



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MÉXICO.

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES IZTACALA

DIAGNOSTICO AMBIENTAL DEL MUNICIPIO DE JILOTZINGO ESTADO DE  
MÉXICO.

TESIS QUE PARA OBTENER EL TITULO DE BIOLOGA

PRESENTA:

MARÍA ELENA VALDEZ ROSAS

ASESOR: M en C JONATHAN FRANCO LÓPEZ

MAYO DEL 2006



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



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

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

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

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

## **DEDICATORIA**

**A MIS PADRES QUE ME DIERON LA VIDA Y POR ELLOS ESTOY EN EL LUGAR DONDE ME ENCUENTRO.**

**A MI HERMANA QUE SIEMPRE ME HA BRINDADO SU APOYO Y ME HA AYUDADO EN TODOS LOS MOMENTOS DE MI VIDA.**

**A MIS SOBRINAS QUE AUNQUE QUIZÁS EN ESTE MOMENTO POR SU CORTA EDAD, NO ENTIENDAN SU CONTENIDO.**

**A MIS AMISTADES QUE ME IMPULSARON Y ME AYUDARON EN TODOS LOS MOMENTOS EN QUE ME DESANIMABA, Y QUE SIEMPRE ME REANIMABAN A SEGUIR ADELANTE.**

## **AGRADECIMIENTOS**

**EN PRIMER LUGAR A DIOS QUE ME REGALO EL MARAVILLOSO DON DE LA VIDA Y POR DARME COMO GUARDIANES A ESOS DOS MARAVILLOSOS SERES QUE SON MIS PADRES.**

**A MI MADRE, POR SER ESA FORTALEZA QUE IMPULSA MI VIDA, POR CONFIAR EN MÍ Y POR SER LA BASE DEL SER HUMANO QUE SOY AHORA.**

**A MI PADRE QUE AUNQUE YA NO ESTA PRESENTE SIEMPRE ME APOYO EN TODO, GRACIAS POR SER MI AMIGO, MI HERMANO Y SOBRE TODO MI PADRE QUE DIOS TE TENGA EN SUS BRAZOS.**

**A MI HERMANA POR TODO EL APOYO RECIBIDO GRACIAS POR SER UNA DE MIS MEJORES AMIGAS Y MI COMPAÑERA EN LA ETAPA MÁS HERMOSA DE MI VIDA.**

**A TODOS AQUELLOS, CON LOS QUE PASE MOMENTOS INOLVIDABLES DURANTE LAS DIFERENTES ETAPAS DE MI VIDA Y QUE ME HAN AYUDADO A FORJAR MI CARÁCTER.**

**A MIS AMIGOS Y COMPAÑEROS DE LA UNIVERSIDAD POR TODOS LOS RATOS, PRACTICAS Y SITUACIONES INOLVIDABLES DURANTE LAS ETAPAS DE MI CARRERA.**

**A PYTA POR SER ESA MARAVILLOSA PERSONA QUE ME HA ANIMADO A SEGUIR ADELANTE, SER UNA DE MIS AMIGAS MAS QUERIDAS, POR SER MUCHAS VECES LA PARTE COMPLEMENTARIA DE MI FORMA DE SER, Y POR ESTAR CONMIGO EN EL MOMENTO MÁS DIFÍCIL DE MI VIDA.**

**A TODOS MIS PROFESORES QUE HE TENIDO EN TODAS LAS ETAPAS DE MI EDUCACIÓN POR COMPARTIR SUS ENSEÑANZAS.**

**A LOS PROFESORES QUE DEDICARON SU TIEMPO EN REVISAR ESTE TRABAJO Y POR LAS CORRECCIONES REALIZADAS PARA MEJORARLO.**

**A MI DIRECTOR DE TESIS PROFESOR JONATHAN FRANCO POR SU AYUDA Y POR SU INFINITA PACIENCIA, DE VERDAD GRACIAS.**

**AL H. AYUNTAMIENTO DE JILOTZINGO POR SU COLABORACIÓN EN EL PRESENTE TRABAJO, ESPECIALMENTE A LA 3<sup>a</sup> Y 9<sup>a</sup> REGIDURÍA.**

**A TODOS AQUELLOS QUE DE UNO U OTRO MODO COLABORARON CONMIGO EN LA REALIZACIÓN DE ESTE TRABAJO.**

## INDICE

RESUMEN .....	7
INTRODUCCIÓN .....	9
ANTECEDENTES .....	11
OBJETIVO GENERAL .....	12
OBJETIVOS PARTICULARES.....	12
METODOLOGÍA.....	13
DESCRIPCION DEL AREA DE ESTUDIO .....	15
Ubicación.....	15
Aspectos físicos .....	15
Orografía.....	15
Hidrografía .....	16
Clima .....	16
Características y Uso del Suelo .....	16
Aspectos bióticos .....	17
Flora.....	17
Fauna .....	19
POBLACION .....	20
VIVENDA.....	20
SERVICIOS.....	21
AGUA.....	21
DRENAJE .....	21
ENERGÍA ELECTRICA.....	21
VIALIDAD.....	21
ACTIVIDAD ECONÓMICA .....	22
Agricultura.....	22
Ganadería.....	23
Industria.....	23
Minería .....	24
Acuicultura.....	25
Comercio .....	25
Turismo.....	26
PRESIÓN .....	27
PROBLEMÁTICA AMBIENTAL .....	27
URBANIZACION.....	27
FORESTAL.....	27
AGUA.....	28
RESIDUOS SÓLIDOS.....	28
CONSTRUCCION DE LA PRESA CAPOXI.....	29
CONTAMINACION DEL AIRE.....	30
ESTADO.....	31
RECURSOS NATURALES.....	32
FAUNA .....	32
FLORA.....	33
MATRICES DE EVALUACIÓN DE IMPACTO.....	34

MATRIZ DE LEOPOLD .....	34
MATRIZ DE Mc Harg .....	38
REDES DE SORENSEN .....	40
RESPUESTA.....	44
DISCUSION .....	45
CONCLUSIONES.....	50
BIBLIOGRAFÍA .....	51

## RESUMEN

Ante la necesidad de atender la problemática ambiental y lograr un desarrollo sustentable, resulta imprescindible el contar con datos y estadísticas que nos reflejen su estado actual, y los posibles escenarios que se derivan de las acciones o políticas. Un valioso instrumento que nos permite estudiar esta información son los indicadores ambientales, los cuales, son instrumentos de evaluación encargados de identificar la problemática ambiental de un entorno, basándose en el mal uso y aprovechamiento del recurso, para que de esta manera se puedan proponer las acciones que mitiguen dichos impactos. Uno de los indicadores ambientales más utilizados en la realización de diagnósticos ambientales es el conocido como Presión-Estado-Respuesta (PER).

El municipio de Jilotzingo se encuentra ubicado al Noreste de la Ciudad de Toluca y hacia el Oeste del Distrito Federal, en la parte central del Estado de México. Se eligió este municipio para realizar el diagnóstico ambiental debido al crecimiento que este está presentando y al interés de conocer el estado en que se encuentran sus recursos naturales.

El objetivo general del presente trabajo fue elaborar un diagnóstico ambiental del municipio de Jilotzingo, Estado de México; y los objetivos particulares fueron: identificar las principales actividades socioeconómicas del municipio, así como identificar los principales problemas ambientales y proponer acciones para la mitigación de estos.

Se utilizó el método conocido como Presión-Estado-Respuesta, el cual responde a las siguientes preguntas: ¿Qué está afectando el ambiente?, ¿Cuál es el estado actual del mismo? y ¿Qué se está haciendo para mitigar los problemas ambientales? Para dar respuesta a estas preguntas, se realizaron recorridos por el municipio para detectar la problemática ambiental, se obtuvieron registros florísticos y faunísticos, así también se tomaron en cuenta los instrumentos políticos que regulan los problemas ambientales que se presentaron y se propusieron también medidas de mitigación para los mismos.

