



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO.

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES
IZTACALA

**"DIAGNOSTICO AMBIENTAL DE LOS MOLINITOS,
VILLA DEL CARBON, ESTADO DE MEXICO."**

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE

B I O L O G O

PRESENTA:

ALICIA DE LOS ANGELES NAVA ROJAS.

DIRECTOR DE TESIS: MAESTRO EN CIENCIAS JONATHAN FRANCO LOPEZ.



IZTACALA



Universidad Nacional
Autónoma de México



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.

*Para el ser mas divino de mi vida,
por que a través de ella conocí el sentimiento más bello,
sublime, tierno y especial; por que solo con ver su carita
soy plenamente feliz; gracias por existir.
A mi hija **Stephania de Monserrat**.*

Agradecimientos personales.

Mama no tengo palabras para expresar mi gratitud, pero si puedo decirte que al darme la vida, tu amor y apoyo has cumplido como madre, amiga y ser humano; haz sabido guiarnos como familia, nos enseñaste la existencia de Dios y los valores; además de una buena formación.

*Gracias **Guadalupe**, te quiero.*

*A **Jorge**, mi esposo por obsequiarme el regalo maspreciado; nuestra hija, por tu compañía, por entender mi necesidad de conocimiento y por estar a mi lado, mil gracias.*

Deseo expresar mi gratitud a quienes desde niña jugaron y compartieron momentos felices e inigualables en mi vida, por los instantes tristes –solo nosotros sabemos cuanto duelen- que pasamos, por que me escuchan y comprenden siempre.

Son fuerza, fe, esperanza al vivir con intensidad y amor.

*Eternamente serán mis pequeñas hermanitas: **Paola, América y Carmen.***

*A **Alfonso Rojas** por que aunque aparente que no esta, su presencia ha si crucial como figura paterna en mi vida, te quiero mucho abuelito.*

*A mi segunda familia **Don Jorge, Doña Manuela, Alma y Oscar** por aceptarme en su seno, por la ayuda para la elaboración de este proyecto de vida y por querer tanto a mi gran tesoro.*

Por su desinteresada ayuda en este trecho de mi carrera y ha todas esas personas que me enseñaron tanto:

***Lupita, Selene y Tere:** Por estar cuando deberían y por incondicional amistad.*

***Damaris, Mónica y Alejandra:** Por que la verdadera amistad es para siempre; además de enseñarme que para todo y a pesar de todo se debe luchar por lo que se desea.*

***Sergio:** Mi maestro, por enseñarme que lo único de lo que el hombre no se cansa es del conocimiento.*

***Enrique, Carlos, Juan Carlos, Julito y Adrián:** Por escucharme, darme ánimos y por hacerme reír cuando parecía imposible.*

Agradecimientos.

En primer lugar le doy gracias a mi amigo y director el Maestro en Ciencias Jonathan Franco López por el apoyo a la investigación necesaria para este proyecto.

Así mismo, agradezco a mis sinodales por su tiempo dedicado a la revisión de este trabajo, por sus consejos y observaciones: M. en C. Rafael Chávez, Biólogos Ángel Moran, Carlos Bedía y Héctor Barrera.

Al laboratorio de Edafología por la ayuda a la elaboración de los análisis de suelo en especial al M. en C. Daniel Muñoz y al Biólogo Mayra Hernández.

Al Herbario de la Facultad de Estudios Superiores Iztacala, por el apoyo de la identificación de material botánico al Biólogo Julio Barcenás.

Al Museo de Zoología por la identificación de anfibios y reptiles a los Biólogos Tizoc A. Altamirano y Marisela Soriano.

Finalmente a los Biólogos Guadalupe Olvera, Selene Ramírez, Enrique Rendón, Carlos López y M. en C. Atahualpa D Sucre por su apoyo en prácticas de campo y la facilidad por el material de campo.

Í N D I C E

PORTADA.	i
DEDICATORIA.	ii
AGRADECIMIENTOS.	iv
TABLA DE CONTENIDO.	v
RESUMEN.	1
INTRODUCCIÓN.	2
ANTECEDENTES.	4
OBJETIVOS.	6
AREA DE ESTUDIO.	7
METODOLOGIA.	13
RESULTADOS.	20
DISCUSION.	59
CONCLUSION.	73
PROPUESTA.	75
BIBLIOGRAFIA.	76
ANEXOS.	82
• ANEXO A (Agua).	
• ANEXO B (Suelo).	
• ANEXO C (Vegetación).	
• ANEXO D (Fauna).	
• ANEXO E (Macromicetos).	
• ANEXO F (Formato de encuestas).	

RESUMEN.

Actualmente se ha dado una mayor importancia, cuidado y protección al ambiente en México, enfocando esfuerzos a estudios de diagnóstico ambiental más completos y detallados que analicen la situación ambiental del país. En este trabajo se presenta el diagnóstico ambiental de "Los Molinitos", localidad ubicada en el municipio de Villa del Carbón, y donde se recomienda un manejo adecuado de los recursos naturales, así como contener y mitigar los impactos que se presentan en su entorno. El área de estudio se ubica en el Eje Neovolcánico transversal con desarrollo de vegetación encino-pino por lo cual tiene un interés ecológico y turístico en la región. El diagnóstico ambiental, medidas de mitigación y planes de estudio se realizó en 3 fases: La primera incluyó la recopilación y evolución existente, la segunda contempló trabajo de laboratorio que consistió en 20 muestreos con periodicidad de veinte días para elaborar listados biológicos del lugar; así como análisis de agua y suelo y finalmente el trabajo de gabinete que consiste en la captura, análisis y conclusiones del trabajo. Se tienen dos tipos de suelos Andosol y Feozem típicos de bosque con origen volcánico, en donde predominan las arenas que hacen un 78 % y son suelos ricos en materia orgánica. De los recursos hidrológicos se tiene un arroyo el cual es abastecido por manantiales fríos y su re-presa retiene agua para el mantenimiento de cultivos de trucha y riego de cosechas temporales; además de sustentar otras actividades humanas. La cobertura vegetal está representada en su mayoría por herbáceas, matorrales de alta montaña que amarran el suelo para evitar su erosión del mismo en la vegetación arbórea predominan los encinos de alta calidad maderera como *Quercus crassipes*, ocote y *Cupressus* se han introducido modificando en algunas partes a la flora nativa. El área presenta agro-ecosistemas que al momento de su evaluación se encontraban en producción de siembra de maíz, avena, durazno. Los hongos son importantes para el desarrollo y mantenimiento del bosque encontrando especies de interés comestible como *Lactarius indigo* y *Boletus acidus*; así como otros de interés medicinal y ceremonial como *Psilocybe mexicana*, *Amanita muscaria* y *Amanita gemmata*. La fauna silvestre en su mayoría aves incrementa su valor paisajístico, anfibios y reptiles son controladores de plagas. Los animales de traspatio, son utilizados para autoconsumo, venta e intercambio. La fauna silvestre se registró 131 especies y la de traspatio 10 especies. Se realizaron las matrices de Leopold, Mc Harg y redes de Sorensen para identificar impactos encontrando que algunas de las actividades de la zona generan impactos negativos resultado de actividades humanas dañando considerablemente al suelo y agua. La fauna y flora silvestre es erradicada por diversas causas como el turismo, producción de carbón, saqueo de recursos naturales y sustitución de bosque por cultivos. Por lo que es de suma importancia que se propongan y lleven a cabo un programa eficaz del aprovechamiento de los recursos naturales que cubra las necesidades de los pobladores, pero con apego al Marco Jurídico Ambiental Vigente.

INTRODUCCIÓN.

El manejo de recursos naturales se ha vuelto un tema importante a nivel mundial, siendo su principal problemática el uso inadecuado de los mismos, el cual se debe a diversas causas y tiene efectos de importancia en el medio. Diversos grupos se han dado a la tarea de plantear algunos programas, así como proyectos para llevar a cabo un manejo sostenible de los recursos naturales. México ha promovido proyectos orientados a la transferencia de modelos sostenibles de manejo de recursos naturales, incluyendo acciones de vigilancia comunitaria de áreas silvestres y protección de espacios naturales protegidos, conservación de especies en peligro, ordenamiento territorial, ecoturismo, educación ambiental y capacitación para la autogestión de recursos naturales, así como agricultura sostenible, agroforestería y conservación de suelos.

México debe de contar con mas y mejor información sobre las necesidades de desarrollo de la capacidad relacionadas con los aspectos ambientales, de hecho debe haber Prioridad para el desarrollo de la capacidad de gestión ambiental en nuestro país; la cual se vincula entre sí los ámbitos natural, social e institucional del desarrollo, para identificar los conflictos inherentes a las relaciones entre ellos, y conducir el proceso hacia metas sostenibles. La gestión ambiental es una herramienta útil que sigue un proceso para lograr la sustentabilidad en el uso adecuado de recursos naturales y que toda industria por muy pequeña que sea debe realizar en la actualidad; por que tan importante es obtener productos de buena calidad como cuidar, mantener y respetar el medio ambiente. Los municipios en el país necesitan atención inmediata, ya que se les considera las células de la organización política en México; la gestión ambiental municipal no ha logrado consolidarse, debido a la escasez de recursos humanos, técnicos y financieros, el incipiente desarrollo de sus estructuras administrativas y a las limitaciones del marco jurídico (Delgado y Rodríguez, 1996).

La mayoría de los municipios catalogados como metropolitanos han crecido anárquicamente como resultado de la ausencia de políticas de planeación urbana y de ordenamiento del territorio, lo cual ha provocado, entre otras cosas, el deterioro de la calidad ambiental. También se ven afectados municipios colindantes con estos, ya que presentan influencia de la mancha urbana; por lo consiguiente se tienen una gran cantidad de municipios que se ven envueltos en una dinámica compleja, que al mismo tiempo los coloca en una situación desventajosa ya que estos deben enfrentar problemas ambientales característicos de las grandes ciudades, pero con las limitaciones legales, técnicas, financieras y políticas del gobierno municipal (Rodríguez y Mejía, 1997).

Es difícil la realización de estudios adecuados para dar un diagnostico ambiental, esto es por falta de recurso financieros destinados a la gestión ambiental es quizá unos de los principales problemas que enfrentan tanto municipios como comunidades para el desarrollo de sus propios programas ambientales. La mayoría de las veces, sí se cuenta con recursos, estos se destinan a otras áreas consideradas como prioritarias para el desarrollo y de deja

de lado en lugar de las asignaciones destinadas a la solución de problemas ambientales (Rodríguez y Mejía, 1997).

Actualmente se cuenta con diagnósticos ambientales municipales incompletos en el Estado de México, por lo que se recomienda reestructurarlos, empezando con la localización de fuentes que provoquen impactos al ambiente. La diversidad de impactos deben ser reconocidos por las actividades que provocan daños ambientales; sin embargo es importante recalcar que existen fuentes puntuales de mucho mayor riesgo que otras, por el tipo de ecosistema en que se encuentran, por la densidad de población, por efectos sinérgicos con otros procesos de daño ambiental, o bien por la sensibilidad diferenciada de comunidades a un proceso particular de daño ecológico. Remontar estas desventajas, implicaría confeccionar un sistema de impuestos correctivos altamente complejo que atendiera las peculiaridades de cada actor, empresa o proceso, lo cual requeriría enormes costos de información, monitoreo, diseño y vigilancia (Quadri, 1997).

Ya que se ha reconocido que los estudios ambientales municipales carecen de información que nos permita un adecuado manejo de los recursos naturales, se propone llevar los diagnósticos a una menor escala empezando por comunidades pequeñas que utilizan los recursos disponibles actuales y ayudar a llevar un manejo adecuado para que tengan una sustentabilidad sus fuentes de recursos naturales; así como proponerles medidas de mitigación que atenúen o eviten impactos en su comunidad. Como es el caso de Molinitos una de tantas localidades pertenecientes al municipio de Villa del Carbón, Estado de México.

ANTECEDENTES.

El Gobierno del Estado de México en conjunto con la Secretaría de Ecología llevaron a cabo los diagnósticos ambientales de algunos municipios del mismo en el año de 1999; aunque se ha logrado un gran avance en materia ambiental esta información esta incompleta y algunos municipios no cuentan todavía con la evaluación del estado actual de su ambiente;. Sin embargo es necesario ampliar y renovar los diagnósticos ya que la situación biológica y socioeconómica cambia constantemente (Winograd, 1995).

Algunas organizaciones internacionales y gobiernos han propuesto el establecimiento de criterios e indicadores que les permita distinguir el desempeño ambiental basado en el desarrollo sostenible. Sin embargo, los métodos y herramientas han sido escasos y solo es posible mencionar algunos ejemplos exitosos como el de la Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico (OCDE) con su Modelo de Presión-Estado-Respuesta (PER), que propone un marco de políticas internacionales y nacionales en base a la estadística ambiental; mientras que por otra parte, el caso de la Unión Mundial para la Conservación de la Naturaleza (UICN) que promueve el método MARPS (Mapeo Analítico, Reflexivo y Participativo de la Sostenibilidad) el cual se aplica a un nivel comunitario. Estas dos resultan ser las mejores experiencias en la detección y aplicación de criterios e indicadores ambientales y de sostenibilidad (Alcala, 2004)

Quiroz en el año del 2002 realizo un diagnostico ambiental del municipio de Tultitlán, Estado de México; con la finalidad de proponer acciones para restaurar y proteger el ambiente, en base a la problemática que presenta en municipio utilizando el método de P-E-R. Para saber cual es la actividad de ejerce mayor presión sobre el ambiente.

Hernández en 2002 realizó un análisis con respecto al manejo de recursos naturales que el hombre a utilizado para la obtención de energía en especifico la elaboración del carbón en el Estado de México; así como su distribución y comercialización en los principales mercados del Distrito Federal. También realizo recorridos en el municipio de Jilotzingo con el fin de determinar el manejo, producción y su explotación del carbón.

Con el objeto de evaluar la situación actual de los recursos naturales García en 2001 elaboro un diagnóstico ambiental de la comunidad de san José Deguedo; en el municipio de Soyaniquilpan, Estado de México; para sentar bases y así buscar alternativas a la población sobre manejo de recursos naturales, conservación y restauración para el desarrollo de la comunidad dentro del marco sustentable.

De acuerdo a la problemática ambiental que se presenta actualmente Cabrera en 2001 trabajo en el parque ecológico "Espejo de los Limos" ubicado en Cuatitlán Izcalli, estado de México; identificando la problemática ambiental que afecta al parque con el fin de informar sobre las condiciones al público en general y aplico el método P-E-R, junto con los parámetros obtenidos del Instituto de Investigación y Capacitación Agropecuaria, Acuícola y Forestal del Estado de México.

Las áreas naturales protegidas han tomado importancia relevante en el país por diversas razones entre ellas que albergan gran diversidad en ellas; por lo cual Correa en el 2002 evaluó el impacto ambiental del Parque estatal Sierra de Guadalupe ubicado en el Municipio de Coacalco, estado de México. Esto con la finalidad de proponer alternativas de solución para el mantenimiento, mejora y conservación del lugar.

En el periodo comprendido de los años del 2000-2003 se ha revisado bibliografía de diferentes autores en la cual se encontró un total de 11 trabajos sobre animales en el Estado de México en zonas colindantes o relativamente cercanas al área de estudio; dichos estudios tratan temas sobre distribución, abundancia, preferencia en sitios de descanso, percha, alimentación u otras actividades de aves (6), reptiles (2), artrópodos (1) y mamíferos (2).

OBJETIVOS.

General.

Elaborar un diagnóstico ambiental de la localidad “Los Molinitos” en el Municipio de Villa del Carbón, Estado de México.

Particulares.

Obtener los listados florísticos, faunísticos y de macromicetos de la región.

Caracterizar físico-químicamente el agua y suelo en el área de estudio.

Identificar y evaluar las actividades generadoras de alteración en los recursos naturales de la localidad.

Analizar las implicaciones ambientales de los impactos, en el entorno ambiental de la comunidad.

