dominio la administración y gobierno de dicho Parque Nacional con la intervención de la Secretaría de Hacienda y crédito público, respecto a los gastos y productos que el mencionado gobierno y administración ocasionen.

Artículo 4o: La Secretaría de Hacienda y crédito público procederá conforme a la ley, a la indemnización correspondiente a la expropiación de los terrenos que queden comprendidos en el perímetro que señala el artículo segundo del presente Decreto.

Transitorios

Artículo 1o.- Se concede un plazo de seis meses a los propietarios de los predios Huescalapa, Piedra Ancha, Agustín Zúñiga, San Marcos, San Antonio, Jazmín y otros que resulten afectados, para que presenten al Departamento Forestal de Caza y de Pesca, los títulos y documentos que comprueben sus derechos a la indemnización correspondiente.

Artículo 2o.- El presente decreto estará en vigor tres días después de su publicación en el "Diario oficial" de la Federación.

En cumplimiento de lo dispuesto por la fracción I del artículo 89 de la constitución política de los Estados Unidos Mexicanos, y para su debida publicación y observancia, promulgo el presente decreto en la Residencia del Poder Ejecutivo Federal, en la ciudad de México, Distrito Federal, a los tres días del mes de Agosto de mil novecientos treinta y seis. Lázaro Cárdenas.- Rubrica.- El jefe del Departamento Forestal y de Caza y de Pesca, Miguel A. de Quevedo.2



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
CENTRO UNIVERSITARIO DE CIENCIAS BIOLÓGICAS Y AGROPECUARIAS
DIVISION DE CIENCIAS BIOLÓGICAS Y AMBIENTALES


886/96

C. CLAUDIA MACIAS BERNAGA
P R E S E N T E.

Manifiestamos a Usted que con esta fecha ha sido aprobado el tema de Tesis "ESTUDIO BASE DE IMPACTO AMBIENTAL POR ACTIVIDADES FORESTALES EN LA CUENCA DE LA LAGUNA DE ZAPOTLAN, JAL." para obtener la Licenciatura en Biología.

Al mismo tiempo le informamos que ha sido aceptado como Director de dicha tesis al ING. EN GEOL. ROBERTO MACIEL FLORES.

ATENTAMENTE
"PIENSA Y TRABAJA"
Las Agujas, Zapopan, Jal., Noviembre 21 de 1996
EL DIRECTOR


M.C. ALFONSO E. ISLAS RODRIGUEZ

EL SECRETARIO


OCEAN SALVADOR VELAZQUEZ MAGAÑA

c.c.p. ING. GEOL. ROBERTO MACIEL FLORES.- Director de Tesis de CS.
c.c.p. El expediente del alumno. BIOLÓGICAS Y
AMBIENTALES
AER/SVM/memn*



C. ALFONSO ENRIQUE ISLAS RODRIGUEZ.
DIRECTOR DE LA DIVISION DE
CIENCIAS BIOLÓGICAS Y AMBIENTALES
DE LA UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

PRESENTE.

Por medio de la presente, nos permitimos informar a usted que habiendo revisado el trabajo de tesis que realizó la pasante **CLAUDIA MACIAS BERNAGA** código **086531984** con el título **ESTUDIO BASE DE IMPACTO AMBIENTAL POR ACTIVIDADES FORESTALES EN LA CUENCA DE LA LAGUNA DE ZAPOTLAN, JAL.** Consideramos que ha quedado debidamente concluido, por lo que ponemos a su consideración el escrito final para su autorización de impresión y en su caso programación de fecha de exámenes de tesis y profesional respectivos.

Sin otro particular, agradeciendo de antemano la atención que sirva dar a la presente y aprovechamos la ocasión para enviarle un cordial saludo.

ATENTAMENTE.

Guadalajara, Jal. Noviembre de 1996.



ING. ROBERTO MACIEL FLORES.
Director.

SINODALES

1. ING. S. HONORIO CONTRERAS R.

2. LIC. VICTOR VEDOY VELAZQUEZ

3. MC. JORGE A. PEREZ DE LA ROSA