El factor que está ejerciendo mayor presión en el municipio son los asentamientos humanos, ya que se están haciendo presentes en zonas boscosas, lo que causa una afectación tanto a la flora como a la fauna, la cual se ve obligada a migrar a sitios más alejados. El estado actual del municipio es de conservación ya que los problemas ambientales presentes no son de gran magnitud y gran parte de sus recursos animales y vegetales todavía son aún representativos.

Entre las especies más representativas se encuentran el oyamel *Abies religiosa*, el pino *Pinus montezumae*, aves como el azulejo *Cyanocitta stelleri*, el gorrión *Carpodacus mexicanus*.

Así también se encuentran tres organismos presentes en la NOM-059 los cuales son: el gavilán *Accipiter striatus*, el águila *Aquila chrysaetos* y los rayaditos *Passerculus sandwichensis*.

Dentro de las propuestas para mitigar dichos impactos se encuentran: la delimitación de las zonas destinadas para la urbanización, realización de un programa de aprovechamiento y recuperación de recursos maderables, creación

de zonas de reserva para la conservación de especies y la instalación de un vivero donde se reproduzcan especies nativas del municipio.

En conclusión los problemas ambientales del municipio de Jilotzingo no son de gran magnitud, pero se deben de tomar acciones por parte del gobierno y de la población para atender los problemas que hasta ahora se presentan, de igual manera el gobierno debe de requerir de profesionistas especializados en el área para afrontar estos problemas y evitar que tomen una mayor importancia.

## INTRODUCCIÓN

Ante la gran cantidad de información con el ambiente y la necesidad de contar con información confiable de estadísticas y datos que reflejen la situación actual de la naturaleza y los posibles escenarios que pueden derivar mediante acciones y decisiones que se tomen con respecto a ella, es importante y a la vez imprescindible, desarrollar un esquema para su manejo y difusión, que nos defina los temas y parámetros prioritarios para evaluar el desempeño ambiental. (INE 1995)

Aunque a nivel regional y nacional existen muchas instituciones, las cuales tienen gran cantidad de datos y estadísticas sobre recursos naturales, son pobres en la producción de información ambiental. La falta de un marco metodológico común trae como consecuencia, la existencia de datos incompatibles y de calidad dudosa e información inaccesible a los usuarios. Estos factores, incrementan la dificultad de hacer accesible y válida mucha de la información ambiental, que es cada vez más necesaria para la toma de decisiones, en la planificación y la elaboración de políticas y estrategias de desarrollo. (Winograd, 1995)

Por esto el interés de un desarrollo sostenible y la necesidad en la toma de conciencia frente a las amenazas que pasan sobre el ambiente, así como el mal uso y manejo de los recursos naturales, han llevado a que los países, los organismos internacionales, los planificadores y los organismos no gubernamentales, reexaminen los medios de los que dispone para evaluar y vigilar la evolución y las tendencias en el estado del medio ambiente, el uso de los recursos naturales y los procesos de desarrollo (Bakkes y col 1994; Rodenburg, 1992).

Es así como los indicadores ambientales y de sustentabilidad, reciben en la actualidad una atención creciente. Ellos aparecen como herramientas indispensables para el seguimiento y la definición de las políticas, acciones y estrategias, conducentes a un desarrollo sostenible y al análisis de sus costos y beneficios. (OCDE; 1991; UNEP-DPCSD, 1995; World Bank, 1995)

México no es la excepción y tiene que buscar opciones para el desarrollo sustentable, analizando su capacidad para evaluar y monitorear el estado del ambiente e identificar tendencias y cambios significativos, tomando en cuenta que la información ambiental es necesaria para comprender la problemática ambiental, facilitando cambios de conducta en beneficio del ambiente.

El desarrollo de indicadores ambientales se ha dirigido principalmente hacia la consecución de tres objetivos ambientales, para alcanzar el desarrollo sustentable: (INE, 1999)

- Proteger la salud humana y el bienestar general de la población
- Garantizar el aprovechamiento sustentable de los recursos
- Así como conservar la integridad de los ecosistemas

Un modelo ampliamente utilizado es el de Presión –Estado-Respuesta (P-E-R), desarrollado por la OCDE (OCDE, 1991; 1993). A partir del modelo original de Presión-Estado-Respuesta propuesto por Friends y Raport (1979). Este marco

conceptual es probablemente el más aceptado a nivel mundial, debido a su simpleza, facilidad de uso y la posibilidad de aplicación a diferentes niveles, escalas y actividades humanas.

Un diagnóstico ambiental es un instrumento de evaluación que se encarga de detectar la problemática de un lugar, en base a el mal uso y aprovechamiento de los recursos; para que de esta manera, se puedan proponer acciones que mitiguen los impactos. Su realización es importante porque es la base de otros estudios como lo son: el ordenamiento ecológico del territorio, el cual es un proceso de planeación dirigido a evaluar y programar el uso del suelo y el manejo de los recursos con que se cuenta, en que estado y buscar posibles acciones para restaurar y proteger el ambiente. (Quiroz Ayala 2002)

## ANTECEDENTES

En junio de 1998 se realizó el diagnóstico ambiental de Ecatepec, Estado de México en el cual se dio a conocer la situación ambiental del municipio, y se aportaron elementos para la toma de decisiones para solucionar su problemática ambiental.

El gobierno del Estado de México junto con la Secretaría de Ecología realizó los diagnósticos ambientales de algunos municipios en 1999, presentando solamente información básica y aunque representa un gran avance, se requiere de que se este actualizando, ya que la información de estos estudios no es estática. (Gobierno del estado de México, 2001.)

Nixon (1993) reporta 135-150 especies de *Quercus* en México, siendo este género uno de los más importantes y el centro de la diversidad, ya que provee de hábitats a un gran número de animales con un gran valor económico. (Flores-Villela 1993.)

La organización de cooperación y desarrollo económico (OCDE) ha desempeñado un papel fundamental, acumulando experiencia práctica, no solo en definición, armonización y producción de indicadores, sino también en su uso como herramientas analíticas y de evaluación. (INE, 1995)

Así también la Secretaría de Ecología del Estado de México, a colaborado en el conocimiento del impacto ambiental, al realizar diagnósticos ambientales de municipios como: Naucalpan, Tlalnepantla, Amecameca, Ecatepec, Chapa de Mota, Nicolás Romero Atizapán, Valle de Bravo, entre otros, mostrándonos un panorama actual de la situación ambiental en dichos municipios.

## **OBJETIVO GENERAL**

Realizar un diagnóstico ambiental en el municipio de Jilotzingo, Estado de México

## **OBJETIVOS PARTICULARES**

- Elaborar el diagnóstico ambiental del municipio de Jilotzingo con base en el sistema de indicadores de Presión-Estado-Respuesta.
- Identificar las principales actividades socioeconómicas en el municipio de Jilotzingo, Estado de México.
- Identificar los principales problemas ambientales que presenta el municipio de Jilotzingo, y como afectan el entorno.

## METODOLOGÍA

Se adopto la metodología desarrollada por el grupo de evaluación ambiental de la OCDE, conocida como de indicadores ambientales con el esquema Presión-Estado-Respuesta, el cual se basa en una lógica de casualidad que presupone relaciones de acción y respuesta entre la actividad económica y el ambiente, y se origina de planteamientos simples:

- ¿Qué esta afectando el ambiente?
- ¿Cuál es el estado actual del ambiente?
- ¿Qué estamos haciendo para mitigar o resolver los problemas ambientales.

Cada una de estas preguntas se responde con un conjunto de indicadores.

Para conocer los indicadores de presión, se realizaron recorridos para identificar las actividades que generan impacto ambiental en las localidades del municipio. Se tuvieron entrevistas personales con el Ayuntamiento para obtener información acerca de empresas que se encuentran en el municipio, viviendas, servicios, número de habitantes y principales problemáticas ambientales registradas.