Proponer medidas que mitiguen, atenúen o compensen los posibles impactos considerando necesidades y recursos naturales; así como aspectos económicos de los pobladores. Considerando el marco regulatorio vigente.

ÁREA DE ESTUDIO.

El municipio de Villa del Carbón se encuentra al Norte del Estado de México y al Noroeste del Distrito Federal (MAPA 1). Su cabecera es la ciudad de Villa del Carbón, colindando al norte con el Estado de Hidalgo, al sur con los municipios de Jiquipilco y Nicolás Romero, al Oeste con los municipios de Chapa de Mota y Morelos, y al Este con los municipios de Tepetzotlán y Nicolás Romero (ver mapa). La zona de estudio se ubica en la localidad Los Molinitos, al suroeste de la cabecera municipal en las coordenadas $19^{\circ} 40' 34''$ de latitud norte y $99^{\circ} 25' 55''$ de longitud oeste; se puede acceder a la zona por un camino de terracería ubicado en el kilómetro 39 de la carretera estatal número 5 que va de Atizapán de Zaragoza a Villa del Carbón, INEGI, 1998 (MAPA 2).

El municipio cuenta con 30,726 habitantes, la población de Molinitos con 234 habitantes (INEGI, 2000).

GEOLOGIA Y SUELO.

Pertenece a la provincia fisiográfica del Eje Neovolcánico transversal y a la subprovincia de los llanos y sierras de Querétaro e Hidalgo, se encuentra en substrato de roca Arenisca y Toba volcánica, bajo un suelo de tipo Lc = Luvisol crónico + Hh = Feozem háplico + Be = Cambisol eutrico + Vp = Vertisol Pélico + I = Litosol + To = Andosol ócrico + Th = Andosol húmico. (14). El uso de suelo es agroforestal y/o agropecuaria, esta última en su mayoría para autoconsumo. La agricultura es temporal permanente y en algunas partes presenta erosión hídrica fuerte (INEGI, 1975 Y 1976).

HIDROLOGIA.

El municipio cuenta con cuatro corrientes principales San Jerónimo y Las Animas; Los Sabios, El Oro que desemboca en la presa Taxhimay; los cuales son ríos superficiales de permanencia anual. Los arroyos conocidos con el nombre de Platitos, Tenería, Los Molinitos el cual tiene como afluente al río El Oro (es el que pasa por el área de estudio y mantiene cuerpos de agua permanentes) y San Martín (INEGI, 1976).

CLIMA.

Según Köppen modificado por García (1981) corresponden al tipo Templado Subhúmedo con lluvias en verano C (w2) (w). El periodo de lluvias máximas se registra en los meses de junio a septiembre con más de 700 m.m., registrando una disminución de 150 mm en los meses consecutivos; dicha disminución de la precipitación puede ser menor.

La temperatura media anual es de 12.2°C , con un registro máximo de 18.7°C y una mínima de 5.9°C . Los meses más fríos son enero y febrero con unas

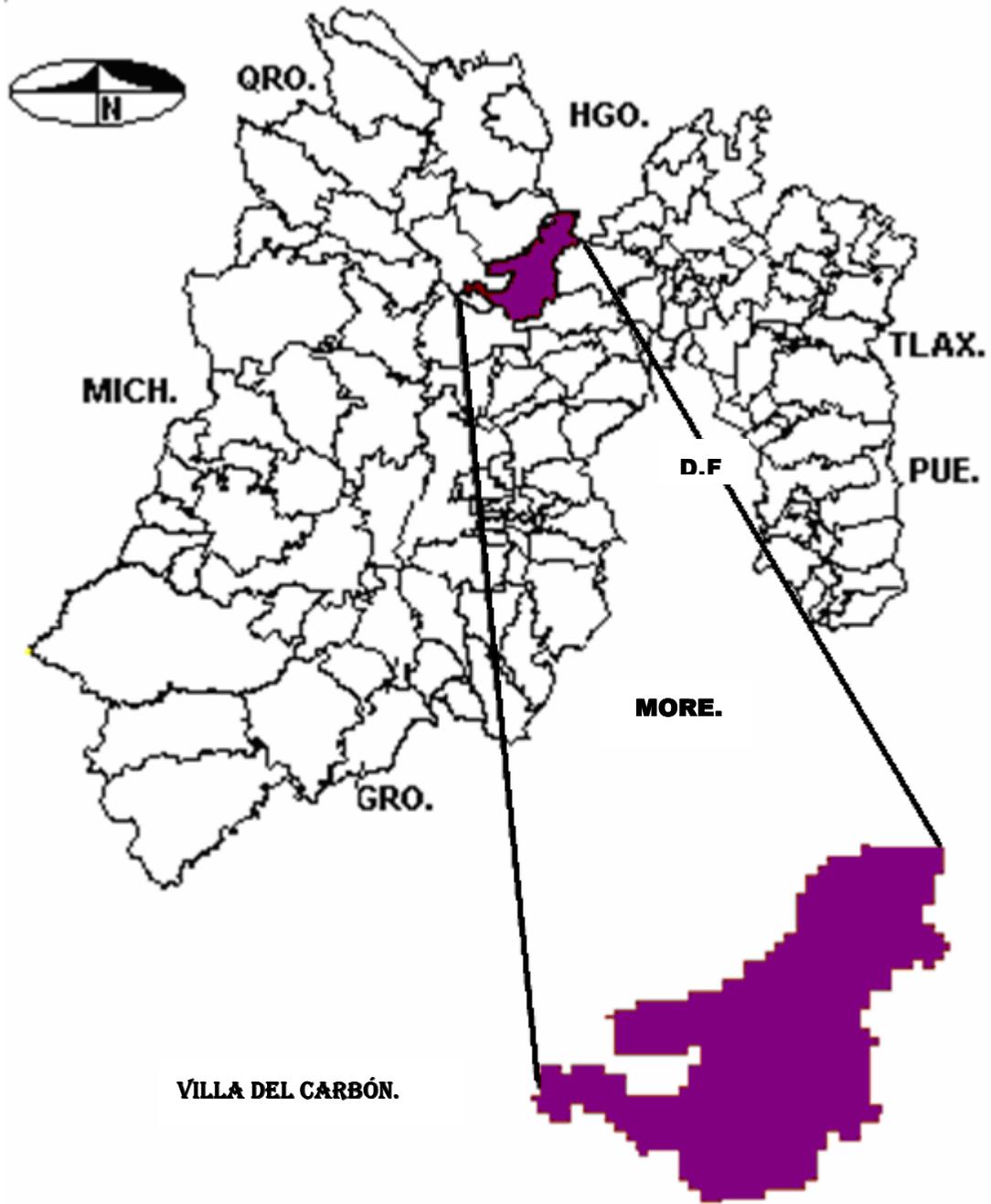
temperaturas de hasta 2.3° C y 1.8° C respectivamente; los mas cálidos son abril y mayo con 21.3° C y 21.1° C (S.M.N., 2001).

VEGETACIÓN.

El Estado de México abarca una extensión territorial de 21,355 Km². El plano de políticas ecológicas (SAPO, 1981) indica que el 41 % de estado este cubierto de vegetación natural: 21 % integra, 22 % perturbada. El INFGV (SARH, 1992) registra un 39 % del estado bajo cubierta vegetal con diversos grados de alteración; un 25 % integra y un 15 % con signos de perturbación. Estas cifras nos indican que deben comprobarse con otras fuentes. En el estado de México es de los que presentan mayor extensión de bosque de *Picus* en México, con un total de 14 especies y 4 subespecies (Martínez, 1992). La zona ubicada en la provincia de serranías meridionales, incluyendo en ella en Eje Neovolcánico transversal, donde los bosques de *Pinus* - *Quercus* están mas representados en el país; los estratos que se observan son superior compuestos por ejemplares de *Pinus* y *Quercus* adultos, media y la baja donde dominan Gramíneas, hongos y herbáceas. Existen análisis de que los bosques de *Pinus* se extendieron en un 6.6 % y los de *Quercus* disminuyeron en un 20 %. Tal vez esto nos este reflejando errores de clasificación en la vegetación de algunas fuentes.

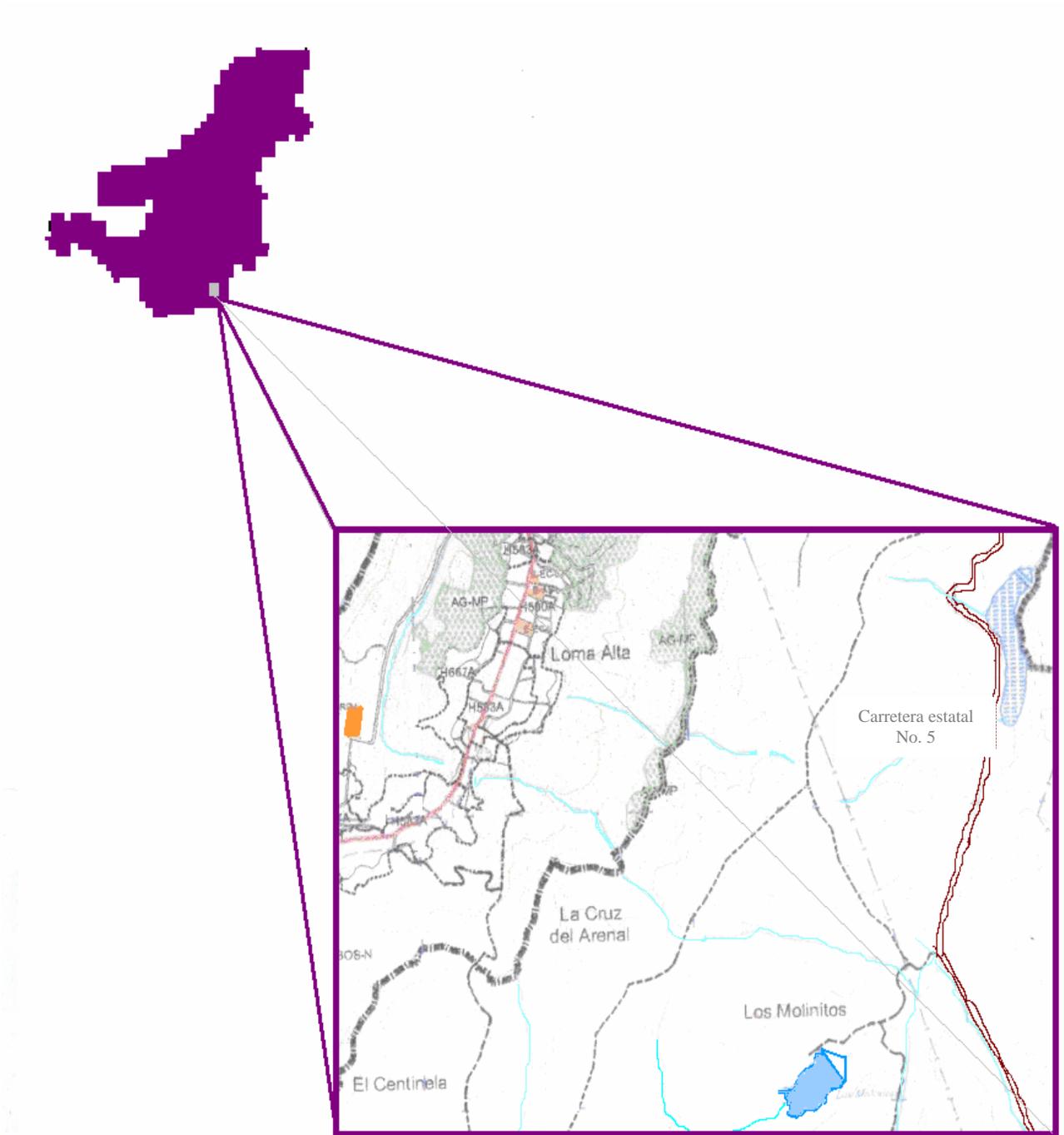
Según el mapa de la vegetación y uso de suelo (INEGI, 1988), en el estado de México existen 13 tipos de vegetación de las cuales el Bosque de oyamel, Bosque de Pino – encino, Bosque de Encino – pino Y Bosque de Pino se encuentran en el municipio de Villa del Carbón. La vegetación inducida es por la agricultura de temporal de riego y pastizal. La vegetación secundaria esta dominada por gramíneas, favorecidas por frecuentes incendios en donde el Estado de México ocupa uno de los primeros lugares con esta problemática. Entre los árboles se encuentra el genero *Juniperus*, *Abies*, *Arbutus*, *Prunus*, *Alnus*, *Pseodotsuga* y *Cupressus*; arbustos de los géneros *Espathorium*, *Senecio*, *Salcia*, *Stevia*, *Holodiscus*, *Mimosa*, *Salix*, *Desmodium* y *Cestum*. Las plantas herbáceas de estos lugares son muy abundantes y diversas; pertenecientes principalmente a las familias *Gramínea*, *Compositae*, *Leguminosae*, *Labiatae*, *Rosacea*, *Pteriacea*, *Liliaceae*, *Boraginaceae*, *Cruciferae*, *Ranunculaceae* y *Valerianaceae* (Flores, 1994). No hay registro científico para el municipio de villa de carbón en cuanto a vegetación se refiere.

Los bosques del Estado de México por el uso de sus recursos y la fabricación del carbón y otro tipo de explotaciones _ como es el caso de nuestra área de estudio - tienen una distribución muy fragmentada y limitada en condiciones altitudinales y la humedad específicas; están amenazados por la apertura de tierras agrícolas, la tala clandestina, incendios forestales y el pastoreo.



MUNICIPIO DE VILLA DEL CARBÓN.

Mapa 1. Municipio Villa del Carbón dentro del Estado de México.



Mapa 2. Localización de la comunidad de Los Molinitos dentro de Villa del Carbón.



Imagen 1. Bosque de encino perturbado, área de estudio.

VERTEBRADOS.

El Estado de México ocupa el 11 ° lugar respecto al número de especies de vertebrados mesoamericano que habitan en el estado y el 17 ° lugar en cuanto a endémicos a nivel estatal. La fauna de esta entidad ha sido poco estudiada aunque existen algunos trabajos sobre peces, por Chávez Toledo (1987); una lista de anfibios y reptiles por Camarillo y Smith (1992), y aves situadas por González y Rangel (1992); de los cuales algunos géneros representativos son: *Tilapia*, *Gila*, *Rhamdia*, *Gila*, *Xenotoca*, *Dionda*, *Chirostoma* (peces); *Bufo*, *Hyla*, *Smilisca*, *Eleutherodactylus*, *Rana*, *Ambystoma*, *Dermophis* (anfibios); *Bipes*, *Abronia*, *Barisia*, *Celestus*, *Anolis*, *Sceloporus*, *Uta*, *Eumeces*, *Sibon*, *Geophis*, (reptiles), *Lampornis*, *Melanerpes*, *Falco*, *Corayis*, *Empidonax*, *Egretta*, *Ardea*, *Ibis*, *Amazilia*, *Trogon*, *Atthis*, *Sporophila* e *Icterus* (Aves) (Flores y Gérez, 1994).

METODOLOGÍA.

Este trabajo se realizó en tres fases: una correspondiente a la recopilación de información, la segunda comprende el trabajo de campo y de laboratorio que se llevo a cabo en 15 meses entre junio de 2003 y agosto de 2004, el material colectado se traslado al laboratorio de ecología de la *FES Iztacala* y por ultimo el trabajo de gabinete.

RECOPIACION DE INFORMACION.

La recopilación de información se llevo a cabo conjuntamente con el trabajo de campo en donde se consultaron listados de fauna, vegetación, hongos de la región; además de cartas edafológicas, hidrológicas, mapas de ubicación y datos socio-económicos del municipio; así como de zonas aledañas a la zona de estudio.

TRABAJO DE CAMPO Y LABORATORIO.