Para el análisis de la problemática ambiental de los recursos biológicos en el municipio se realizaron encuestas a los habitantes que se encuentran en las cercanías de las zonas boscosas de Jilotzingo. Cabe mencionar que las encuestas se realizaron a personas mayores de edad con residencia en el municipio mayor a 20 años y que contestaran adecuadamente a las preguntas. El formato que se utilizó fue el siguiente:

1ª parte.

1. ¿Cuántos años tiene radicando en el municipio?
2. ¿Cuántos habitantes hay en su casa?
3. ¿De que material esta construida su casa?
4. ¿Cuenta con energía eléctrica?
5. ¿Cuenta con agua potable?
6. ¿Cuenta con fosa séptica o drenaje y si es drenaje donde desemboca este?

2ª parte.

7. ¿Hace uso de algún recurso natural y cual es?
8. ¿Qué animales se pueden observar todavía?
9. ¿Qué animales observaba hace algunos años que ahora ya no observa?
10. ¿Qué plantas se pueden observar todavía?
11. ¿Qué plantas observaba hace algunos años que ahora ya no observa?
12. ¿A que cree que se deba que ciertas plantas y animales ya no se observen con frecuencia o definitivamente ya no se vean?
13. ¿Cree que es importante la conservación de los recursos animales y vegetales y porque?

Para la descripción de los recursos de flora y fauna se realizaron muestreos en las zonas boscosas del municipio, con el fin de conocer el estado de los mismos.

En el caso de la flora, se efectuaron visitas y recorridos al campo, se recolectaron ejemplares que después de ser presentados y secados, se procedió a determinarse por medio de la utilización de claves y descripciones de la flora del Estado de México, editadas por Rzedowski y Rzedowski volumen I (1979) y volumen II (1985).

Para realizar el inventario faunístico; en el caso de las aves se realizaron recorridos, y con la ayuda de binoculares y las guías de campo de aves mexicanas (Peterson, 2000) y de aves de Norteamérica (National Geographic Society, 2002) se determinaron las mismas.

Para el listado de mamíferos se utilizaron métodos indirectos basados en registros visuales y con ayuda de encuestas realizadas a la población de las diferentes localidades del municipio.

# PRESIÓN

## PROBLEMÁTICA AMBIENTAL

### URBANIZACION

En la actualidad una de las problemáticas que se presentan en el municipio, es la expansión inmoderada de la mancha urbana, principalmente en los poblados de San Luís Ayucan y Santa Maria Mazatla, la cual le esta ganando terreno principalmente a las zonas boscosas, ocasionando que se pierda el valor paisajístico que tiene el municipio.

Estos asentamientos también se encuentran en barrancas de forma irregular, con pronunciadas pendientes, y la mayoría de los propietarios no recurrieron a profesionistas que pudieran darles una orientación para la construcción segura de sus hogares, por lo cual estas casas se encuentran en constante riesgo en épocas de lluvia, debido a que los deslaves son muy frecuentes en esta zona.

Sin lugar a dudas uno de los factores que ha detonado esta expansión poblacional, a sido la falta de reglamentación en la venta de terrenos, los cuales son inadecuados para usos habitacionales, además de que no se contó con un plan de desarrollo urbano; por lo cual en algunos poblados no hay limite de superficie urbana y no se destinaron reservas territoriales, ni áreas verdes.

### FORESTAL

Otra problemática que se observa en el municipio, es la explotación inmoderada de los bosques, tanto en la tala de árboles como en la recolección de la tierra, la cual es transporta en grandes camiones a otros sitios para su comercialización (fig. 8).

A pesar de que la tala a disminuido, constantemente se sigue practicando, ya sea para la fabricación de vigas y tablas, que algunas personas compran para remodelar sus hogares hechos de este mismo material; como para la elaboración de carbón y no contemplan un plan adecuado de explotación y reforestación del recurso.



Fig. 8 Explotación forestal y transporte de cintas y troncos para su comercialización.

También es notorio la venta de grandes extensiones de bosque los cuales son talados por los propietarios para la construcciones de sus casas, pero mas allá de esto, cortan

gran cantidad de árboles para la construcción de sus entradas; esta tala la hacen sin ninguna organización dañando el aspecto paisajístico de la zona haciéndolo poco atractivo (fig. 9).



Fig.9. Remoción de árboles para construcción de casas.

## AGUA

En lo que se refiere a la descarga de aguas residuales, estas son principalmente de naturaleza domestica, ya sea por el uso de detergente o bien por aguas provenientes de drenajes, así como basura tirada al río.

Otro factor que contamina parte de las aguas de Jilotzingo son los escurrimientos de la granja, los cuales tienden a llegar a aproximadamente 30mts antes del paso del río en tiempo de seca, pero en tiempo de lluvias estos desecho (principalmente excretas) fácilmente son arrastrados e incorporados al cauce del río.



Fig. 10 A la izquierda basura en el cauce del río y a la derecha escurrimiento proveniente de la granja.

## RESIDUOS SÓLIDOS

La depositación de basura es a cielo abierto, y se observa principalmente en los sitios más alejados al centro de las poblaciones, así como en las carreteras y lotes baldíos, en los cuales se pueden observar grandes cantidades de bolsas de plástico, pañales, botellas etc.



Fig. 11 acumulaciones de basura a la orilla de la carretera

Los bosques también son afectados por el problema de la basura, ya que los visitantes hacen comidas en el campo y al retirarse del lugar dejan la basura en bolsas de plástico en el sitio donde realizaron la comida; las cuales son sitios bosque adentro lo cual hace que se dificulte la recolección de esta basura, ya que no se puede observar a simple vista.



Fig. 12 acumulaciones de residuos sólidos a cielo abierto dentro del bosque.

## CONSTRUCCION DE LA PRESA CAPOXI

Este es otro de los factores que ejercen presión en este municipio ya que la construcción de esta presa tiene una doble finalidad una es la creación de una red de agua potable y la otra es la utilización de la misma presa para realizar en ella la crianza de peces comestibles, y así mismo establecer en sus alrededores servicio de restaurantes campestres, con la construcción de algunas cabañas para que ahí mismo se cocinen los pescados y algunas otras opciones gastronómicas.

La extensión de tierra utilizada para este proyecto se localiza en las partes altas del poblado de santa Ana, su vegetación original es pastizal y su extensión aproximada es de alrededor de 3 hectáreas a las cuales se le han hecho excavaciones para que la presa contenga alrededor de 300,000 Lts. de agua y cuente con una profundidad aproximada de 20 mts.

El agua que va a contener esta presa se va a obtener del cauce de uno de los principales manantiales que se encuentra en los alrededores, el manantial Capoxi, además de hacer la red de agua potable, también se tiene pensado desviar agua de esta presa para el riego de los cultivos.

Este proyecto por el momento se encuentra en su fase inicial que es la excavación.



Fig. 13 construcción de la presa capoxi

## CONTAMINACION DEL AIRE

Esta contaminación se da principalmente en las casa que tienen ganado ya que es común que pongan el excremento de los puercos, caballos, vacas o borregos a secar al aire libre para posteriormente utilizarlo como composta.

Esto provoca mal olor en los alrededores de la casa y en las casas vecinas además de que fomentan la presencia de moscas mosquitos y otros insectos que son molestos para la población.

Otro factor que contribuye también a esta contaminación, es el provocado por la granja ya que de igual manera, sus contenedores de desechos se encuentran al aire libre.



Fig. 14 excremento de ganado a la intemperie.

## ESTADO

Se realizaron 293 encuestas a los habitantes del municipio que viven en las proximidades de las zonas boscosas. Las edades de las personas encuestadas iban de los 30 a los 75 años de edad; con residencia en el municipio mayor de 20 años.

Estas encuestas se realizaron con la finalidad de conocer cuales son las especies animales que habitan en la zona, cuales son las que hasta hace unos años se podían observar a diferencia con las que se observan ahora y las posibles causas por las cuales se dejaron de observar, de igual manera se hicieron las preguntas para la flora.

También se les pregunto si consideraban importante la conservación de los recursos animales y vegetales y por qué. Los resultados obtenidos se presentan a continuación:

Consideran que antes se podían observar animales como águila, coyote, gato montes, venado, tejon, cacomiztle, hurón, zorrillo, lechuza, armadillo, murciélago, gavilán, zopilote, camaleón, conejos, cocogüi, copiche, halcón, puerco espín, correcaminos, topos, tecolote, búho, zorra, gallina cimarrona, cuervos, mapaches, lincer, gorrión, cardenal, azulejo y jilguero. Actualmente la mayoría de estos animales se siguen observando aunque en menor proporción, además de una gran variedad de insectos, lagartijas, sapos, ranas, colibrí, palomas, murciélago, ratón de campo, golondrina, pájaro chillón, pájaro triguero, huilacoche, ardilla voladora, ardilla arborícola, pájara vieja y escorpiones. Los organismos que los habitantes refieren que definitivamente ya no se observan son el venado, el gato montes, topo, copiche.

Consideran la probabilidad de que la mayoría de estos animales debido al crecimiento de la mancha urbana hayan emigrado a zonas mas apartadas de los montes. También consideran otras causas como son:

- ◆ El mal uso de los recursos por el hombre
- ◆ Tala de árboles
- ◆ Basura y contaminación
- ◆ Aumento de la población
- ◆ A la caza
- ◆ Explotación inadecuada de la tierra
- ◆ No hay reforestación
- ◆ Construcción de la carretera y medios de comunicación.
- ◆ Incendios forestales

Consideran que es muy importante su conservación por:

- ◆ Benefician al hombre ya que se alimenta de ellos
- ◆ Por estética
- ◆ Para el equilibrio del ecosistema
- ◆ Para que no se acaben estos recursos
- ◆ Para observarlos
- ◆ Porque producen oxígeno

- ◆ Por su uso medicinal
- ◆ Porque son importantes para la naturaleza y el medio ambiente
- ◆ Regulan la temperatura y retienen la humedad del suelo
- ◆ Para su estudio y son parte del equilibrio ecológico
- ◆ También mencionaron que se esta llevando acabo la reintroducción del venado en el municipio.

## RECURSOS NATURALES

### FAUNA

Se llevaron a cabo recorridos de campo para hacer un reconocimiento de los recursos naturales existentes en la zona, y además de los ya citados para la región se encontraron los siguientes organismos:

<b>AVES</b>	
NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTIFICO
Águila	<i>Aquila chrysaetos</i>
Azulejo	<i>Cyanocitta stelleri</i>
Calandria	<i>Icterus galbula</i>
Cardenal	<i>Cardinalis cardinalis</i>
Cenzontle	<i>Minus polyglottos</i>
Chillón	<i>Passer domesticus</i>
Colibrí o chuparrosa	<i>Hylocharis leucotis</i>
Garza ganadera	<i>Bulbucus ibis</i>
Gavilán	<i>Accipiter striatu</i>
Golondrina	<i>Hirundo rustica</i>
Gorrión	<i>Carpodacus mexicanus</i>
Huiscloche	<i>Toxostoma curvirostre</i>
Lechuza	<i>Tyto alba</i>
Pichón	<i>Columba livia</i>
Rayaditos	<i>Passerculus sandwichensis</i>
Tecolote	<i>Otus flameolus</i>
Tecolote	<i>Otus trichopsis</i>
Tordo grande	<i>Quiscalus mexicanus</i>
Trigueritos	<i>Dendroica petechia</i>
Trigueritos	<i>Dendroica occidentalis</i>
Zopilote	<i>Coragyps atratus</i>

De estas especies las que se encuentra dentro de la clase de ornato cantoras y que son capturadas por sus características son:

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTIFICO
Cenzontle	<i>Minus polyglottos</i>
Cardenal	<i>Cardinalis cardinalis</i>

Calandria	<i>Icterus galbula</i>
Gorrión	<i>Carpodacus mexicanus</i>
Huiscloche	<i>Toxostoma curvirostre</i>
Azulejo	<i>Cyanocitta stelleri</i>

La siguiente tabla muestra las aves que pueden ser capturadas para su comercialización:

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTIFICO
Águila	<i>Aquila chrysaetos</i>
Gavilán	<i>Accipiter striatus</i>
Lechuza	<i>Tyto alba</i>
Tecolote	<i>Otus flameolus</i>
Tecolote	<i>Otus trichopsis</i>

En lo que se refiere a mamíferos se registraron los siguientes:

<b>MAMIFEROS</b>	
NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTIFICO
Hurón	<i>Mustela putorius</i>
Murciélago	<i>Balantriopteryx pliacata</i>
Zorrillo	<i>Mephitis macroura</i>

## FLORA

En lo que se refiere a la flora además de la que ya se han citado se determinaron las siguientes:

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTIFICO
Capulín	<i>Prunus capuli</i>
Cedro	<i>Cupressus lindleyi</i>
Durazno	<i>Prunus persica</i>
Fresno	<i>Fraxinus udhei</i>
Jarilla	<i>Senecio salignus</i>
Retama	<i>Cassia tomentosa</i>
Tejocote	<i>Cuataegus pubescens</i>

# MATRICES DE EVALUACIÓN DE IMPACTO

## MATRIZ DE LEOPOLD

La Matriz de Leopold representa la relación que hay entre las acciones generadoras de impacto, que en este caso son tres: la urbanización (que comprende la construcción comercial, los asentamientos irregulares y la generación de desechos sólidos de naturaleza domestica), las actividades humanas ( en ellas se encuentran la explotación de recursos naturales, deforestación, la construcción de la presa Capoxi, ganadería y granja y cambio de uso de suelo) y las actividades de recreación ( que abarca la acumulación de residuos sólidos a cielo abierto, el comercio informal, los criaderos de trucha y cabañas y el ciclismo y motociclismo); y los elementos Impactables, los cuales son: físicos, biológicos, socioeconómicos y estéticos,

Al interrelacionarse dichas acciones con los elementos que afectan, se les asignaron dos calificaciones, en la parte superior la que corresponde a la magnitud del impacto en una escala de -10 a 10, y se incluyen tanto impactos positivos como negativos; y en la parte inferior esta la que corresponde a la importancia del impacto en una escala de 0 a 10.

En el proceso de urbanización del municipio se puede observar que cada vez son mas las construcciones que se destinan para comercio establecido, esto genera una fuente de empleo temporal principalmente en materia de construcción, así mismo se puede ver que principalmente estas construcciones se hacen en las partes donde habita o hay mas afluencia de gente, lo que también ocasiona un impacto en el paisaje debido a que la mayoría de las construcciones se realizan a pie de carretera o de los caminos principales. Los asentamientos irregulares están causando una pérdida de vegetación gradual, ya que principalmente se dan en zonas boscosas de la región, así mismo ocasiona que la fauna que ahí habita migre hacia otros sitios mas alejados, además de que el suelo también experimenta un impacto en cuanto a la perdida de sus propiedades físicas como la porosidad ya que con el paso de las personas sufre una compactación y así mismo presenta procesos de erosión debido a los factores ambientales a consecuencia de la perdida de vegetación. La generación de desechos sólidos de naturaleza domestica también se hace presente principalmente en zonas que están bosque adentro, ya que la entrada de los carros colectores de basura en esta zona es imposible, por lo que la población que habita en estos sitios tiende a depositar los desechos en barrancas que se encuentran en el interior de los bosques donde ellos habitan, causando de igual manera un impacto en el paisaje natural y también en ríos ya que muchas de estas barrancas se encuentran muy cerca de los mismos y la basura acumulada en ocasiones encuentra ahí el fin de su camino.