Se llevaron a cabo 20 muestreos con periodicidad de 20 días aproximadamente donde se realizaron recorridos en sitios de muestreo adecuados para el estudio de la fauna y la flora; además conjuntamente se tomaron muestras de agua y suelo para su análisis. A continuación se detalla la metodología que fue utilizada para cada uno de los aspectos que se cubrieron.

AGUA.

El método de muestreo para los análisis físico-químicos fue puntual que consistió en obtener muestras discretas en un determinado punto en un momento dado. Proporcionando información a cerca de las características del sistema en un momento concreto. Este tipo de muestras son adecuadas por que se sabe que las características del sistema a muestrear no varían y se mantienen constantes –son útiles cuando se quiere conocer la variación en el tiempo o el espacio de un sistema o cuando se desea obtener una información puntual a cerca del sistema a estudiar.

Se colectaron muestras en la periferia del cuerpo de agua; también se tomaron del arroyo antes de que se acumulara en la presa y en la salida de la misma; las muestras se conservaron en hielo para preservarlas y no alterar los parámetros hasta el momento del análisis.

Los parámetros físico-químicos que se realizaron siguiendo metodología estandarizada son:

PARÁMETRO	METODOLOGÍA
pH	Potenciométrica.
Conductividad	Conductimétrica.
Oxígeno disuelto	Winkler.
Demanda Química de Oxígeno.	Reflujo cerrado y cuantificación colorimétrica.
Demanda bioquímica de Oxígeno.	Incubación estándar y medida del oxígeno disuelto.
Ortofosfatos	Cloruro estanoso.
Sustancias Activas al Azul de Metileno	Azul de Metileno.
Alcalinidad Total	Volumétrica.
Nitrógeno total	Nesslerización.
Dureza Total	Complejométrica.
Coliformes totales	Filtro de membrana.
Coliformes fecales	Filtro de membrana.

Tabla 1. Técnicas para análisis de agua obtenidas de Manual de aguas residuales

SUELO.

También se realizaron muestreos en suelo por el método sistematizado dirigido. En donde se delimito el área de estudio y se evaluó la homogeneidad de la misma. Se subdividio el suelo con respecto a su uso. Cada subunidad se dividió en cuadrantes del mismo tamaño; el muestreo fue general. Cada muestra se colecto en el centro del cuadrante y se tomo $\frac{1}{2}$ kilo, el cual se vertió en una cubeta para su revoltura. Posteriormente se realizaron cuarteos que consistieron en poner las muestras en una superficie plana y extenderla, la cual se dividió en 4 porciones de las que se fueron desechando las contrarias; repitiendo el procedimiento hasta obtener $1 \frac{1}{2}$ de la muestra total por subunidad.

Dicho muestreo fue superficial a 1 profundidad de 0-20 cm. Cada subdivisión fue tratada y trabajada por separado. Las determinaciones físico-químicas que se aplicaron son:

PARÁMETRO	METODOLOGÍA
Color.	Técnica de comparación con tablas de color desarrollada por Munsell, 1975.
Textura.	Método de hidrómetro para determinar la textura de la fracción fina del suelo (partículas menores a 2mm) desarrollada por Bouyoucos, 1962.
Densidad aparente	Método volumétrico desarrollado por Beaver, 1963.
Densidad real.	Método picnómetro desarrollado por Aguilera y Domínguez 1982
Estructura	Método cuantitativo desarrollado por Cuanalo, 1981
Consistencia.	Método cuantitativo desarrollado por Cuanalo, 1981
Materia	Método de oxidación por ácido crómico y ácido sulfúrico desarrollado

orgánica.	por Walkley, 1947.
pH	Método potenciométrico para determinar el pH real, desarrollado por Beate, 1945; Willard, Merrit y Dean, 1958.
Capacidad de intercambio catiónico.	Método volumétrico de versenato desarrollado por Schollemberger y Simón, 1945.

Tabla 2. Técnicas para el análisis de edáfico.

VEGETACIÓN.

El trabajo de campo consistió en la colecta de la flora por medio de un muestreo dirigido, y se utilizó el método botánico tradicional que consiste en prensar y secar por separado cada una de las plantas. En cada ejemplar se le colocó una etiqueta con los siguientes datos: fecha, lugar, colector, lugar de colecta, tipo de vegetación, forma biológica, tipo de suelo (según la carta edafológica). Se transportaron al laboratorio para su identificación. Se anotó la altura que registraba previamente un altímetro.

El trabajo de laboratorio consistió en identificar los ejemplares utilizando claves y descripciones editadas por Rendowski volumen I y II (1979 y 1985). Además de claves de regiones adyacentes editadas por otros autores como Martínez (1975), fotografías y claves de para cada uno de los taxa. Se corroboró toda la flora en la existente en el herbario del la FES Iztacala. Posteriormente se realizó el listado florístico y el montaje de los ejemplares.

MACROMICETOS.

El muestreo para los hongos fue dirigido; los ejemplares colectados estaban completos tratando de no llevarse el micelio del substrato; fueron muestreados en los meses de julio-septiembre (época de lluvias) y se colocaron los organismos de la misma especie en una sola bolsa de papel encerado, sobre la bolsa se colocó una etiqueta donde se anotó el tipo de substrato donde se encontró, colector, estado, municipio, nombre científico y/o común, fecha, altitud, localidad, vegetación, usos, y algunas observaciones.

En el laboratorio se realizó la caracterización y consiste en tomar las características morfológicas mensurables y observables de los organismos. La identificación fue por medio de claves y fotografías de Guzmán (1976) y Calonge (1990).

PECES.

La colecta de organismos se llevó a cabo por medio del método de chinchorreo con red de arrastre y algunos individuos fueron colectados por la gente del lugar con caña de pescar semi-profesional en un horario diurno de las 8:00 a las 16:00 horas. Los organismos colectados se fijaron en formol al 4 % y

fueron trasladados al laboratorio donde se observaron e identificaron con claves de Álvarez, 1970

ANFIBIOS Y REPTILES.

Se llevaron a cabo recorridos desde las 12:00 a las 19:00 horas, en un transecto de 1 Km. de longitud en un área correspondiente a bosque de pino – encino, realizando caminatas a paso lento (Maury, 1981) en cada hora con el fin de evitar registros repetidos , en las cuales se observaron directamente a los organismos a no menos de 2 metros, para realizar un conteo de los organismos de acuerdo al método mencionado por Pérez y Pelayo (1991), así la captura de organismos por cada especie encontrada por el método manual o golpeándolos con ligas, (Gaviño, 1997). El trabajo de campo fue apoyado por la guía de campo de Stebbiens, 1986.

Para cada organismo recolectado, se le registraron los siguientes datos: nombre científico, hora de la captura, sexo, peso, microhábitat, actividad que desempeñaba; se les asignó un número progresivo de acuerdo al catálogo de campo. Estos organismos se trasladaron al laboratorio, se fijaron en formol al 10 % amortiguando y posteriormente se preservaron en alcohol al 70 % para la identificación hasta especie (Pianka, 1970).

MAMIFEROS.

Los mamíferos se identificaron por métodos indirectos como son: análisis de excretas, huellas y registros visuales; realizando recorridos en las mañanas y tardes marcando un transecto de distancia variable. Por la noche se colocaron trampas de captura para mamíferos con hábitos nocturnos. Simultáneamente se realizaron encuestas con los pobladores para saber de antemano que organismos habitan en el lugar. La identificación fue apoyada por guías de campo de huellas y fotografía de Whittaker, 1980, Ramírez, 1982 y Aranda, 1980.

AVES.

Los muestreos se llevaron a cabo por medio de conteo y observación de aves terrestres y acuáticas por medio de censos, con el método de transecto de distancia variable (Ralph et al, 1994). Dichos recorridos fueron realizados de las 07:00 a las 18:00 horas, con un intervalo de tiempo de las 13:00 a las 16:00 horas, ya que en este tiempo baja la actividad de este grupo en particular. Se tomaron en cuenta todas las aves y se anotaron de la siguiente manera: Fecha, hora, lugar (nombre de la localidad, municipio y estado), número de estación, coordenadas, su nombre científico y común; y alguna otra característica particular. Las especies se anotaron de acuerdo en el orden en que fueron detectadas, todo esto con ayuda de binoculares de 7 x 35 y 10 x 50 mm y guías de campo (National Geographic Society, 1987, Peterson y Chalif, 1976, Clark, 2001 y Hawell, 1995).

ESTUDIO SOCIO-ECONOMICO

Adicionalmente, se consultaron cartas y anuarios estadísticos del Instituto Nacional de Estadístico, Geografía e Informática (INEGI) correspondientes al municipio del año 2000. Conjuntamente se llevo a cabo la elaboración y aplicación de cuestionarios socioeconómicos a las personas que habitan en la localidad y a los visitantes, los cuales nos arrojaran datos de cómo viven, a que se dedican, con que recursos económicos y naturales cuenta la población de la zona donde se ubica Molinitos.

TRABAJO DE GABINETE.

El trabajo de gabinete consistió en consulta bibliográfica, análisis de resultados y la aplicación de las técnicas para evaluar y reconocer impactos. Además se consulto la Normatividad Ambiental Vigente (LEGEEPA, Reglamentos, Leyes y NOM'S).

Se consulto la Norma Oficial Mexicana, NOM – ECOL 059 2002, que detecto las especies registradas en la zona que están en peligro de extinción, amenazadas o que cayeron en otra categoría o protección especial.

Para el reconocimiento, identificación y grado de impactos ambientales se utilizaron las siguientes técnicas:

- Listas de chequeo Leopold (1969)
- Método matricial de Leopold (1971)
- Método matricial de Mc Harg (1969)
- Redes de Sorensen (1969)

Se aplico la técnica conocida como de indicadores ambientales con el esquema de presión – estado – respuesta, propuesta por la Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico (OCDE, 1993) la 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:

- ¿Que tan afectado esta el ambiente?
- ¿Cual 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.

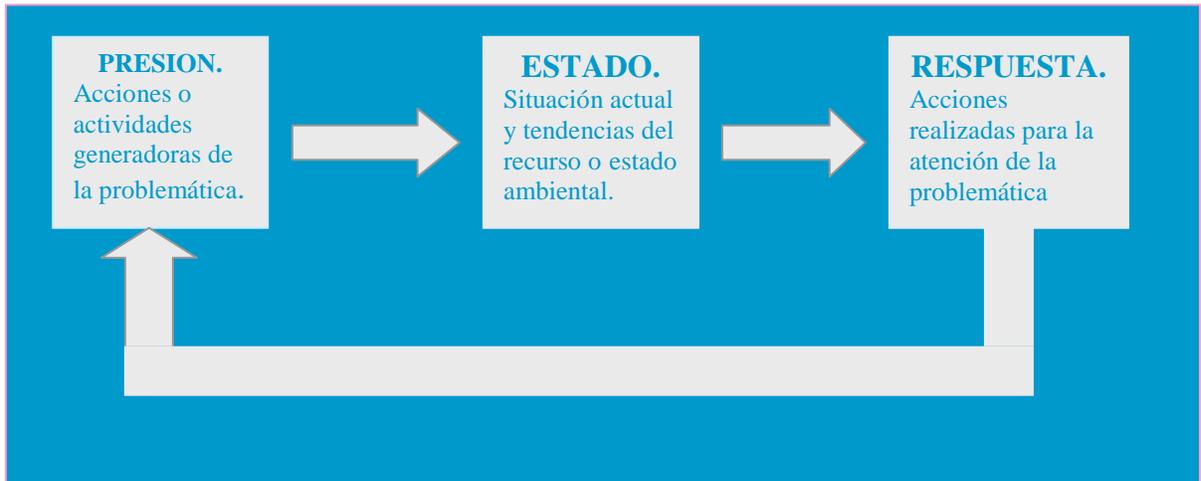


Figura 1. Esquema de P-E-R propuesto por la (OCDE) en 1993.

Para conocimiento de los indicadores de presión, se realizaron recorridos para identificar las actividades generadoras del problema en la localidad.

Las propuestas para mitigar, atenuar o minimizar los posibles impactos ambientales en la zona, se registraran y establecerán según la el marco jurídico vigente; que corresponden a las Normas Mexicanas en la materia de Impacto Ambiental (2000).

RESULTADOS.

RECOPIACION DE INFORMACIÓN.

La recopilación de información incluye datos del área de estudio como geología, hidrológica, climatología, ubicación geográfica, así como estudios de investigación científica de vertebrados, plantas vasculares en zonas aledañas a la región. También se consultaron base de datos del INEGI y del municipio que arrojaron informes en los aspectos socio-económicos y de la población de los Molinitos.

TRABAJO DE CAMPO Y LABORATORIO.

DESCRIPCIÓN DEL MEDIO FISICO.

CLIMA.

La zona presenta un clima templado subhúmedo con lluvias en verano (C w2) w) y fuertes heladas en invierno de acuerdo a la bibliografía consultada (INEGI, 1998) La temperatura media es de 20° C con humedad constante una humedad constante. La precipitación pluvial anual alcanza de 700 a 900 mm con lluvias de mayo a principios de octubre y máxima lluvia en julio (C.N.A., 1987). La temperatura medio anual es de 12.2° C siendo el mes mas frío en enero alcanzando temperaturas de hasta debajo de los 0° C y el mas calido en mayo con 26° C. La temperatura entre el mes más caliente y el mas frío es de 12° C. El periodo de estiaje es de diciembre a febrero. El mes más húmedo es julio con una precipitación media anual de 900 mm y el más seco es enero con 300 hasta 200mm. En cuanto a intemperismos severos se tiene que la mayor cantidad de heladas se presentan en invierno siendo los meses más fríos en enero y febrero. Con respecto a la nubosidad se presentan cielos despejados de los meses de octubre a junio, la nubosidad en mayor proporción son en los meses lluviosos como julio y agosto. La velocidad de los vientos es de 1m/seg. en todas direcciones viniendo de norte e sur y existe un 22 % de calmas (C.N.A. 1996).

GEOMORFOLOGIA.

Se comprobó que los molinitos presenta tres tipos de geoformas, una a manera de valles que se encuentra entre las cotas 2400 m.s.n.m. y 2420 con pendientes de 3 a 7 % representando el 12 % de la superficie total estudiada; las tierras semiplanas o lomeríos con pendientes que van de 7 a 18% que se distribuyen entre las cotas de 2425 m.s.n.m a 2460 m.s.n.m que abarcan el 35 % del lugar y en tercer lugar se tiene la zona abrupta con pendientes de más de 22 % que abarca mas del 50 % de Los Molinitos.

Los valles y planicies se les puede considerar como valle interrumpido con conos tipo domo con pendientes prolongadas sobre terrenos montañosos en donde persisten las masas forestales; presentando material geológico principalmente de tipo Th = Andosol húmico + Hh = Feozem háplico.

AGUA

De acuerdo a la información de los comuneros y entrevistas con el departamento de ecología del Municipio de Villa del Carbón parte del agua proviene de manantiales en red hidrológica de cerros y escurrimientos que es infiltrada o manipulada para uso doméstico y/o agrícola.

La principal fuente de este líquido es obtenido del arroyo Los Molinitos en el cual fue obtenida una presa acumulando agua para el uso de abrevaderos, pesca deportiva y auto consumo, mantenimiento de trucha arco iris; además del lavado de enseres domésticos.

En los cerros que rodean la comunidad afloran frecuentemente corrientes subterráneas en forma de manantiales de aguas frías que surte de agua a la comunidad por medio de un hidrante (red de mangueras) colocado por los comuneros de forma provisional.

En cuanto al agua superficial el arroyo Los Molinitos es la fuente principal que abastece al poblado en el cual se realizó la construcción de una represa en un embalse natural para retener agua en época de estiaje; sin embargo no es el único uso. A lo largo de todo el arroyo y en las orillas de la presa se lleva a cabo actividades domésticas como la limpieza de enseres domésticos, mantenimiento de trucha arco iris (*Orcorhynchus mykiss*), comercio, abrevaderos, comercio entre otros.



Imagen 2. Presa Los Molinitos.