Las actividades humanas como son la explotación de recursos naturales es otro de los impactos que son observables ya que debido a esta explotación el suelo pierde fertilidad debido a la explotación de la tierra de hoja y esto trae como consecuencia procesos de erosión a causa de la acción de los factores ambientales. Así también la deforestación, principalmente la tala de árboles es otra de las problemáticas que se presentan, ya que este recurso es muy explotado tanto para uso domestico como para uso comercial. La construcción de la presa Capoxi representa también otra causa

generadora de impacto, ya que representa una fuente de trabajo temporal y a futuro un beneficio para la localidad debido a la creación de una red de agua potable y de riego. En lo que se refiere a la ganadería el impacto mas representativo es la acumulación de excremento a cielo abierto, lo que ocasiona mal olor el cual puede ser percibido varias decenas de metros mas adelante. Aunado otra fuente de impacto es el escurrimiento de excremento que presenta la granja, este escurrimiento en tiempo de lluvias es incorporado al cauce del río contaminándolo, y en tiempo de seca el olor se puede percibir en una parte muy cercana al centro del poblado de Santa Ana.

Las actividades de recreación presentan impactos en cuanto al establecimiento de comercios, ya sea informal o establecido, estos impactos son principalmente positivos ya que ayudan a mejorar la calidad de vida de los habitantes de la región y promueven actividades de tipo ecoturístico en la zona y por tanto mayor afluencia de visitantes.

Matriz de Leopold.

Magnitud (-10 a + 10) Importancia ( 0 a 10)				Acciones generadoras de impacto												
				Urbanización			Actividades humanas					Act. De recreación.			Suma de evaluación.	
				Construcción comercial	Asentamientos irregulares	Desechos sólidos. .	Explotación de Rec. Naturales	Deforestación	Construcción de la presa capoxi	Ganadería y granja	Cambio de uso de suelo	Acumulación de residuos sólidos a cielo abierto	Comercio informal	Criadero de truchas y cabañas		Ciclismo y motociclismo
Elementos Impactables	físico	Suelo	Compactación	Porosidad	-3 3	-2 3	-3 3	-1 3	-1 3	-2 4		-1 3	-2 3		-1 2	-5.31
				Permeabilidad	-1 3	-2 3	-3 3	-1 3	-1 3	-2 4		-1 3	-2 3		-1 2	-3.32
			estructura	fertilidad	-1 3	-1 3	-2 2	-4 4	-2 3	-2 4	-1 2	-1 3	-2 3		-1 2	-5.81
				erosión	-1 2	-4 3	-3 3	-4 4	-2 3	-2 4	-1 2	-1 3	-2 3		-1 2	-6.4
		aire	Calidad de aire				-2 3	-1 3	-1 3	-3 4	-1 2	-1 2		-1 2	-3.57	
		Agua		-2 3	-4 4				-4 4		-2 2				-3.66	
	biológico	Vegetación		-4 4		-3 3	-2 4	-3 4		-1 2			+2 3		-3.09	
		Fauna		-2 4		-3 3	-2 4	-3 4		-1 2			-2 2		-4.25	
	Socioeconómicos	Empleo	Eventual	+4 4			-3 3	-1 3	-4 2		-1 3		+3 3	+3 3	-2 3	0.18
			Permanente	+2 4				-3 3	-4 4	-1 2	-1 2			+2 2		-1.5
		Uso de suelo	Agrícola	-1 2	-1 2	-2 2				-1 2	-1 3	-1 2				-3.33
			Forestal		-2 4	-3 3	-3 4	-3 4	-4 4		-1 2	-2 3	-1 2	+2 3	-1 2	-5.5
		Habitacional	+3 4						-1 2						0.25	
	estéticos	Paisaje	Natural	-2 3	-4 4	-3 3	-2 3	-3 3	-4 4	-1 2	-1 2	-2 3	-1 2	+2 3		-6.82
			Artificial	-2 2	-1 2					-1 2	-1 3			+2 3		-1.67
		Calidad de vida	+3 4	-3 3		-2 3	-2 3	-2 3	-1 2	+2 3	-2 2	+2 2	+2 3			-1.41
	Suma de evaluación				-1.32	-8.06	-8	-8.34	-7.05	-7.99	-5.75	-5.97	-6.96	1	4.3	-3.66

Una vez terminada la matriz de Leopold, se realizó un conteo de los impactos significativos y no significativos, tal como se muestra a continuación:

IMPACTOS	URBANIZACION	ACTIVIDADES HUMANAS	ACTIVIDADES DE RECREACION	TOTALES
Significativos (-7 a -10 y +7 a +10)	0	0	0	0
No significativos (-1 a -6 y +1 a +6)	31	48	29	108
Existe solución	8	24	8	
Totales	39	72	37	148

Debido a que no existen impactos significativos se realizó una evaluación dividiendo la magnitud entre la importancia y se sumaron los valores obtenidos de esta evaluación tanto por elemento impactable, como por actividad generadora de impactos. Los valores mas altos obtenidos de las diferentes sumas se emplearon para la realización de la matriz de Mc Harg.

## MATRIZ DE Mc Harg

La matriz de Mc Harg se construyo tomando en cuenta por un lado, las acciones generadoras de impacto, y por el otro, el grado de resistencia que va desde obstrucción, donde se encuentran aquéllas especies vegetales o animales incluidas en la NOM- 059, es decir en peligro de extinción, amenazadas o en riesgo; hasta el grado de muy débil, en el cual el impacto es muy poco significativo.

Se consideró también la perturbación que pudiera tener el elemento impactable, que incluye una perturbación alta, media o baja. La magnitud del impacto, que puede ser regional, local o puntual; si el impacto es reversible o irreversible, y dependiendo de lo anterior se determinará si el impacto es mayor, medio, menor o nulo.

Los mamíferos como ardillas, tlacuaches, tejones y armadillos, que era común verlos en las cercanías de los bosques ahora ya no se observan con tanta frecuencia, debido a que su hábitat ha sido alterado a consecuencia de los asentamientos humanos, la generación de desechos sólidos y la construcción de caminos, lo que ha propiciado que estos organismos migren a sitios mas alejados.

Dentro del municipio, se pueden observar todavía organismo como el águila *Aquila chrysaetos* que es una especie que se encuentra amenazada, y a el Gavilán *Accipiter striatu* que se encuentra bajo protección especial, según el listado de especies de la NOM-059. Sin embargo, pese a la condición de estos organismos las actividades realizadas en el municipio no amenazan con destruir su hábitat, ya que estos organismos habitan en las regiones rocosas mas altas; donde es muy difícil el acceso y mucho mas la posible explotación del entorno.

La construcción de la presa Capoxi presenta impactos principalmente de tipo estético en su construcción, pero esta actividad también presenta impactos positivos como la generación de empleos y a futuro la creación de una red de agua potable.

Las actividades humanas como la deforestación y la explotación de recursos naturales, afectan el suelo, la flora y la fauna, debido a la pérdida de habitats, así también producen un impacto en el paisaje natural.

Por otro lado la explotación de recursos naturales presenta impactos positivos como la generación de empleo.

La recreación afecta a la flora y la fauna y deteriora el paisaje debido a la generación de desechos sólidos. Aunque esta actividad también causa impactos positivos como el empleo y la eliminación del estrés.

Matriz de Mc Harg.

Simbología Grado resistencia  Perturbación del elemento  Magnitud del impacto  Característica del impacto  Importancia del impacto 			Grado de resistencia						Perturbación del elemento			Magnitud del impacto			Característica del impacto		Importancia del impacto			
			Obstrucción	Muy grande	Grande	Media	Débil	Muy débil	Alta	Media	Baja	Regional	Local	Puntual	Reversible	Irreversible	Mayor	Medio	Menor	Nulo
Urbanización	Asentamientos irregulares	Suelo																		
		Fauna																		
		Flora																		
		Paisaje																		
	Desechos sólidos	Suelo																		
		Fauna																		
		Flora																		
		Paisaje																		
Actividades humanas	Explotación de Rec. Naturales	Suelo																		
		Fauna																		
		Flora																		
		Paisaje																		
	Deforestación	Suelo																		
		Fauna																		
		Flora																		
		Paisaje																		
	Construcción de la presa capoxi	Suelo																		
		Fauna																		
		Flora																		
		Paisaje																		
recreación	Acumulación de residuos sol. a cielo abierto.	Suelo																		
		Fauna																		
		Fauna																		
		Paisaje																		

## REDES DE SORENSEN

Este método considera, afectaciones producidas por las actividades realizadas, y los efectos que pueden presentar en el medio.

Permite introducir, una relación Causa-Condición-Efecto, que nos permite identificar efectos acumulativos o indirectos.

Se elabora una red relevancias, donde se expresan los mayores impactos adicionando efectos tipo secundario, terciario o cuaternario.

Posteriormente se estima la posibilidad de que el evento suceda, asignando un valor de 0 a 1, donde 0 indica que no es probable que el evento ocurra, y 1 indica que es 100% probable que el evento ocurra. Se asigna una magnitud de -10 a +10, y se incorpora un criterio de importancia de 0 a 10, donde 0 indica que la importancia es irrelevante o la acción generadora de impacto es no significativa, y 10 que la importancia es alta o a acción generadora de impacto es altamente significativo.

Después, de cada rama, se registra el impacto pesado que se obtiene de la multiplicación de la ocurrencia del impacto por el impacto total de la rama; posteriormente se suman todos los valores de impacto pesado de cada rama, la cual puede ser positiva o negativa. Si son positivos nos indica impactos a favor del medio, o bien de la comunidad; si son negativos nos indica que son impactos que afectan al medio o a la comunidad.

Estos impactos pueden ser significativos o no significativos. Son significativos cuando son valores muy altos (de 40 en adelante), significativos cuando son valores medios (de 20 a 39) y no significativos cuando son valores bajos (de 0 a 19).

Las redes de Sorensen muestran un impacto negativo no significativo debido al crecimiento municipal, esto provoca un incremento por los impactos que se pueden generar.

Se puede observar también que los impactos de mayor magnitud corresponden a la urbanización, seguida de las actividades humanas y las actividades de recreación respectivamente.

También se puede observar que las actividades humanas son las que mas afectan a los recursos naturales aunque también son fuente de ingresos para la población que se dedica a estas actividades.

REDES DE SORENSEN.

IMPACTO PRIMARIO	SECUNDARIO	TERCIARIO	CUATERNARIO
Urbanización A	Asentamientos humanos. A1	Aumento de la población por migración. A1.1	Mayor demanda de servicios. A1.2
	Construcciones comerciales. A2	Fuente de empleo por construcción. A2.1	Empleo por comercio establecido y mejor calidad de vida. A2.2
Actividades Humanas. B	Explotación de recursos naturales. B1	Generación de empleo por uso de recursos naturales. B1.1	Obtención de ingresos y aumento de calidad de vida. B1.2
	Deforestación. B2	Pérdida de vegetación y migración de Sps. B2.1	Cambio en las relaciones tróficas. B2.2
			Cambio en la estructura del suelo y erosión por factores ambientales. B2.2.1
	Construcción de la Presa Capoxi. B3	Mejora en el servicio de agua potable por nueva red y agua de riego. B3.1	Abastecimiento de agua de riego en los cultivos en tiempo de seca. B3.2
		Establecimiento de comercios por actividades recreativas. B3.1.1	Aumento en los ingresos por afluencia de visitantes y mejor calidad de vida. B3.1.2
Actividades de Recreación. C	Mayor afluencia de visitantes a la localidad en busca de actividades ecoturísticas. C1	Creación de organizaciones con actividades ecoturísticas y deportes de montaña. C1.1	Establecimiento de comercios y centros de recreación en zonas boscosas. C1.2
	Integración familiar en paseos al campo. C2	Recreación en los bosques y ríos. C2.1	Acumulación de basura a cielo abierto. C2.2

Redes de Sorensen (continuación)

Rama 1= A	A1	A1.1	A1.2
Rama 2= A	A2	A2.1	A2.2
Rama 3= B	B1	B1.1	B1.2
Rama 4= B	B2	B2.1	B2.2
Rama 5= B	B2	B2.1	B2.2.1
Rama 6= B	B3	B3.1	B3.2
Rama 7= B	B3	B3.1.1	B3.1.2
Rama 8= C	C1	C1.1	C1.2
Rama 9= C	C2	C2.1	C 2.2

**Probabilidad de ocurrencia, magnitud e importancia de los impactos**

IMPACTO	PROBABILIDAD DE OCURRENCIA	MAGNITUD	IMPORTANCIA
Urbanización	1.0	-2	3
Asentamientos humanos	0.8	-2	3
Aumento de población por migración	0.8	-2	3
Mayor demanda de servicios	0.75	-2	3
Construcciones comerciales	0.85	-3	3
Fuente de empleo por construcción	0.8	+3	3
Empleo por comercio establecido y mejor calidad de vida	1.0	+4	3
Actividades humanas	1.0	-3	2
Explotación de recursos naturales	0.4	-2	3
Generación de empleo por uso de recursos naturales	0.4	+2	2
Obtención de ingresos y aumento en la calidad de vida	0.4	+2	2
Deforestación	0.45	-3	3
Perdida de vegetación y migración de Sps.	0.5	-2	2
Cambio en las relaciones tróficas	0.3	-1	1
Cambio en la estructura del suelo y erosión por factores ambientales	0.45	-2	2
Construcción de la Presa Capoxi	1.0	+2	3
Mejora en el servicio de agua potable por nueva red y agua de riego.	0.85	+3	2
Abastecimiento de agua de riego en los cultivos en tiempo de seca.	0.85	+2	2
Establecimiento de comercios por actividades recreativas.	0.85	-3	2
Aumento en los ingresos por afluencia de visitantes y mejor calidad de vida.	0.8	+1	1
Actividades de recreación	1.0	+2	3
Mayor afluencia de visitantes a la localidad en busca de actividades ecoturísticas	0.75	-2	2
Creación de organizaciones con	0.75	+1	2

actividades ecoturísticas y deportes de montaña.			
Establecimiento de comercios y centros de recreación en zonas boscosas.	0.7	-3	2
Integración familiar en paseos al campo	0.75	+2	3
Recreación en los bosques y ríos	0.8	-2	2
Acumulación de basura a cielo abierto	0.7	-4	3

### Cálculos de impacto ambiental esperado

Rama	Ocurrencia de impactos en la Rama	Registro de impacto total de la Rama	Registro de impacto pesado
Rama1	0.48	-24	-11.52
Rama 2	0.68	6	4.08
Rama 3	0.064	-4	-0.256
Rama 4	0.0675	-20	-1.35
Rama 5	0.10125	-23	-2.33
Rama 6	0.7225	7	5.0575
Rama 7	0.68	-5	-3.4
Rama 8	0.39375	-2	-0.7875
Rama 9	0.42	-4	-1.68
		Impacto Ambiental Esperado	-12.186

## RESPUESTA

En la respuesta encontramos todas las acciones tomadas para la atención de las problemáticas encontradas, a continuación se mencionan los principales impactos que se encuentran en el municipio, las propuestas de mitigación y los instrumentos políticos que regulan estos impactos.

Dentro de los impactos se encontraron 5 principales los cuales son por importancia:

1. Asentamientos humanos.
2. Generación de residuos sólidos.
3. Tala de árboles.
4. Explotación de tierra y monte.
5. Contaminación del agua por descargas domésticas y residuos sólidos.