CALIDAD DE AGUA.

En la realización del estudio de calidad de agua en donde se evaluaron parámetros físico-químicos y se compararon los resultados obtenidos con los límites máximos permisibles para aguas residuales contenidos en las Normas Oficiales Mexicanas 001 a 003 y 089 (1996)

Los parámetros que se registraron en las muestras son:

- Cantidad de materia orgánica (D.B.O. y Ortofosfatos),
- Cantidad de coliformes totales y fecales (cantidad de material bacteriológico),
- Cantidad de material iónico (pH, alcalinidad, nitrógeno),
- Cantidad de detergentes (SAAM).
- Cantidad de oxígeno (Oxígeno disponible y D.Q.O.)

Con la información obtenida se tiene que las concentraciones se encuentran por debajo de los límites permisibles (Anexo A) para aguas residuales a excepción de los coliformes totales y fecales que están por arriba de la cantidad permitida en las Normas Oficiales Mexicanas. Esto solo se aplica en algunos puntos del embalse sobre todo en el área destinada para abrevaderos; en donde el suelo a las orillas ha sufrido compactación y provoca la inundación sobre todo en época de lluvias.



Imagen 3. Fotografía del estado actual de la presa en la zona de abrevaderos y acumulación de residuos sólidos.

SUELO.

Para cubrir este aspecto del trabajo se dividió el suelo de acuerdo a su uso y realizaron pruebas físico-químicas para cada una de las muestras. Las categorías que se utilizaron son:

- Suelo con uso forestal.
- Suelo con uso forestal en restauración.
- Suelo con uso agrícola.
- Suelo para pastoreo.
- Suelo destinado para vivienda.

En los perfiles practicados se encontró que la coloración general va de café oscuro/negro a ligeramente anaranjados de acuerdo a la carta de Munsell denominados como *Andosoles* característica de climas sub-húmedos compuestos de ceniza volcánica; los horizontes superficiales son oscuros con texturas gruesas y medias, por lo que son muy permeables; la consistencia es suave, poco desarrollada y con alto grado de porosidad. Tienen densidad real y aparente bajas y con un alto grado de porosidad.



Imagen 4. Fotografía del perfil de la zona de Bosque.

De acuerdo al análisis se encontró que son suelos ligeramente ácidos ricos en materia orgánica (principalmente en horizontes superficiales) y presentan un intercambio catiónico alto.

El suelo forestal y en restauración cumple las con características anteriores son profundos, suaves, frágiles con macro agregados de tipo poliédrico en menor proporción y micro agregados mas abundantes, las raíces penetran con mucha facilidad; su textura es gruesa con un porcentaje de arenas de 73 %, 19 % de limos y 8 % de arcillas por lo que se les denomina de Migajón Arenoso. Son suelos porosos con un 44,3 %, friables, ligeramente adhesivos y plásticos.

Las zonas destinadas a cultivo han perdido los horizontes superficiales con lo cual es muy pobre en materia orgánica su consistencia es débil resiste poca presión y son propensos a la erosión.

El suelo donde se practica el libre pastoreo es comúnmente el que se ubica al borde del arroyo y en la periferia el cuerpo de agua es muy pobre en materia orgánica, este presenta una porosidad menor que los anteriores con un 60 % de arenas, 30 % de arcillas y 10 % de limos por lo que resiste mucha presión, es muy firme, altamente adhesivo y plástico. Su estructura es más consistente con agregados mayores en forma poliédrica en mayor porcentaje. El color del suelo es variable para estos sitios son amarillentos, anaranjados o rojos por lo que presentan mayor oxidación. El tipo de suelo que se tiene aquí es Feozem son típicos de suelo de pradera pero se pueden encontrar en pastizal húmedo con horizontes petrocálcicos.



Imagen 5. Fotografía del perfil de la zona de Pastizal.

El suelo adaptado para vivienda en áreas destinadas a huertos familiares y área de jardín conserva la misma estructura que el suelo de monte, pero al igual que el suelo de cultivo ha perdido los horizontes superiores y ha traído consigo desgajamiento de cerros en algunas zonas de la comunidad. Los resultados de los análisis completos se aprecian en las Tablas I – IV Anexo B.



Imagen 6. En esta fotografía se puede apreciar una de las áreas con grave problema erosivo.

DESCRIPCION DEL MEDIO BIOLÓGICO.

VEGETACION

Por efecto de los desmontes en tierras bajas, las masas forestales se concentran en los terrenos montañosos, por lo que se dirigió el muestreo de puntos en cuadrante se fijaron los puntos cada 50 metros de vegetación hacia estas geformas procurando abarcar toda el área de estudio y para los caminos y valles el muestre fue dirigido colectando solo ejemplares que no se obtuvieron en el monte.

Con este objetivo se fijaron tres sitios de muestreo correspondientes a los cerros con flora nativa que bordean la comunidad, tomando como referencia la presa del lugar.

Sitio de muestreo.	Altitud metros sobre nivel del mar.
Cerro 1 al noreste	2460
Cerro 2 al sur	2450
Cerro 3 al oeste	2500

Tabla 3. Ubicación de los sitios de muestreo de acuerdo a los puntos cardinales tomando como referencia la represa la Los Molinitos.

El total de las especies son 115 con 48 familias, la de mayor abundancia es la familia ASTERACEAE con 9 géneros y 17 especies; le sigue la familia COMPOSITAE con 8 géneros y 9 especies. La cobertura vegetal esta representada en su mayoría por herbáceas como Cempaxochilt (*Tagetes erecta* y *lunulata*), *Cirsium ehrenbergii*, Quintonil (*Amaranthus hybridus*) matorrales de alta montaña siendo el mas abundante los Tepozanes (*Buddleia cordata* y *Buddleia scordioides*) que amarran el suelo evitando la erosión y en la vegetación arbórea predominan y abundan los encinos como el *Quercus rugosa*, *Q. crassipes* *Q. obtusata* y *Q. laeta*; así como ocote (*P. Hartwegii*). Se encuentra vegetación arbórea introducida como Cedro blanco (*Cupressus lindleyi*) que han modificado el ambiente natural. Se obtuvieron registros nuevos para esta región y en el caso de los encinos no se habían identificado hasta especie; a continuación se enlistan estas especies.

ESPECIE	NOMBRE COMUN
<i>Agave parryi</i> ssp.	Maguey
<i>Amaranthus caudatus</i> L.	Quelite/ Quintonil
<i>Bidens pilosa</i> Linné.	Acertilla China
<i>Cirsium pinetorum</i> Greenm.	Cardo santo
<i>Senecio salignus</i> DC.	Jarrilla / Azomiate
<i>Tagetes coronopifolia</i> Will.	Cempaxochitl
<i>Tagetes lunulata</i> Ort.	Cempaxochitl
<i>Quercus castanea</i> Née.	Encino amarillo/ Capulincillo
<i>Quercus crasifolia</i> Humb. et Bonpl.	Encino blanco/ encino Chicharrón
<i>Quercus crassipes</i> Humb. et Bonpl.	Encino laurelillo/ Encino blanco
<i>Quercus disophylla</i>	Encino
<i>Quercus laeta</i> Liebm.	Encino
<i>Quercus obtusata</i> Humb. et Bonpl.	Encino rojo/ encino roble prieto
<i>Quercus rugosa</i> Née.	Encino liso / Avellana
<i>Salvia patens</i> Cav.	Gallitos
<i>Buddleia parviflora</i> HBK.	Tepozán
<i>Phytolacca icosandra</i> L.	Cóngora / Elote jabonoso
<i>Castilleja arvensis</i> Schltld. et Cham.	Cola de borrego
<i>Eryngium proteiflorum</i> Sea Holly, TM.	Cardo santo

Tabla 4. Especies de plantas vasculares ubicadas como registro nuevo para la región.

Las especies encontradas en Los Molinitos en su mayoría tienen una utilidad, pudiéndose agrupar dentro de categorías de uso establecidas por Prance et-al. (1997).

- **Plantas comestibles:** Especies que pueden ser consumidas por el hombre e incluye frutos, semillas, bebidas y condimentos.
- **Plantas forrajeras:** En esta categoría se toman en cuenta, todas las plantas consumidas por los animales; esencialmente por el ganado caprino y bovino.
- **Plantas combustibles:** Se encuentran todas las especies reconocidas como leña. Comprende troncos, ramas y otras partes de árboles y arbustos, que se utilizan para fines de calefacción y de generación de energía.
- **Plantas medicinales:** Plantas usadas en el tratamiento de enfermedades.
- **Plantas comerciales:** especies que se comercializan o intercambian en los mercados.
- **Plantas de construcción:** Plantas usadas principalmente en las viviendas de los pobladores.
- **Misceláneas:** Especies con usos distintos, tales como ornamentales, artesanal, comercial, de sombra, entre otros.

Considerando estas categorías y otras más que se sumaron como colorantes, cerca viva y pesticidas; cabe señalar que muchas especies tienen usos múltiples. De los resultados del listado, se encontró que lo siguiente:

Comestibles

Aunque el uso comestible abarca solo el 12 % la flora útil de Los Molinitos, las especies alimenticias son de las plantas más conocidas de la región.

Dentro de las más importantes están los frutos de los árboles y las cactáceas como tejocote (*Crataegus mexicana*), capulín (*Prunus salicifolia*), durazno (*Prunus pérsica*) y tunas (*Opuntia tomentosa* y *Opuntia imbricata*); además de algunas arvenses como quelite (*Amaranthus hybridus*), lentejilla (*Lepidium virginicum*) y epazote (*Chenopodium foetidum*). En cuanto a bebidas el pulque (*Agave atrovirens*).

Forrajeras

El uso forrajero es muy importante ocupa ocupando el 11% de las especies utilizadas para este fin pues aproximadamente el 40 % de los pobladores posee ganadería menor, constituida por vacas, borregos, pollos y guajolotes.

Las especies forrajeras mas importantes son *Zea mays* (Maíz), *Quercus castanea* (encino), *Cosmos bipinnatus* (mirasol), *Amaranthus caudatus* (quelite), *Erodium cicutarium* (arete) y *Cempaxochitl* (*Tapetes lunulata*).

Combustibles

Aproximadamente el 90 % de la población utiliza leña o carbón para uso domestico y comercial de intercambio y aunque solo 12 especies con este uso, todas ellas son de gran importancia y su uso esta regulado por las Normas Oficiales Mexicanas RECAT 079 y 0

Las especies mas importantes son las de *Quercus castanea*, *Q. crasifolia*, *Q. crassipes*, *Q. obtusata*, *Q. laeta*, y *Arbustos xalapensis*; cuya madera y leña es cotizada para la producción de carbón orgánico clandestino para su consumo y/o comercio.

Medicinales

Las especies medicinales son las mas importantes debido a que representan el 48 % del total de las especies algunas son nativas de la zona y otras son introducidas en huertos y cultivos familiares. Generalmente se toman en infusiones dentro de las mas usadas son *Artemisia absinthium* (ajenjo), que se utiliza como desparasitante del intestino grueso, limpieza de hígado y riñones, *Heterotheca inuloides* (Árnica) en limpieza de heridas y golpes, *Borago officinalis* (borraja) se utiliza en fiebres de varicela, sarampión, escarlatina y diurético, *Verbena trifida* (cedrón) se usa contra cólicos, nauseas, vómitos y regularizante de la menstruación, *Foeniculum vulgare* (hinojo) se utiliza para evitar la formación de gases, cólicos en niños y como condimento.

Material de construcción

Una parte considerable de las viviendas de la comunidad, presenta cercas, cuartos, techos, postes, muebles, obtenidos de especies silvestres y cultivadas; entre las que destacan los *Quercus*, *Pinus arguye* y *Arbustos xalapensis*.

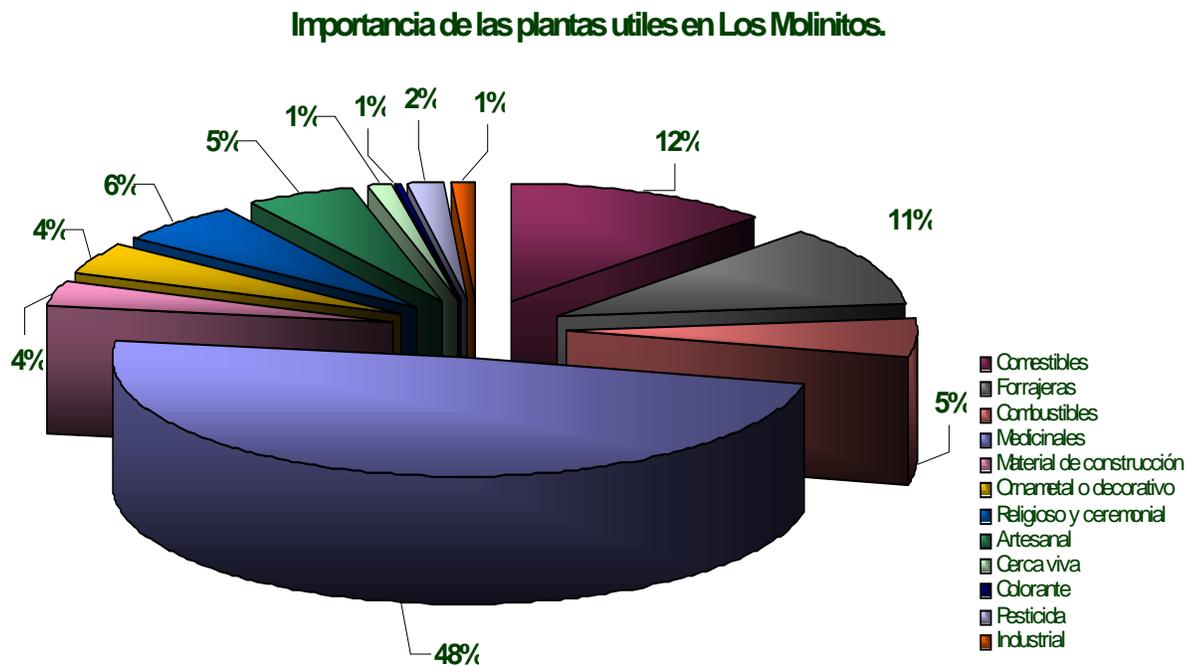
Ornamental o decorativo

Existen especies con interés decorativo en la región por lo que son saqueadas y trasladadas a casas o por los visitantes, ya se por su belleza o uso

religioso son usadas en épocas del año específicas como noviembre (días de muertos) para adornar iglesias, ofrendas y otras festividades ceremoniales y en época navideña para adornar nacimientos. La plantas mas utilizada son las del genero *Tagetes* llamadas comúnmente como Cempaxochitl.

Otros usos

Existen otros usos como artesanal, cerca viva, colorantes y fertilizantes que son menos comunes y son representados por un mínimo de especies como *Datura stramonium* (toloache), que se usa como pesticida, *Phytolacca icosandra* (congora) útil como colorante y *Quercus rugosa* (encino liso) que se utiliza en la fabricación de artesanías.



Grafica 1. Uso de las plantas de Los Molinitos.

MACROMICETOS

Al igual que la flora el muestreo de los hongos se dirigió hacia la zona montuosa con la metodología descrita antes; pero no se dejaron por cubrir los hongos existentes en toda la región por lo cual se trazaron transeptos dirigidos para otras zonas del lugar, colectando y preservando los organismos para su posterior identificación.

Los hongos son componentes importantes de la vida de los bosques, ya que intervienen como agentes descomponedores de la materia orgánica y en el reciclamiento de los nutrientes que otros organismos requieren para su desarrollo y han sido poco valorados y estudiados; a pesar de que representan un aparte importante en la diversidad. En los Molinitos se obtuvieron un total de 66 especies de hongos representados por 22 familias y 51 géneros. Para su valoración se clasificaron de acuerdo a su uso según como la SEMARNAT los ha apreciado desde 1998, las categorías son: comestible, Ceremonial y religioso, medicinal y destructores de la madera.

Comestibles: Los hongos comestibles silvestres han desempeñado un papel muy importante en la alimentación del pueblo mexicano, pues esta tradición etnomicológica se ha practicado desde tiempos prehispánicos. Son fuente de vitaminas y minerales, algunos aportan cantidades considerables de calcio, fósforo, hierro, sodio, potasio y carbohidratos además de que proveen de un valor nutritivo igual al de algunos alimentos ricos en proteínas y fibras. Las especies comestibles de Los Molinitos con interés comestible son: hongo azul (*Lactarius indigo*), corales (*Ramaria stricta*), agaricus (*Agaricus silvaticus*), *Russula cyanoxanta* y cemitas (*Boletus acidus*).



Imagen 7. Diversidad de hongos comestibles.

Medicinales: Los hongos han sido usados empíricamente con fin medicinal aunque finalmente terapéutico, es una muestra del conocimiento que se tiene de la naturaleza desde tiempos remotos. Entre ellos se encuentra en Los Molinitos el Soma (*Amanita muscaria*) es una droga es muy utilizado en la medicina tradicional mundial, gallitos (*Psilocybe mexicana*) y San Isidro (*Psilocybe cubensis*) que son

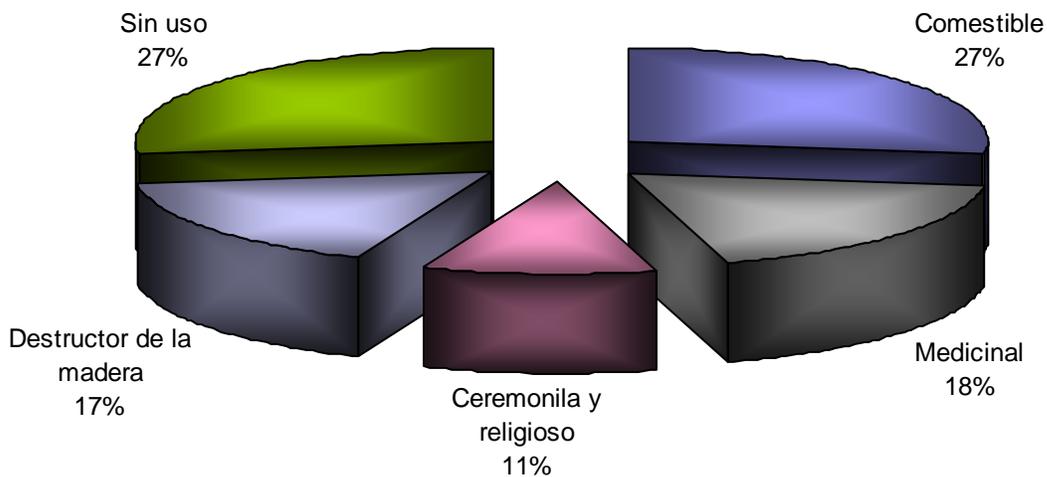
utilizados actualmente por muchos grupos étnicos como: zapotecos, mixtecos, mazatecos, tzetzales, mazahuas, entre otros.

Ceremonial y Religioso: En esta categoría se encasillan a los hongos que se consumen por algunas personas en diversos sitios del país y tienen poderes psicotrópicos provocando alucinación o inclusive la muerte dependiendo de la dosis. Algunos de ellos son también usados en la medicina tradicional como es el caso de *Amanita gemmata*, *Panaeolus cyanescens* (orejitas), *Bolbitius vitellinus* (yema de huevo), *Psilocybe mexicana* (pajaritos) y *Lepiota castanea* (castaña).

Destruccion de la madera: Estos son importantes para el ecosistema ya que destruyen residuos; sin embargo afectan la calidad de la madera útil para la construcción; los que mas encontramos son *Lenzites betulina*, *Tremetes versicolor*, *Stereum striatum*, *Polyporus adustus* y *Peniophora incarnata*.

Estos hongos tan poco aprovechados comercialmente en México pueden representar una alternativa de diversificación económica para el sector rural y al mismo tiempo una excelente oportunidad para hacer conservación valorando el bosque más allá del recurso maderable. Los hongos destructores de la madera se hacen presentes con especies como: *Trametes versicolor*, *Inonotus hispidus*, *Polyborus sp* y

Importancia de los Macromycetes de Los Molinitos.



Grafica 2. Uso de los Hongos de la región.

FAUNA

El estudio de la fauna se llevo a cabo en toda la comunidad abarcando especies silvestres con un total de 122 y domesticas con 11 contemplándose solo el grupo de vertebrados.

Peces: La riqueza íctica es muy poca en la región los peces de agua dulce son representados por 2 Ordenes, 3 familias, 3 géneros y 3 especies. Las especies colectadas fueron: carpa (*Ciprinus carpio*) y tilapia (*Tilapia sp*); estas dos especies fueron encontradas en forma silvestre en la presa Los Molinitos; pero también en lo largo del arroyo se encuentran comercios con mantenimiento de Trucha Arco iris (*Orcorhynchus mykiss*). Estas 3 especies son comestibles y muy consumidas por los pobladores de la región y visitantes que practican la pesca deportiva.

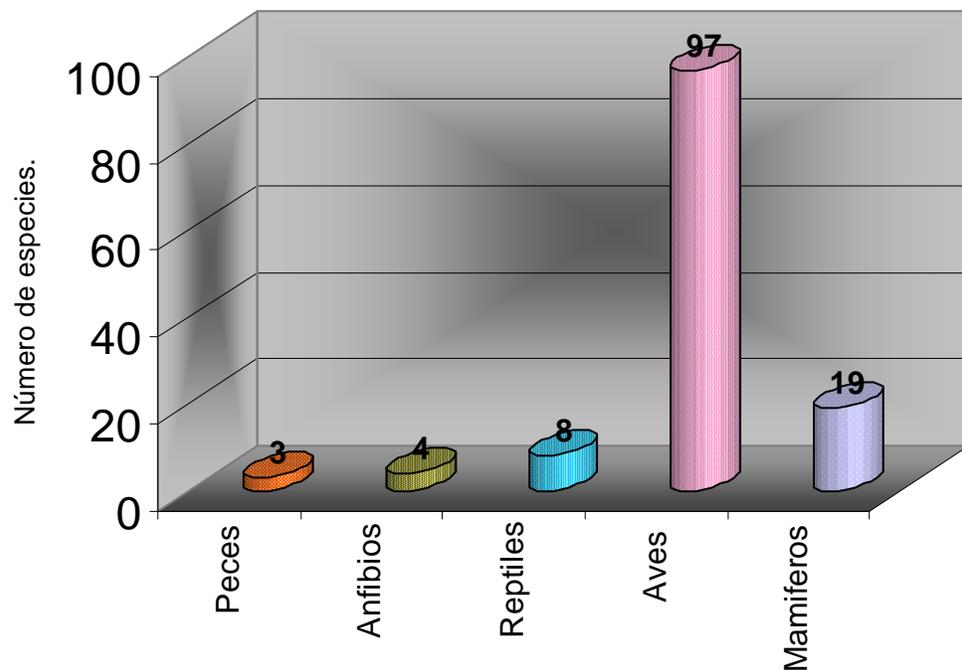
Anfibios y Reptiles: La herpetofauna da la región esta ligada a los factores climáticos, ortográfico y de vegetación y se ve reflejado representando un total de 12 especies, 4 para la clase Amphibia con 2 especies de sapos (*Bufo compactilis* y *marmoreus*) y 2 especies de ranitas (*Hyla arenicolor* e *Hyla plicata*); esta ultima cae en la NOM ECOL-059 bajo la categoría de amenazada y es endémica.

Los reptiles se representan con 8 especies y 5 familias en 1 orden, podemos mencionar a la víbora de cascabel (*Crotalus triseriatus*), eslaboncillo (*Eumeces copei*), culebrilla (*Thamnophis eques*) y escorpión (*Barisia imbricata imbricata*); todas estas especies excepto víbora de cascabel caen el alguna categoría de riesgo de la NOM ECOL-059, siendo la única Amenazada *Thamnophis eques eques* (culebrilla de agua dulce). Algunas de estas especies tienen interés comercial con uso de Ornato Tabla II Anexo D.

Aves: La región de Los Molinitos es muy diversa en cuanto a aves se refiere encontrando en ella 95 especies, 65 géneros, 34 familias y 11 ordenes. Los Ordenes mejor representados son Paseriformes con 68 especies y le sigue Falconiforme con 6 especies. Las aves incrementan el valor paisajístico como el Colibrí orejiblanco (*Hylocharis leucolis*) que es endémico de México, trogon (*Trogon sp*), dominicos (*Carduelis psaltria*), aguilillas (*Parabuteo unicinctus* y *Buteo jamaicensis*), carpintero bellotero (*Melanerpes formicivorus*) y chipe rojo (*Ergaticus ruber*); por mencionar algunos. Existen especies en el lugar que están contempladas en alguna categoría de riesgo de la Norma Oficial Mexicana ECOL-059 como es el caso de *Acciper cooperi* (gavilán pechirrojo mayor) y *Acciper striatus* (gavilán pechirrojo menor), *Myadestes townsendi* (clarín Norteño), *Turdus infuscatus* (zorzal negro) y *Dendroica magnolia* (chipe colifajado). El uso que se le da a 21 especies de estas son de ornato o canoras, todas ellas silvestres. En fauna doméstica se tienen registradas 2 especies: el guajolote y la gallina que son utilizadas para autoconsumo o intercambio.

Mamíferos: La fauna de mamíferos en la población son pocos en cuanto a diversidad con 19 especies, 18 géneros y 11 familias de las cuales 7 son especies domesticadas por el hombre e introducidas el medio. De las especies mas destacadas hay *Neotomodo alstoni* (ratón de campo) que es endémico para el valle de México, *Lepus alleni* (liebre torda) que esta Sujeta a Protección Especial según la NOM ECOL-059, *Canis latrans* (coyote), *Lynx rufus* (gato montes) estos dos son cazados y perseguidos por la población ya sea para venta o por falta de información de los comuneros y *Memphitis macroura* (zorrillo listado) que son controladores de plagas. Los animales domésticos como vaca, borrego y caballos son utilizados para autoconsumo y comercio.

Vertebrados de Los Molinitos.



Grafica 3. Diversidad de fauna de la localidad.

DESCRIPCION DEL MEDIO SOCIO-ECONOMICOS.

Para cubrir estos aspectos se registraron observaciones en los recorridos de las vías de comunicación, servicios públicos, educación, actividades que se realizan en la comunidad; así como entrevistas con algunas personas que viven como mínimo desde hace 10 años en el sitio y del turismo que visitan el lugar.

Vías de comunicación.

Existe una sola carretera que se la estatal No. 5 que va de Atizapán a Villa del Carbón en buenas condiciones generalmente pero se pudo observar que en todos los pueblos del municipio y comunidades aledañas a Los Molinitos se accede a través de caminos de terrecería transitables todo el año; algunas brechas se comunican otras comunidades como Cruz del arenal y Loma alta siendo transitables solo para animales de carga y personas ya que son caminos mas angostos y montuosos.

Servicios públicos.

Se tienen algunos indicadores de desarrollo económico como es la vivienda y el tipo de servicios con que cuenta. La mayoría de las viviendas son de lámina o teja, piedra, madera o adobe con el 60 % aproximadamente en mal estado; en el centro de la comunidad cuenta con 2 tiendas y una cabaña donde se comercializa la trucha arco iris, una red de hidrante de agua potable, electricidad y educación básica.

Educación.

Existen actualmente 3 escuelas: una pre-primaria, 1 primaria y una secundaria; la región cuanta con 28 analfabetas; la educación media básica se ha incrementado con el establecimiento de una escuela secundaria, si se desea acceder a la preparación en bachillerato o equivalente hay que trasladarse a la cabecera municipal de Villa del Carbón donde se localiza un Colegio Nacional de Educacional Profesional Técnica (CONALEP), 1 Preparatoria Oficial del Estado de México. Otra opción es el municipio de Nicolás Romero que cuanta con diversas instituciones de educación de este tipo. Los estudios superiores solo se imparten en la Ciudad de Toluca, Municipio de Tlalnepantla de Baz o en el Distrito Federal.

Agua.

La dotación de agua potable se realiza gracias a la presencia de manantiales de agua fría cercanos a la comunidad. El líquido se abastece aproximadamente al 80 % de la población en forma domiciliaria mientras que el resto se abastece del arroyo acarreándola en forma manual o bajando a lavar sus enseres al arroyo o a la presa.

Se observo agua residual, falta de drenaje, ausencia de fosas sépticas y contaminación de este elemento por los tiraderos de basura al aire libre principalmente en el área que es utilizada como recreativa que queda dentro del centro comunitario y creando problemas de salud a los habitantes que padecen enfermedades diarreicas y parasitosis.

Salud.

La comunidad carece de atención médica inmediata, no hay dispensario disponible; si se requiere de este servicio las personas se trasladan a la cabecera municipal que cuenta con un Centro de Salud subsidiado por el gobierno del Estado de México. Cada 2 meses visitan la comunidad enfermeras para la aplicación de vacunas a menores de 5 años, orientan en materia de salud, control de natalidad, alimentación e imparten cursos con respecto a estos y otros temas dentro de un programa social llamado OPORTUNIDADES que lleva a cabo el Gobierno del Estado de México; además de la asistencia a estas pláticas se les incentiva a las amas de casa con ayuda económica equivalente a \$ 320.00 mensuales por familia en donde aproximadamente el 90% gozan de este beneficio.

Electricidad.

El 95 % de los comuneros cuentan con este servicio en su mayoría los que están mas cercanos a la zona central con servicio de medidor; de este 95 % el 10 % bajan su luz de manera irregular colgándose de los cables de alta tensión lo que provoca cortos ocasionales afectando a otras familias y el 5 % restante no tienen acceso a este servicio.

Otros servicios.

La comunidad no cuenta con servicio de correo, telégrafo; tampoco hay red telefónica y los teléfonos celulares no captan señal debido a su localización, por ultimo no hay unidades fijadas de seguridad. Para la utilización de estos servicios se tienen que ir a Villa del Carbón a 30 – 40 minutos de la comunidad; con respecto a la seguridad publica solo se cuenta con una unidad móvil los domingos y en ocasiones los sábados y días festivos en la entrada sobre la carretera estatal No. 5.

Actividad Agrícola.

Actualmente la agricultura es una base que sustenta la economía de los habitantes de Los Molinitos y ocupa un 50 % de las tierras comunales y ejidales. La actividad se lleva a cabo generalmente sobre tierras semiplanas donde el maíz alcanza rendimientos de menores 1 ½ ton/ ha, la mayoría de estas áreas se han originados en terrenos desmontados con la consecuente desaparición de la vegetación primaria correspondiente al bosque de encino y encino-pino, como se muestra en la siguiente fotografía.

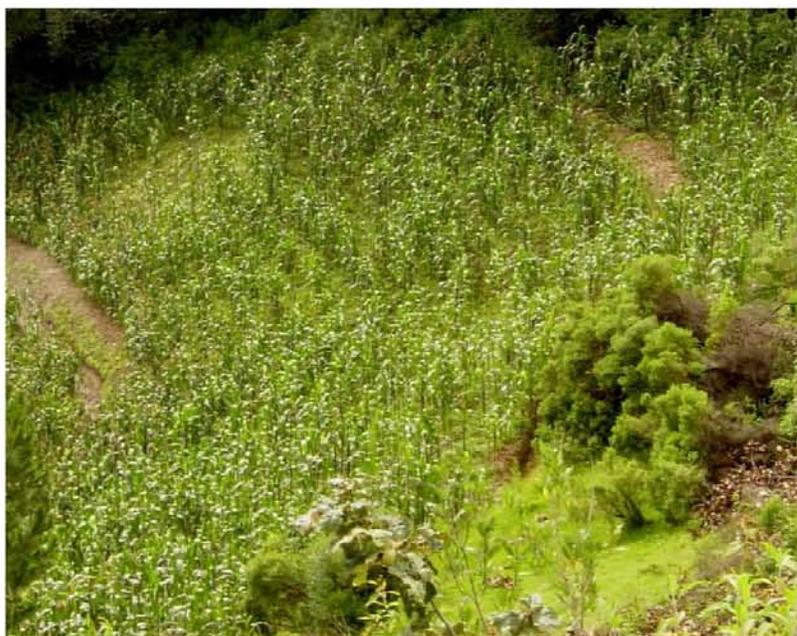


Imagen 8. Terrenos desmontados para sustitución agrícola.