Las acciones propuestas son las siguientes:

- ❖ Delimitar las zonas destinadas como zonas urbanas
- ❖ Realizar campañas de regularización de la tenencia de la tierra.
- ❖ Expedir y hacer pública la reglamentación de desarrollo urbano.
- ❖ Otorgar licencias y permisos para el aprovechamiento de los recursos maderables.
- ❖ Crear un programa de explotación y recuperación del recurso.
- ❖ Crear y promover reformas que contemplen la vigilancia así como la conservación de los recursos naturales.
- ❖ Crear zonas de reserva para la conservación de las especies tanto animales como vegetales.
- ❖ Realizar recorridos de vigilancia en conjunción con la Policía del Estado y Probosque.
- ❖ evitar e identificar la presencia de basureros.
- ❖ Crear brigadas de limpieza tanto de camino público como de los bosques para mantener el entorno libre de basura.
- ❖ Crear convenios para el tratamiento de aguas.
- ❖ Registrar las descargas para así mantener identificados los principales cauces de agua donde estas desembocan.

En lo que se refiere a los instrumentos que regulan los impactos se mencionan los siguientes:

- LEGEPA, Título II, Art. 4º, 8º Fracciones de la I a la XVI.
- Ley General de Asentamientos Humanos Art. 6,8,9 y 12
- Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, Arts. 27, 73 y 115
- Ley Forestal, Capítulo III, Art. 7 Fracciones de la I a la V y Art. 8
- Reglamento de Desarrollo Urbano del municipio.
- NOM-061-ECOL/1994.
- Ley de Conservación y Restauración del Suelo.
- Ley Forestal, Art. 7, 11, 13, 19 Bis y 32 Bis.
- Ley de la conservación de Aguas y Suelo
- Reglamento de Limpia y Sanidad del Municipio de Jilotzingo.
- Ley de Aguas Nacionales.
- NOM-001-ECOL/1996.
- NOM-002-ECOL/1996.

- NOM-031-ECOL/1993.
- NOM-059-ECOL/1994.

## DISCUSION

De acuerdo a los instrumentos utilizados para la evaluación de los impactos encontramos lo siguiente:

En el municipio de Jilotzingo se identificaron 3 principales acciones generadoras de presión sobre el ambiente las cuales son: urbanización, actividades humanas y actividades de recreación.

Así mismo se identificaron 5 principales impactos derivados de estas acciones los cuales son:

Asentamientos humanos, generación de desechos sólidos, tala de árboles, explotación de tierra y monte y contaminación del agua por descargas domesticas y residuos sólidos.

A continuación se muestra la integración de los impactos presentes, su estado actual y la posible respuesta para dicho impacto.

<b>Presión.</b>	<b>Estado.</b>	<b>Respuesta.</b>
Asentamientos humanos	<p>Esta problemática se ha hecho presente en todo el municipio, pero de manera más significativa en los poblados de San Luis Ayucan y Santa Maria Mazatla respectivamente.</p> <p>Este incremento se ha hecho evidente a partir del año 1990 donde la población registrada era de 9011 habitantes, para 1995 la población aumentaba a 12412 habitantes, en el año 2000 el registro de habitantes era de 15086 habitantes y actualmente se cuentan 23000 habitantes en todo el municipio.</p> <p>Esto nos muestra que en los últimos 15 años se ha presentado un incremento en la población de más del 150%.</p> <p>Otro factor importante que se presenta es que parte de estos asentamientos ya se</p>	<ul style="list-style-type: none"><li>❖ Realizar campañas de regularización de la tenencia de la tierra.</li><li>❖ Expedir y hacer publica la reglamentación de desarrollo urbano para los asentamientos humanos.</li><li>❖ Delimitar las zonas destinadas como zonas urbanas y a su vez crear comités de vigilancia en materia de uso de suelo.</li></ul>

	<p>hacen presentes en zonas boscosas provocando el desplazamiento de especies animales y la eliminación de vegetación.</p>	
<p>Generación de Residuos Sólidos.</p>	<p>Este es uno de los principales factores de presión dentro del municipio ya que es una problemática general.</p> <p>La acumulación de residuos se hace presente principalmente a cielo abierto, y es producto principalmente de las actividades de recreación.</p> <p>En lo que se refiere a los residuos sólidos de naturaleza domestica estos principalmente son depositados en el camión recolector de basura en el cual a su vez son transportados y depositados en el relleno sanitario del municipio de Tlalnepantla. Los desechos no recolectados por el camión tienen como destino final barrancas y terrenos baldíos o bien son incinerados.</p> <p>El promedio estimado de la cantidad de residuos sólidos que produce el municipio es de 6 toneladas al día.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Mantener una estricta vigilancia en coordinación con la unidad administrativa municipal de ecología para evitar e identificar la presencia de basureros clandestinos.</li> <li>❖ Mantener vigilancia junto con la dirección de seguridad publica, la unidad municipal de Ecología y los comités de salud para detectar y evitar que se tire basura en la vía publica por parte de los ciudadanos.</li> <li>❖ Crear brigadas de limpia tanto de camino publico como de los bosque para mantener el entorno libre de basura</li> <li>❖ En el bosque colocar contenedores de basura visibles para que los visitantes la depositen ahí y el camión recolector pueda pasar a recogerla.</li> </ul>
<p>Tala de árboles</p>	<p>Esta actividad también se observa en todo el municipio</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Otorgar licencias y permisos para el</li> </ul>

	<p>pero es mas frecuente en los poblados de Santa Ana y San Miguel Tecpan.</p> <p>Hasta hace algunos años esta actividad representaba la principal fuente de ingresos para varias familias del municipio.</p> <p>Actualmente esta actividad ha disminuido considerablemente debido a que la población ahora se desplaza con más facilidad a municipios como Naucalpan y Atizapán para trabar en las distintas fuentes laborales que ahí se encuentran o bien se dedican a la construcción. A consecuencia de esto es menor el porcentaje el porcentaje de la población que se dedica a esta actividad el cual oscila entre el 2% y el 5%.</p>	<p>aprovechamiento de los recursos maderables.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Crear un programa de explotación y recuperación del recuso con los habitantes que se dedique a estas actividades.</li> <li>❖ Crear y promover reformas que contemplen la vigilancia así como la conservación de los recursos naturales.</li> <li>❖ Para el caso de tala por concepto de construcción implementar reglamentos que estipulen los porcentajes permitidos para la construcción y lo que debe permanecer como área verde.</li> <li>❖ Crear zonas de reserva para la conservación de las especies tanto animales como vegetales.</li> <li>❖ Fomentar la participación para la creación y funcionamiento de un vivero municipal en donde se reproduzcan especies nativas.</li> <li>❖ Realizar brigadas de reforestación de manera frecuente a fin de repoblar las posibles áreas que presenten una explotación mayor o bien sitios donde</li> </ul>
--	---	--

		se presentaron incendios
Explotación de tierra y monte	<p>Esta es otra actividad que se presenta de igual manera con mayor frecuencia en los poblados de Santa Ana y San Miguel Techan.</p> <p>También representa junto con la tala la principal fuente de ingresos para unas pocas familias de estos poblados.</p> <p>Estos recursos son principalmente explotados y transportados para su comercialización fuera del municipio.</p> <p>Actualmente los habitantes que se dedican a esta actividad cuentan con un permiso para la explotación de un banco de tierra negra pero no para la explotación de tierra de monte ya que esto representa un problema debido a que junto con esta tierra se va la semilla de los árboles, así como la materia orgánica, lo que puede provocar la erosión del suelo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Crear convenios para la extracción del recurso de manera controlada.</li> <li>❖ Realizar recorridos de vigilancia en conjunción con la Policía del Estado y Probosque para resolver los problemas de deforestación y explotación desmedida del suelo.</li> <li>❖ Crear un cuerpo de vigilancia que se dedique exclusivamente a la protección del monte y sus recursos.</li> </ul>
Contaminación del agua por descargas domesticas y residuos sólidos.	<p>En lo que respecta a la contaminación del agua la principal fuente contaminante son aguas de naturaleza domestica y cuyo mayor contaminante es el detergente.</p> <p>Los residuos sólidos también son uno de los principales factores contaminantes de las corrientes de agua. Estos</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Crear convenios para el tratamiento de aguas.</li> <li>❖ Registrar las descargas para así mantener identificados los principales causes de agua donde estas desembocan y tomar medidas para su tratamiento.</li> </ul>

	residuos son llevados a los causes del río debido a las lluvias o bien a que las barrancas donde estos son depositados se encuentran en las cercanías de los ríos.	❖ Realizar brigadas de limpia de ríos para recolectar la basura que en ellos se encuentre, así como también crear comités de vigilancia que recorran estos sitios para detectar los posibles responsables y consignarlos con las autoridades competentes.
--	--	---

El problema mas grande es el aumento de asentamientos humanos ya que ha empezado a invadir zonas boscosas provocando el desplazamiento de las especies animales a sitios mas alejados y la remoción de la cubierta vegetal, la cual puede causar la erosión del suelo.