Mediante entrevistas se constató que el cultivo del maíz aun con mayor importancia por ser la base de alimentación y por la extensa superpie que ocupa; le sigue el durazno y la avena y en menor escala el haba, nopal, maguey, ciruelo y tecojote; los rendimientos en general son bajos debido al régimen de explotación sujeto a las condiciones temporales y que el tamaño de los predios varia de 1 a 5 hectáreas, lo que no permite la tecnificación agrícola así como incrementos en las cosechas ya que los productores aun practican el cosecha tradicional, con asistencia de amas de casa en trabajos manuales, arado de tipo egipcio o en terraza los mas modernos y se auxilian de implementos rudimentarios. Sin embargo lo único que se de es la utilización de insumos como fertilizantes químicos y orgánicos que reparte la Secretaria de Agricultura Ganadería Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA) por medio del municipio solo a algunos productores. En algunos lugares *-muy pocos-* se practica la asociación de cultivo donde la semilla criolla se utilizada para combinar con calabaza, haba y en ocasiones avena.

En algunas zonas muy afectadas por la topografía del terreno, por la pobreza de sus tierras, por la composición de su textura o por la intensa acción erosiva como es el caso de algunas partes con pendientes pronunciadas la agricultura es escasa.

Por medio de las entrevistas se investigo que se han sembrado algunas pequeñas hortalizas en las casas y la producción en ella es para consumo interno y en última instancia se intercambian por otro producto. Se observo que los agricultores carecen de asistencia técnica y orientación agrícola solo en rara ocasión es proporcionada por la S.A.G.A.R.P.A. con intermediarios y solo en cultivos básicos. Sin embargo si están dentro de un programa de poyos directos al

campo (PROCAMPO) (SAGARPA) es un Subsidio directo que el gobierno federal otorga a través de SAGARPA que consiste en la entrega de recursos monetarios por cada hectárea o fracción de ésta, que se efectúa cuando el productor siembra la superficie registrada (elegible) en el programa del cual gozan todos los pequeños productores con ayuda económica que asciende a \$ 800.00 anuales por hectárea para la compra de semilla. Dentro del programa Los Molinitos registrado en la cartografía digital junto con la Ranchería de Loma Alta con clave del ejido 1134.

Actividad Ganadera.

La actividad ganadera es practicada por el 85 % de la población siendo en mayor proporción el ganado bovino el más frecuente, le sigue el vacuno y por ultimo el equino. La utilización es para comercio y autoconsumo. Las manadas son poco numerosas desde 2 cabezas hasta 30 en el mejor de los casos. La alimentación de este es por libre pastoreo en zonas de pastizal introducido y en las zonas boscosas accesibles lo cual provoca compactación de los terrenos, desplazamiento de especies silvestres en la zona.

Se han establecido lugares utilizados como abrevaderos en la represa con lo que hay contaminación por eses fecales y compactación del suelo en donde en épocas de lluvias se inunda ocasionando que las eses sean arrastradas al arroyo de la comunidad. Esto se debe a que no hay accesoria para los ganaderos de la región que buscan soluciones incorrectas sus necesidades.

Actividad Forestal.

De la población económicamente activa, el 40 % se dedica a la producción de carbón orgánico para autoconsumo y su comercio, por lo tanto se desprende la importancia que reviste el recurso forestal ya que un elevado número de habitantes dependen del aprovechamiento de uso del bosque.

Se puede observar se construyen hornos de forma clandestina al aire libre para la elaboración del carbón en medio de bosque, emitiendo diversos gases al medio, inclusive se han provocado incendios pequeños por el mal manejo y construcción de los hornos. Esta actividad ahora esta regulada solo para algunas zonas del municipio. Sin embargo los lugareños tienen que aumentar sus ingresos económicos y esta practica es ideal teniendo origen desde hace decenas de años pues este municipio era de los principales abastecedores de este recurso en el Estado de México y en el Distrito Federal; inclusive de allí se deriva el nombre del municipio. La constante tala y deforestación ha llevado a que el gobierno regule esta actividad, pero los pobladores de acuerdo a costumbres siguen con esta practica.



Imagen 9. Hornos por producción de carbón a cielo abierto.

Esta destrucción representa una pérdida de la energía potencialmente aprovechable del bosque pues favorece la invasión de plagas y enfermedades que a pesar de las campañas que se integran por parte del municipio y de los avisos, no han logrado un cambio radical en la actitud de los habitantes dejando islotes en medio del bosque con regular frecuencia.

Se puede observar como se aprecia en la fotografía No. 10 una gran reducción de la superficie por causas diversas como la tala, cultivo y los asentamientos humanos.

Pesca.

Por otra parte la actividad resinara que se ejerce en la zona no tiene control alguno, se encuentra gran cantidad de árboles resinados con el diámetro de sangrado mayor que el permitido por cara alcanzando en ocasiones hasta 20 cm de ancho y de 4 hasta 10 cortes por árbol lo que provoca la muerte prematura de los árboles excesivamente trabajados.

De acuerdo a las observaciones esta actividad tiene su importancia para los habitantes del sitio, ya que es una fuente de alimento al cual se recurre en ciertas temporadas del año. Esta actividad también es realizada por el turismo que a pesar de letreros que prohíben esto hacen caso omiso llevando a cabo esta acción con anzuelos y redes semi-profesionales. La pesca que se practica es de tipo ribereña caracterizada por uso de red rústica de arrastré de 1 metro de diámetro por un metro de largo. También hacen uso de anzuelos con cañas de pescar o improvisación con hilo nylon; con este método se capturan organismos adultos y jóvenes de carpa común y tilapia.

Existen 2 cabañas que contribuyen a desarrollo comercial generando ingresos monetarios pero a la contribuyen con basura (desechos orgánicos e inorgánicos) que caen directamente al suelo o agua. Las instalaciones son irregulares. La cabaña más lejana a la presa tiene buen acondicionamiento de estanques con loza de cemento de 1 ½ metros por 3.5 metros; cuenta con 2 uno

para la trucha arco iris joven (1os estadios) y otro para adultos. El producto se vende por kilogramo con un costo de \$100.00 pesos kilogramo preparado y \$75.00 cruda. Los encargados mantienen en buenas condiciones de limpieza el sitio y queman la basura ya que el camión recolector no tiene acceso hasta donde se localiza su negocio. El segundo comercio esta exactamente en el centro de la comunidad a 1 metro o 2 de la presa con estanques a flor de suelo con ganado a 3 metros que genera desechos acumulándose al lado del arroyo. Los costos son los mismos en este establecimiento.



Imagen 11. Establecimiento para el mantenimiento de trucha.

Turismo.

Los Molinitos es una comunidad confinada en parte a bosque de encino y cuenta con un cuerpo de agua en parte natural con lo que tiene alta calidad paisajística. Las personas encuentran agradable el sitio practicando caminata, campismo, pesca deportiva y convivencia familiar que da un bienestar personal y social. El sitio no cuenta con un manejo adecuado para esta actividad, no se cobra por la estancia en el; por lo que es muy frecuentado por familias y grupos grandes que ocupan los recursos naturales de la zona sin control alguno ocasionando un grave problema para la comunidad.

Uno de los inconvenientes principales que origina esta actividad es la basura que se almacena por lo que se identificaron y clasificaron los residuos encontradas en el Los Molinitos de los meses de febrero a agosto de 2004. La cantidad de residuos que se acumulan quincenalmente en promedio aproximado es de ½ a 1 tonelada y se dedujo un cálculo aproximado de cada grupo de residuos durante el tiempo antes mencionado.

Clasificación.	Tipo de compuestos.	Porcentaje de acumulación aproximado.
Plásticos.	<ul style="list-style-type: none"> ♣ Polietileno tereftalato (PET): Botellas de refresco carbónico. ♣ Polietileno de alta densidad (2-PE-HD): Envolturas de bolsas laminadas. ♣ Poliestireno (6-PS): Vasos y platos de espuma. ♣ Polipropileno (5_PP): Tapas y etiquetas de botella. ♣ Policloruro de vinilo: Recipientes para comer. ♣ Polietileno de baja densidad. 	37 %
Papel y carbón.	<ul style="list-style-type: none"> ♣ Papel periódico: Revistas y diarios. ♣ Cartón ondulado: Cajas de envase. ♣ Papel Kraft marrón: Bolsas para comestibles de tiendas. ♣ Papel de alta calidad: Papel sanitario. 	20 %
Vidrio.	<ul style="list-style-type: none"> ♣ Vidrio transparente: Botellas de bebidas. ♣ Vidrio ámbar: Envases ámbar para bebidas alcohólicas. 	1 %
Metales.	<ul style="list-style-type: none"> ♣ Aluminio. Latas para conservas, refrescos y bebidas alcohólicas. ♣ Acero: Casuelas con cubierta de peltre. 	1 %
Tetrapack.	<ul style="list-style-type: none"> ♣ Envases de leche y bebidas. 	5 %
Madera.	<ul style="list-style-type: none"> ♣ Leña. ♣ Troncos de encino y ocote. ♣ Restos de muebles. 	20 %
Otros.	<ul style="list-style-type: none"> ♣ Residuos de ropa y zapatos ♣ Latas de aceite para auto y llantas. 	1 %
Materia orgánica	<ul style="list-style-type: none"> ♣ Restos de alimentos: Cáscaras, tortillas, atún, pan, huesos, grasas. ♣ Restos de hojas, plantas, rastrojos. 	10 %
Biológicos.	<ul style="list-style-type: none"> ♣ Excretas: humano, perros, caballos, vacas, borregos y gallinas. 	5 %

Tabla 5. Clasificación de residuos sólidos, composición y porcentaje aproximado de la acumulación de los mismos.

Matrices para identificar impactos.

La realización de la matriz de Leopold (Tabla 5) se representan las relaciones entre las acciones generadoras de impacto clasificadas en dos grupos: Urbanización y Actividades Humanas; por el eje vertical están los elementos impactables, estos son los físicos, biológicos, socioeconómicos y estético-culturales.

Se asignaron valores al interaccionar cada acción generadora de impacto con los elementos impactables; los aspectos a cubrir son dos por cada uno, la parte superior corresponde a la importancia del impacto en una escala de 0 a 10, y en la parte inferior esta la magnitud del impacto en una escala de -10 a 10, incluyendo impactos positivos y negativos.

Los automóviles que transitan por la vía Atizapán-Villa del Carbón generan gases nocivos y la compostura de estos arroja aceites y otros hidrocarburos al medio; dañando la calidad del aire, afectando a la flora provocando colores amarillentos, marchitamiento, mal desarrollo o muerte de las mismas.

Los desechos sólidos generados por la población y el turismo provocan que el suelo se vea afectado en una magnitud considerable en aspectos de estructura como fertilidad, porosidad, permeabilidad, erosión; estos residuos causan mal aspecto y daños significativos al agua superficial llegando a contaminar la presa y manantiales que abastece a los comuneros utilizándola para sus diversas actividades domesticas y como abrevaderos. Otro de los daños es a nivel de mantos freáticos pues la contaminación llega a manantiales que son filtrados por el suelo y que suministran de agua potable por medio de una red provisional. Afectan también la capacidad productiva del suelo y paisaje

Las actividades económicas generan impactos negativos ya que la producción de carbón orgánico emite a la atmósfera gases no condensables y compuestos como el alquitrán, metano y otros que dañan el suelo y salud considerablemente. Además de que acaban poco a poco con la abundancia de las especies útiles para este fin. En la agricultura aunque no se aplican fertilizantes químicos existen las malas prácticas por falta de asesoramiento provocando erosión y acidificación del suelo.

Respecto al agua el lavado de enseres domésticos, esta provoca impactos negativos como resultado de la incorporación de cloro y detergentes, grasas y comida que se estancan en algunas zonas de poca o nula circulación del arroyo; los abrevaderos son otro problema negativo ya que se dan directamente en el arroyo y presa por lo que la cantidad de eses fecales de ganado aumentan los parásitos dañinos a la salud humana.

Las actividades recreativas como pesca, caminata y campismo son generadoras de impactos negativos y positivos. Los negativos disminuyen la abundancia de especies animales como los peces, saqueo de tierra de monte y flora por parte de las amas de casa y anuncio de excretas expuestas al aire libre a largo del río y en el monte. Otro aspecto es el positivo como es el consumo de abarrotes, bebidas, trucha y otros; que trae mejor calidad de vida a los comerciantes del lugar por los ingresos obtenidos del turismo.

La inserción de la urbanización causa impactos en la compactación del suelo, cambio de uso del mismo. Afecta su composición, fertilidad, porosidad y el problema más grave en la comunidad es el desgajamiento del cerro (erosión) que trae consigo la tala, desmonte y deshierbe en la comunidad. Esta acción está eliminando la vegetación nativa del lugar y la necesidad de más servicios y con ello más contaminación. La fauna silvestre es desplazada de sus hábitats.

Los impactos positivos se dan por la construcción de viviendas y carreteras, es la generación de empleo temporal y permanente. Se está impactando de manera negativa al urbanizar por la generación de ruido, tala de árboles, producción de carbón, aumento de turismo y contaminación de la atmósfera por la introducción de transporte.

Tabla 5. Matriz de Leopold.