En cuanto a la tala y la explotación de la tierra y monte el problema ha disminuido considerablemente pero aun sigue presente y se ha hecho evidente debido a que ya no se realizan con regularidad programas de reforestación por lo que los árboles presentes cuentan con muchos años de vida y no hay árboles en crecimiento, el único impacto positivo que pudiera tener esta actividad es la generación de ingresos para la gente que se dedica a esta actividad.

En lo que se refiere a la generación de desechos sólidos, esta se presenta principalmente en zonas boscosas utilizadas por los visitantes para realizar días de campo, y al retirarse dejan los desechos en bolsas de plástico en dichos sitios, los cuales resultan de difícil acceso para su recolección.

La contaminación del agua es otra de las problemáticas que se presentan en menor escala en el municipio, afecta arroyos y cauces de agua, el principal elemento contaminante son las aguas jabonosas provenientes de desagües domésticos, así también la presencia de desechos sólidos que son arrojados a barrancas, de igual manera en tiempo de lluvias son llevados a la corriente el excremento de los animales, un ejemplo es el escurrimiento de la granja.

Sin embargo el estado actual en el municipio es de conservación debido a que en él todavía se conservan la mayor parte de sus áreas boscosas, así también las especies animales no han desaparecido simplemente se han desplazado a sitios mas apartados por lo que se siguen observando. Entre las especies mas representativas se encuentra el oyamel *Abies religiosa*, pino *Pinus montezumae*, tepozan *Buddleia americana*, aile *Alnus* y cedro *Cupressus lindleyi*. Dentro de la fauna los mas representativos son: el tejon *Taxidea taxus beriandieri*, gorrión *Carpodacus mexicanus*, chillón *Passer domesticus*, golondrina *Hirundo rustica*, huislacoche *Toxostoma curvirostre*, azulejo *Cyanocitta stelleri* y el colibrí *Hylocaris leucotis*.

## CONCLUSIONES

Las actividades generadoras de presión en el municipio son principalmente: el aumento de asentamientos humanos, la construcción de la presa Capoxi, actividades de recreación y la generación de residuos sólidos.

En menor medida se encuentran la tala, la explotación de tierra y monte y la contaminación de corrientes de agua.

En la actualidad, el estado de los recursos naturales, presentan un alto grado de conservación debido a que gran parte de las zonas boscosas se encuentran conservadas y cuentan con una gran diversidad de aves. Entre las mas importantes se encuentran el gorrión *Carpodacus mexicanus*, azulejo *Cyanocitta stelleri*, la calandria *Icterus galbula*, así como los que se encuentran en la Norma 59 que son: el águila *Aquila chrysaetos*, el gavilán *Accipiter striatu* y los rayaditos *Passerculus sandwichensis*; además de contar con mamíferos y reptiles así como con una gran variedad de árboles, arbustos y herbáceas.

De aquí surge la importancia de la creación de una reserva, donde puedan los organismos encontrarse en su hábitat y sin ninguna circunstancia que los obligue a emigrar a otros sitios, así también puedan estar monitoreados por personal capacitado para una preservación segura.

A medida que se va dando el desarrollo municipal, aparecerán problemáticas mayores, si no se toman medidas preventivas, estos problemas podrían alcanzar una mayor magnitud; y en consecuencia, aparecerían otras problemáticas que incluso, ya podrían poner en peligro la salud de la comunidad.

En conclusión Jilotzingo es un municipio en el cual los problemas ambientales no son de gran magnitud, sin embargo debe de haber una participación activa entre el gobierno y la sociedad para solucionar los problemas que hasta el momento se presentan, de igual manera el gobierno debe requerir de profesionistas especializados en el área para evitar que estos problemas tomen una mayor importancia.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Bakkes J. A., Van den born G., Helder J., Swart R., Hope C., Parker; 1994; An Overview of Enviromental Indicators: State of the Art and Perspectives, Enviromental Assesment Technical Reports; RIVM in co-operation whit the University of Cambridge and, UNEP-RIVM.
2. Esparza Santibáñez Xavier I, Monografía del Municipio de Jilotzingo, Estado de México.1999.
3. Flores-Villela, O. y P. Geréz. 1994. Biodiversidad y Conservación en México. Vertebrados terrestres, Vegetación y uso del suelo. 2ª Ed UNAM. México.
4. Gobierno del Estado de México Secretaria de Ecología; Información para la Gestión Ambiental; México 2001.
5. INE; 1995; Indicadores Ambientales.
6. INE; 1999; Indicadores Ambientales. Presión-Estado-Respuesta.
7. INEGI; 2000; CENSO DE POBLACION Y VIVENDA 2000.
8. INEGI; 2005; II Censo de población y vivienda; Resultados preliminares.
9. INEGI; Carta Fisiográfica de México; Escala 1:1000000.
10. INEGI; Carta Hidrológica y de aguas superficiales de México; Escala 1:1000000.
11. INEGI; CARTA Climática de México; Escala 1: 1000000.
12. Leopold, L. B., Clarke, F. E., Hanshaw, B. B., Balsley, J. R.; 1971; A Procedure for Evaluation Environmental Impact; Geological Survey circular 645. U.S. Government Printing Office; Washington, D.C.
13. Mc. Harg, I. 1996 Design with Nature; Natural History Press; Garden City; New York.
14. National Geographic Society; 2002; Fieldguide to the birds of North America; 2ª Edition.
15. OCDE; 1991; Enviromental Indicators: A Preliminary Set; OCDE; Paris
16. Peterson, R.G.; Troeh, T.R; 2000; A Fieldguide to Mexican birds; Houghton Mifflin Company; Boston
17. Quiroz Ayala Ana; 2002; Diagnostico Ambiental del Municipio de Tultitlan; FES Iztacala; UNAM.

18. Rodenburg, E; 1992; Eyeless in GAIA: The State of Global Environmental Monitoring; World Resources Institute, Washington, D.C.
19. Rzedowski, J. Y Rzedowski, C. G; 1979; Flora fanerogámica del Estado de México; CECSA. México, D. F.
20. Rzedowski, J. Y Rzedowski, C. G; 1985; Flora fanerogámica del Estado de México; Vol. II; ENCB. Instituto de Ecología. México, D. F.
21. Rzedowski, J. 1978. Vegetación de México. Ed. Limusa. México
22. Sorensen. J; 1970; A Framework for Identification and Control of Resource Degradation and Conflict in the multiple use of the Coastal Zone; University of California, Berkeley.
23. UNEP-DPCSD; 1995; The Role of Indicators in Decision-Making; Discussion paper Prepared by UNEP and DPCSD for the Indicators of Sustainable Development for Decision Making Workshop, 9-11 January, GHENT, Belgium.
24. Winograd, M; Fernández, N. y Messias, R; 1995; Marco conceptual para el desarrollo y uso de Indicadores Ambientales y de Sustentabilidad para toma de decisiones en Latinoamérica y el Caribe.
25. World Bank; 1995; Monitoring environmental Progress: a report on work in progress, ESD Series, The World Bank; Washington D.C.
26. Zavala, Ch. F. 1990. Los encinos mexicanos: un recurso desaprovechado. Ciencia y Desarrollo. Vol. XVI. No. 95.