Actividades Humanas	Socio-Economicos		Biologicos		Fisicos	
	ESTETICOS	USO DE	SEGURIDAD	VEGETACION	AGUA	SUELO
URBANIZACION	VIDA	8/4	8/4	8/4	8/4	8/4
	CALIDAD DE	8/4	8/4	8/4	8/4	8/4
	PAISAJE	8/4	8/4	8/4	8/4	8/4
	ARTIFICIAL	8/4	8/4	8/4	8/4	8/4
	NATURAL	8/4	8/4	8/4	8/4	8/4
	CAMPESINO	8/4	8/4	8/4	8/4	8/4
	CAMINATA	8/4	8/4	8/4	8/4	8/4
	PESCA	8/4	8/4	8/4	8/4	8/4
	COMERCIO	8/4	8/4	8/4	8/4	8/4
	RECREATIVO	8/4	8/4	8/4	8/4	8/4
SUELO	HABITACIONAL	8/4	8/4	8/4	8/4	8/4
	GANADERO	8/4	8/4	8/4	8/4	8/4
	FORESTAL	8/4	8/4	8/4	8/4	8/4
	AGRICOLA	8/4	8/4	8/4	8/4	8/4
	BASICA	8/4	8/4	8/4	8/4	8/4
	PRIMARIA	8/4	8/4	8/4	8/4	8/4
	PRE-ESCOLAR	8/4	8/4	8/4	8/4	8/4
	MOVIL	8/4	8/4	8/4	8/4	8/4
	PERMANENTE	8/4	8/4	8/4	8/4	8/4
	COMUNIDAD	8/4	8/4	8/4	8/4	8/4
EMPLEO	PROFESIONAL	8/4	8/4	8/4	8/4	8/4
	COMUNIDAD	8/4	8/4	8/4	8/4	8/4
	COMUNIDAD	8/4	8/4	8/4	8/4	8/4
	COMUNIDAD	8/4	8/4	8/4	8/4	8/4
	COMUNIDAD	8/4	8/4	8/4	8/4	8/4
	COMUNIDAD	8/4	8/4	8/4	8/4	8/4
	COMUNIDAD	8/4	8/4	8/4	8/4	8/4
	COMUNIDAD	8/4	8/4	8/4	8/4	8/4
	COMUNIDAD	8/4	8/4	8/4	8/4	8/4
	COMUNIDAD	8/4	8/4	8/4	8/4	8/4
FAUNA	DISPERSION	8/4	8/4	8/4	8/4	8/4
	DISPERSION	8/4	8/4	8/4	8/4	8/4
	DISPERSION	8/4	8/4	8/4	8/4	8/4
	DISPERSION	8/4	8/4	8/4	8/4	8/4
	DISPERSION	8/4	8/4	8/4	8/4	8/4
	DISPERSION	8/4	8/4	8/4	8/4	8/4
	DISPERSION	8/4	8/4	8/4	8/4	8/4
	DISPERSION	8/4	8/4	8/4	8/4	8/4
	DISPERSION	8/4	8/4	8/4	8/4	8/4
	DISPERSION	8/4	8/4	8/4	8/4	8/4
HONGOS	MACROMYCETE	8/4	8/4	8/4	8/4	8/4
	MACROMYCETE	8/4	8/4	8/4	8/4	8/4
	MACROMYCETE	8/4	8/4	8/4	8/4	8/4
	MACROMYCETE	8/4	8/4	8/4	8/4	8/4
	MACROMYCETE	8/4	8/4	8/4	8/4	8/4
	MACROMYCETE	8/4	8/4	8/4	8/4	8/4
	MACROMYCETE	8/4	8/4	8/4	8/4	8/4
	MACROMYCETE	8/4	8/4	8/4	8/4	8/4
	MACROMYCETE	8/4	8/4	8/4	8/4	8/4
	MACROMYCETE	8/4	8/4	8/4	8/4	8/4
VEGETACION	ARBOL	8/4	8/4	8/4	8/4	8/4
	ARBOL	8/4	8/4	8/4	8/4	8/4
	ARBOL	8/4	8/4	8/4	8/4	8/4
	ARBOL	8/4	8/4	8/4	8/4	8/4
	ARBOL	8/4	8/4	8/4	8/4	8/4
	ARBOL	8/4	8/4	8/4	8/4	8/4
	ARBOL	8/4	8/4	8/4	8/4	8/4
	ARBOL	8/4	8/4	8/4	8/4	8/4
	ARBOL	8/4	8/4	8/4	8/4	8/4
	ARBOL	8/4	8/4	8/4	8/4	8/4
AGUA	SUPERFICIAL	8/4	8/4	8/4	8/4	8/4
	SUPERFICIAL	8/4	8/4	8/4	8/4	8/4
	SUPERFICIAL	8/4	8/4	8/4	8/4	8/4
	SUPERFICIAL	8/4	8/4	8/4	8/4	8/4
	SUPERFICIAL	8/4	8/4	8/4	8/4	8/4
	SUPERFICIAL	8/4	8/4	8/4	8/4	8/4
	SUPERFICIAL	8/4	8/4	8/4	8/4	8/4
	SUPERFICIAL	8/4	8/4	8/4	8/4	8/4
	SUPERFICIAL	8/4	8/4	8/4	8/4	8/4
	SUPERFICIAL	8/4	8/4	8/4	8/4	8/4
SUELO	COMPACTACION	8/4	8/4	8/4	8/4	8/4
	COMPACTACION	8/4	8/4	8/4	8/4	8/4
	COMPACTACION	8/4	8/4	8/4	8/4	8/4
	COMPACTACION	8/4	8/4	8/4	8/4	8/4
	COMPACTACION	8/4	8/4	8/4	8/4	8/4
	COMPACTACION	8/4	8/4	8/4	8/4	8/4
	COMPACTACION	8/4	8/4	8/4	8/4	8/4
	COMPACTACION	8/4	8/4	8/4	8/4	8/4
	COMPACTACION	8/4	8/4	8/4	8/4	8/4
	COMPACTACION	8/4	8/4	8/4	8/4	8/4
ATMOSFERA	CONTAMINACION	8/4	8/4	8/4	8/4	8/4
	CONTAMINACION	8/4	8/4	8/4	8/4	8/4
	CONTAMINACION	8/4	8/4	8/4	8/4	8/4
	CONTAMINACION	8/4	8/4	8/4	8/4	8/4
	CONTAMINACION	8/4	8/4	8/4	8/4	8/4
	CONTAMINACION	8/4	8/4	8/4	8/4	8/4
	CONTAMINACION	8/4	8/4	8/4	8/4	8/4
	CONTAMINACION	8/4	8/4	8/4	8/4	8/4
	CONTAMINACION	8/4	8/4	8/4	8/4	8/4
	CONTAMINACION	8/4	8/4	8/4	8/4	8/4

Magnitud (-10 a +10) Importancia (0 a +10) Se desconoce Magnitud (?) Existe solución ()

Desmonte y desh.
 Tala inmoderada
 Con. de caminos
 Con. A. recreativas
 Con. Viviendas
 Carreteras y cam.
 Servicios publicos
 Operacion de Pro.
 Productivos
 Derrame de hidro.
 Emisiones atmos.
 Gen. desechos
 Exrrecursos nat.
 Produe. Carbon
 Cultivo
 Riego
 Fertilizantes organicos
 Ganaderia
 Libre Pastoreo
 Allevaderos
 Pesca Deportiva
 Manteni. Trucha
 Lava, ansees dom.
 Recreacion
 Comercio

La matriz de Mc Harg, se utilizó para determinar la localización y extensión de los impactos ambientales sobre el medio, enfatizando la localización y la calidad de áreas territoriales con significación ambiental o valores importantes y se ha usado en obras de infraestructuras o servicios, con el fin de identificar los usos del territorio para las distintas actividades socioeconómicas, considerando características del mismo, permitiendo inventariar los recursos naturales (SEMARNAP, 1998).

Las actividades como el desmonte y la tala inmoderada afectan severamente al suelo, flora y fauna; por que al eliminar la cobertura vegetal el suelo presenta una estructura frágil por su alta cantidad de arenas de hasta 78 % provocando erosión y en ocasiones desgaje completos de los cerros; esto trae como consecuencia la afectación de paisaje y erradica la fauna silvestre. Existe fauna en el lugar con interés ecológico y estas actividades pueden ocasionar la desaparición de especies que están bajo distintas categorías de protección (Norma Oficial Mexicana ECOL- 059) ocasionando un impacto significativo.

El progreso y la urbanización en una comunidad como Los Molinitos requieren de construcciones afectando la flora, fauna, paisaje y cultivos. La flora y fauna es erradicada o sustituida por la domestica alterando y modificando al medio ambiente y al paisaje.

Las emisiones atmosféricas provenientes de la carretera estatal No. 5 dañan a la flora aledaña a la vía y aunque este no es un problema grave la producción de carbón orgánico si que elimina a la flora del lugar, deteriora la calidad de aire emitiendo gases no condensables como el metano, bióxido de carbono, alquitrán en el suelo y ácido acético entre otros compuestos; que dañan la salud de la fauna y de las personas que se dedican a esta actividad.

La extracción de recursos naturales como el saqueo de tierra de monte, ocoteo y pesca deportiva alteran severamente a la flora, suelo, fauna y paisaje atentando contra la diversidad, abundancia o existencia de los recursos naturales, ya que pueden ocasionar la desaparición de las especies que son susceptibles en el ecosistema y/o hábitats.

El turismo y los habitantes locales generan desechos sólidos que impactan significativamente al medio en casi todos los factores bióticos y abióticos de forma grave, ya que no existen lugares donde se depositen estos siendo arrojados directamente al suelo y agua causando impactos negativos y contaminación al ambiente.

La actividad agropecuaria es el menor problema que se presenta en la comunidad pero no menos importante, Las malas prácticas agrícolas provocan erosión en el suelo, su acidificación, menor rendimiento y productividad; debido al daño causado en la fertilidad.

		Grado de resistencia					Perturbación del			Magnitud del			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	Desmonte, deshierbe y tala imnodorada	Suelo		◊				●				●	■					▲	
		Aire				◊		●				●	■						▲
		Flora		◊				●				●	■			▲			
		Fauna		◊				●			●	■		■		▲			
		Empleo					◊					●	■					▲	
	Construcciones de caminos, viviendas y áreas recreativas.	Paisaje			◊				●			●	■		■			▲	
		Suelo			◊							●	■		■			▲	
		Ruido					◊					●	■						▲
		Flora			◊			●				●	■			▲			
		Fauna	◊					●				●	■			▲			
		Cultivos		◊					●			●	■		■		▲		
		Zonas habitacionales			◊							●	■					▲	
	Operación de procesos productivos	Paisaje			◊							●	■		■			▲	
		Recreación		◊								●	■					▲	
		Empleo					◊					●	■					▲	
	Emisiones atmosféricas	Empleo				◊			●			●	■			▲			
		Calidad de aire				◊						●	■					▲	
		Flora			◊							●	■					▲	
Generación de desechos	Paisaje				◊						●	■					▲		
	Suelo		◊					●			●	■			▲				
	Agua			◊							●	■			▲				
	Flora		◊								●	■			▲				
	Fauna	◊									●	■			▲				
ACTIVIDADES HUMANAS	Extracción de recursos naturales y producción de carbón.	Paisaje			◊						●	■					▲		
		Suelo			◊							●	■				▲		
		Agua					◊					●	■				▲		
		Flora		◊								●	■			▲			
		Fauna	◊									●	■		■		▲		
	Ganadería	Cultivos				◊						●	■					▲	
		Suelo				◊						●	■					▲	
		Flora			◊							●	■				▲		
		Fauna			◊							●	■				▲		
	Agricultura	Agua				◊						●	■			▲			
		Suelo			◊							●	■			▲			
		Flora			◊							●	■			▲			
Fauna				◊							●	■			▲				
Paisaje					◊						●	■		■			▲		
Pesca deportiva y mantenimiento de trucha.	Paisaje		◊								●	■			▲				
	Agua						●				●	■			▲				
	Flora					◊					●	■				▲			
Recreación y Comercio.	Fauna	◊									●	■			▲				
	Suelo			◊							●	■					▲		
	Agua			◊							●	■					▲		
	Ruido				◊						●	■						▲	
	Flora			◊							●	■					▲		
	Fauna	◊									●	■					▲		
	Paisaje			◊							●	■					▲		
Comercio.	Zonas habitacionales			◊							●	■				▲			
	Cultivos			◊							●	■					▲		

Tabla 6. Matriz de Mc Harg

En cuanto a la ganadería la incorrecta ubicación de sitios utilizados como abrevaderos alterando la calidad de agua y contaminando este recurso que es utilizado en riego, uso domestico y como agua potable en algunas ocasiones.

La extracción y mal aprovechamiento de recursos en Los Molinitos según la red de Sorensen identifica un impacto negativo significativo por lo que se puede dar un aumento en los impactos que se pueden aun provocar. El saqueo de tierra de monte y la producción de carbón perturba los componentes biológicos, así como la estabilidad de suelo; además de las emisiones a la atmósfera de gases y componentes dañinos que se producen en la elaboración del carbón deteriorando la salud no solo de quien lo fabrica si no que las partículas son transportadas por el viento llegando a la zona núcleo donde están las viviendas y escuelas; originando enfermedades respiratorias frecuentes.

Las construcciones de diversos tipos producen fuentes de empleo y aunque hay mayores ingresos y mejor calidad de vida; también influyen en el medio perturbando la fauna, variando al medio natural y generando desechos.

El aumento de población, recreación y comercio son acciones que generan desechos orgánicos e inorgánicos que incrementan la contaminación sobre todo en el suelo y en la represa que se acumulan sin tener otro destino; a esto se le suman las emisiones de autos que llegan al sitio de recreación afectando y erradicando a la fauna y flora; igualmente inquietan la tranquilidad de los habitantes de la comunidad.

PRIMARIO	SECUNDARIO	TERCIARIO	CUATERNARIO			
Deforestación	Desmonte y deshierbe	1	Estructura del suelo	A	Erosión	a
			Falta de fertilidad		b	
I	Tala inmoderada	2	Calidad de aire	B	Disminución de Oxígeno	c
			Composición florística	C	Disminución en abundancia	ch
Construcciones de caminos, viviendas y áreas recreativas	Suelo	3	Cambio de uso	CH	Afectación del paisaje	e
			Agua	4	Calidad de agua	D
II	Fauna y Flora	5	Pérdida de áreas verdes	E	Pérdida de nichos	g
			Desplazamiento de organismo	F	Competencia	h
III	Empleo y Comercio	6	Aumento de ingresos	H	Reducción de alimento	i
			Aire	7	Calidad de aire	I
III	Precusores de Lluvia Acida	8	Cambios en agua	J	Hábitats propensos a plagas	k
			Agua	9	Superficial	K
IV	Suelo	10	Cambios fisico-químicos	L	Urbanización	ll
			Cambios en uso	LI	Exportación e importación	m
Generación de desechos	Suelo de bosque	11	Extracción de suelo	M	Inversión productiva	n
			Componentes Biológicos	12	Flora	N
V	Producción de combustibles	13	Emisiones de metanol, ácido acético y compuestos químicos complejos	O	Disminución de Calidad	o
			Estrato arboreo	P	Afectación de la flora	p
Extracción de recursos naturales y producción de carbón	Empleo	14	Aumento de ingresos	Q	Contaminación de detergentes y Cloro	q
			Componentes Físicos	15	Cambios estructura edáfica	R
VI	Flora	16	Poda	T	Reducción de oxígeno	s
			Agua	17	Diversidad	U
VII	Desechos	18	Generación de basura	V	Pérdida de fertilidad	u
			Comercio	19	Empleo	W
VIII	Convivencia familiar	20	Integración familiar	X	Cambios en pH	w
			Generación de basura	21	Calidad de aire	Y
VIII	Empleo	22	Apertura de comercios	AA	Emisión de gases tóxicos	y
			Flora	16	Poda	T
VII	Comercio	19	Empleo	W	Desaparición de horizontes	aa
			Agua	17	Diversidad	U
VIII	Convivencia familiar	20	Integración familiar	X	Decremento de especies arboreas	cc
			Generación de basura	21	Calidad de aire	Y
VIII	Empleo	22	Apertura de comercios	AA	Disminución en poblaciones	dd
			Agua	17	Diversidad	U
VIII	Empleo	22	Apertura de comercios	AA	Generación de gases no condensables	ff
			Agua	17	Diversidad	U
VIII	Empleo	22	Apertura de comercios	AA	Pérdida de abundancia	hh
			Agua	17	Diversidad	U
VIII	Empleo	22	Apertura de comercios	AA	Mejor calidad de vida	jj
			Agua	17	Diversidad	U
VIII	Empleo	22	Apertura de comercios	AA	Mejora de suelo fértil	ll
			Agua	17	Diversidad	U
VIII	Empleo	22	Apertura de comercios	AA	Decremento de poblaciones	mm
			Agua	17	Diversidad	U
VIII	Empleo	22	Apertura de comercios	AA	Contaminación	ññ
			Agua	17	Diversidad	U
VIII	Empleo	22	Apertura de comercios	AA	Bienestar personal	pp
			Agua	17	Diversidad	U
VIII	Empleo	22	Apertura de comercios	AA	Daños a la salud	rr
			Agua	17	Diversidad	U
VIII	Empleo	22	Apertura de comercios	AA	Aumento de ingresos	tt

Tabla 7. Red de Sorensen.

Probabilidad de ocurrencia magnitud e importancia de los impactos.			
IMPACTO	PROBABILIDAD DE OCURRENCIA	MAGNITUD	IMPORTANCIA
Deforestación	1	-9	8
Desmonte y deshierbe	0.8	-7	6
Estructura del suelo	0.7	-6	5
Erosión	0.6	-5	5
Falta de fertilidad	0.5	-4	4
Tala inmoderada	0.9	-8	8
Calidad de aire	0.3	-2	5
Disminución de oxígeno	0.3	-1	3
Composición florística	0.7	-4	5
Disminución en abundancia	0.6	-4	4
Perdida en diversidad	0.4	-3	4
Construcciones de caminos, viviendas y áreas recreativas	1	-6	8
Suelo	0.8	-6	6
Cambio de uso	0.5	-4	3
Afectación del paisaje	0.3	-3	2
Agua	0.8	-4	4
Calidad de agua	0.7	-2	3
Contaminación	0.6	-4	3
Fauna y Flora	0.7	-5	6
Pérdida de áreas verdes	0.6	-4	4
Pérdida de nichos	0.4	-3	4
Desplazamiento de organismo	0.6	-6	4
Competencia	0.3	-4	1
Reducción de alimento	0.3	-3	2
Pérdida de especies	0.6	-2	4
Cambio en la cadena alimenticia	0.3	-2	2
Hábitats propensos a plagas	0.5	-3	2
Empleo y Comercio	0.4	3	7
Aumento de ingresos	0.3	3	4
Mejor calidad de vida	0.2	3	3
Urbanización	0.3	-2	3
Exportación e importación	0.2	1	2
Inversión productiva	0.2	1	1
Emisiones atmosféricas	1	-3	6
Aire	0.4	-2	6
Calidad de aire	0.3	-1	5
Daños a la salud	0.2	-1	4
Precursores de Lluvia Acida	0.5	-3	3
Cambios en agua	0.5	-2	2
Disminución de Calidad	0.3	-2	2
Afectación de la flora	0.2	-2	2
Generación de desechos	0.8	-8	8
Agua	0.7	-7	7
Superficial	0.7	-5	6

Contaminación de detergentes y Cloro	0.5	-3	4
Pérdida de especies acuáticas	0.4	-2	4
Reducción de oxígeno	0.2	-1	1
Suelo	0.8	-7	7
Cambios físico-químicos	0.7	-4	4
Estructura y textura	0.4	-4	4
Pérdida de fertilidad	0.4	-4	3
Cambio en intercambio de iones	0.1	-2	1
Cambios en pH	0.3	-2	5
Cambios en uso	0.6	-4	5
Construcción de rellenos sanitarios	0.5	-4	5
Emisión de gases tóxicos	0.2	-2	2
Afectaciones a la salud	0.2	-1	2
Extracción de recursos naturales y producción de carbón	1	-9	8
Suelo de bosque	0.9	-6	7
Extracción de suelo	0.7	-7	7
Desaparición de horizontes	0.5	-6	5
Componentes Biológicos	0.8	-6	7
Flora	0.7	-6	6
Pérdida de cobertura vegetal	0.4	-5	5
Decremento de especies arbóreas	0.4	-3	5
Fauna	0.7	-5	5
Desplazamiento de especies	0.4	-4	4
Disminución en poblaciones	0.3	-3	3
Producción de combustibles	0.8	-6	6
Emisiones de metanol, ácido acético y compuestos químicos complejos	0.7	-3	4
Deterioro de aire	0.4	-3	3
Generación de gases no condensables	0.3	-3	2
Contaminación atmosférica	0.3	-3	4
Estrato arbóreo	0.7	-6	6
Pérdida de abundancia	0.6	-4	5
Decremento en la diversidad	0.5	-3	5
Empleo	0.4	3	3
Aumento de ingresos	0.2	2	2
Mejor calidad de vida	0.2	2	2
Ganadería	1	-5	3
Componentes Físicos	0.7	-3	3
Cambios estructura edáfica	0.6	-3	2
Compactación	0.3	-3	1
Abono	0.4	2	1
Mejora de suelo fértil	0.2	2	2
Flora	0.7	-3	3
Poda	0.4	1	2
Aumento de brotes	0.3	1	1
Pesca deportiva y mantenimiento de trucha	1	-7	7
Agua	0.9	-7	6

Diversidad	0.6	-6	5
Decremento de poblaciones	0.3	-5	3
Disminución de peces	0.3	-5	3
Desechos	0.9	-6	6
Generación de basura	0.8	-5	6
Contaminación	0.7	-5	6
Comercio	0.7	3	4
Empleo	0.3	2	2
Mayores ingresos	0.2	2	2
Recreación y Comercio	1	3	3
Convivencia familiar	0.4	2	2
Integración familiar	0.2	3	3
Bienestar personal	0.2	3	3
Bienestar social	0.2	2	3
Generación de basura	0.6	-4	6
Calidad de aire	0.3	-2	4
Daños a la salud	0.3	-1	1
Paisaje	0.3	-3	2
Deterioro del paisaje	0.2	-2	2
Empleo	0.4	3	3
Apertura de comercios	0.2	1	2
Aumento de ingresos	0.2	1	1

Tabla 8. Probabilidad de ocurrencia y ocurrencia, basada de la red de Sorensen.

En la tabla se muestra la integración de la presión-Estado-Respuesta, en la comunidad Los Molinitos.

PRESIÓN	ESTADO	RESPUESTA
<p>Contaminación de aire.</p>	<p>Las emisiones provenientes de la vía Atizapán villa del carbón, que se encuentra aledaña a la comunidad es muy transitada, provocando el aumento de emisiones por parte de los automotores.</p> <p>Otra fuente es la producción de carbón al aire libre, la cual aporta gases no condensables, ácido acético y otros compuestos a la atmósfera; provocando contaminación atmosférica que afecta a los árboles y a la salud humana dañándolos considerablemente.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ♣ Crear comités de vigilancia. ♣ Sancionar las violaciones al reglamento sin contradecir lo dispuesto en el reglamento de tránsito municipal. ♣ Realizar junto con las autoridades correspondientes programas de verificación y certificación; para automotores. ♣ Proponer un adecuado manejo y construcción de hornos adecuados para la producción de carbón orgánico. <p>Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente NOM-041-ECOL-1999 NOM-042-ECOL-1999 NOM-077-ECOL-1995 NOM-050-ECOL-1993</p>
<p>Contaminación de agua por actividades domésticas y recreativas.</p>	<p>Por lo que respecta a esta problemática de las casas habitación el uso extendido de detergentes y cloro es el mayor aporte al arroyo en la comunidad.</p> <p>El principal afluente se ha visto afectado por los visitantes que generan basura en cantidades considerables; así como el comercio de trucha mas los desechos de ganado hacen su aporte en materia orgánica a la presa acumulándose en ella.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ♣ Construir desagüe de acuerdo a la naturaleza del suelo independiente del arroyo. ♣ Instalación de una planta de pre-tratamiento para el correcto manejo de aguas y desechos. ♣ Crear convenios para impartir difusión a la educación ambiental. ♣ Emitir recomendaciones para el buen mantenimiento e introducción de redes de agua potable. ♣ Considerar los programas de limpieza y apoyo de parte del municipio para enviar el camión recolector con más frecuencia. <p>Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente Ley de Aguas Nacionales Código Sanitario Ley de Conservación de Agua y de Suelo Reglamento Municipal NOM-001-ECOL-1997 NOM-002-ECOL-1997</p>
<p>Contaminación de suelo.</p>	<p>Este recurso ha sido afectado por el aporte de basura no degradable lo que daña al suelo y provoca deterioro del mismo</p> <p>Otra fuente de contaminación es la</p>	<ul style="list-style-type: none"> ♣ Colocar contenedores de basura en el centro de la comunidad. ♣ Crear conciencia en los visitantes para que se lleven su basura que generan. ♣ Capacitación a los pobladores de cómo construir correctamente las letrinas y promover el uso y construcción de las

	defecación al aire libre dañando el suelo y aire; lo cual provoca daños a la salud y mal aspecto en la zona.	<p>mismas.</p> <p>Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente Ley de Conservación de Agua y de Suelo NOM-021-RECNAT-2000</p>
Incremento de asentamientos humanos.	Uno de los problemas a los que se enfrenta la comunidad es la población que ha ido en aumento. Los asentamientos humanos avanzan cada vez más provocando la demanda de servicios urbanos como luz y agua; esto causa el desplazamiento de especies animales y vegetales, los cuales ayudan a evitar la erosión del suelo y control de plagas.	<ul style="list-style-type: none"> ♣ En caso de no existir expedir el reglamento de desarrollo urbano. ♣ Crear un comité de vigilancia en materia de uso de suelo. ♣ Intervenir en la regulación de la tenencia de la tierra urbana. <p>Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente Ley Forestal Ley General de Asentamientos Humanos Reglamento Municipal de asentamientos Humanos NOM-114-ECOL-1998</p>
Tala de árboles, extracción de leña y producción de carbón.	<p>La pérdida de biodiversidad se debe principalmente a la urbanización y con ello se disminuye las especies de árboles en la comunidad.</p> <p>El bosque de la región ya sea por la cosecha de ramas y árboles caídos o por la tala dirigida, es la principal fuente de abastecimiento de leña. Se estima que aproximadamente un 80-90% de la población y turismo; así como comerciantes depende de ella para satisfacer sus necesidades energéticas.</p> <p>La producción de carbón clandestino al aire libre y dentro del los corredores genera pérdida tanto de árboles como de vegetación herbácea; así como incendios forestales repentinos. Además del aporte de alquitrán, metano y otros compuestos dañinos para la comunidad.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ♣ Otorgar licencias y permisos de aprovechamiento de recursos naturales. ♣ Promover reformas que contemplen la vigilancia y conservación. ♣ Crear campañas de reforestación con apoyo de la escuela primaria para llevarlas a cabo. ♣ La reforestación debe llevarse a cabo con especies nativas como son el pino y encino. ♣ Rotación de sitios de tala. ♣ Proponer un adecuado manejo y construcción de hornos adecuados para la producción de carbón orgánico. <p>Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente Ley orgánica de la administración pública Federal. Ley forestal reformada de 1997. Ley de conservación de aguas y de suelo Reglas de Operación de Programa de Desarrollo Forestal NOM-060-ECOL-1994 NOM-061-ECOL-1994 NOM-012-RECNAT-1996 NOM-005-RECNAT-1997 Leyes locales en la materia</p>
Agricultura, ganadería y pastoreo.	La pérdida de vegetación nativa es provocada por la creación de nuevas	<ul style="list-style-type: none"> ♣ Promover un manejo adecuado del suelo y mejoras del mismo.

	<p>áreas de cultivo. La pérdida de diversidad se debe en parte a la agricultura actividad, provocando el desplazamiento de especies de árboles importantes en la región.</p> <p>La ganadería a traído consigo la compactación del suelo en algunos sitios por sobre pastoreo.</p> <p>El suelo se ha visto dañado y el problema más grave es la erosión y pérdida de fertilidad del suelo; aunque el aporte de abono solo beneficia a algunas áreas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ♣ Proponer el uso de fertilizantes orgánicos. ♣ Realizar plantaciones en forma de terraza con árboles de pera, ciruelo, maguey que son los ideales para esta zona. ♣ Plantaciones en curva de nivel con encino y tejacote. ♣ Rotación de sitios de pastoreo. ♣ Aplicar nuevas técnicas de siembra, fertilización y control de plagas. ♣ Búsqueda y cultivo de nuevos forrajes. ♣ Plantar huertos integrales. ♣ Difundir el uso de cercas vivas para evitar el transporte suelo. <p>Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente Ley forestal Ley de conservación de aguas y de suelo NOM-062-ECOL-1994 NOM-007-RECNAT-1997 NOM-020-RECNAT-2001</p>
Generación de basura.	<p>Los Molinitos no tiene un tiradero establecido y el camión recolector de basura no va al lugar, por lo que se ve contaminación acumulada por toda la zona; inclusive en el arroyo y la presa.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ♣ Crear acuerdo con el municipio para el recopilado de desechos en la comunidad. ♣ Ubicar un basurero tomando en cuenta la vocación del suelo. ♣ Promover programas de educación ambiental para sensibilizar a la comunidad. ♣ Limpiar la presa habitualmente y llevar a cabo un pre-tratamiento de agua, para el correcto manejo de desechos. <p>Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente Código Sanitario Reglamento Municipal en la Materia NOM-083-ECOL-1996</p>
Ocoteo.	<p>La actividad resinera que se ejerce en la zona no presenta ningún control, se encuentran gran cantidad de árboles resinados con el diámetro de sangrado muchas veces mayor al permitido por lo que provoca en consecuencia la muerte prematura de los árboles.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ♣ Orientar a los comuneros en prácticas adecuadas sobre los procedimientos de extracción y colecta de resina. ♣ Plantación de Ocote en zonas de reforestación. ♣ Otorgar permisos y regular el uso de especies con las cuales se puede llevar a cabo esta práctica. <p>Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente Ley Forestal NOM-002-RECNAT-1996</p>

<p>Extracción de tierra de monte, plantas y hongos.</p>	<p>El saqueo de tierra de monte con alto contenido orgánico ha causado erosión, pérdida de vegetación y desplazamiento de fauna por falta de alimento.</p> <p>El aprovechamiento de hongos comestibles en temporada de lluvia y la mala extracción de ellos a disminuido la diversidad y abundancia micológica.</p> <p>El uso de plantas medicinales es regular en la zona y generalmente colectan brotes lo cual no permite que se propaguen las especies útiles afectando a las poblaciones vegetales.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ♣ Crear comités de vigilancia informados sobre leyes y normas que regulan el uso de los recursos para que alerten sobre posibles saqueos irregulares. ♣ Práctica adecuada sobre colecta de hongos, para preservar las especies en la zona. ♣ Instalar un vivero colectivo con apoyo del municipio para la propagación y venta; para evitar su extinción en la zona. <p>Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente Ley de conservación y Restauración de Suelos Ley de conservación de aguas y suelos Ley Forestal NOM-003-RECNAT-1996 NOM-059-ECOL-2002 NOM-002 RECAT -2000 NOM-007-RECNAT-1997 NOM-010-RECNAT-1996</p>
<p>Cacería y fauna introducida.</p>	<p>El temor a la fauna silvestre ocasiona su cacería; además de la colecta para uso como mascotas, consumo y/u ornato lo que a provocado el desplazamiento y pérdida de especies nativas en la zona.</p> <p>La introducción de especies domesticas como gatos y perros ha causado un aumento en la población, causando daños al ambiente y otra fauna domestica.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ♣ Educar a la población sobre las temporadas de veda de las especies. ♣ Difundir información sobre los beneficios ecológicos que prestan las especies del área para evitar su destrucción ♣ Dar soluciones para manejo de fauna domestica como es esterilización, saneamiento, control y alimentación. ♣ Realizar un buen manejo de zonas reforestadas para preservar e introducir fauna que ahí se encuentra. <p>Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente Ley Federal de Caza NOM-061-ECOL-1994 NOM-062-ECOL-1994</p>

DISCUSIÓN.

Medio Físico.

Clima.

De acuerdo a las características de la zona, corresponde a un clima templado sub-húmedo con una época húmeda y una seca perfectamente definida, no afectando la disponibilidad de agua en los procesos productivos debiéndose a la existencia del arroyo Los Molinitos y la re-presa que se ha construido para satisfacer esta carencia. En los meses de diciembre a enero, se presenta una alta cantidad de heladas (que van de 40 a 60 días al año), lo cual impide el cultivo en esa época.

Geoformas.

Se puede decir que los bosques mixtos de encino-pino se distribuyen sobre las mayores elevaciones, que se encuentran entre los 200 a 3000 m.s.n.m., la topografía es accidentada con pendientes muy pronunciada sobre todo en su tercio superior ya que se trata de geoformas en conos. En el área de estudio predominan las rocas de origen volcánico debido a que Los Molinitos se encuentran de la Provincia del Eje Neovolcánico Transversal, lo que da como resultado que el relieve este formado por lomeríos someros que corresponden a domos volcánicos con elevaciones medias y altas.

Agua.

Uno de los principales abastecedores de agua en la zona es el arroyo Los Molinitos, el cual pasa por otras comunidades como Cruz del Arenal y es afluente en otro cuerpo de agua a unos 3 kilómetros de la zona de estudio. Este arroyo esta influenciado por la precipitación pluvial ya que en época de lluvias crece su caudal y en época de estiaje baja su potencial considerablemente. El arroyo se encuentra limpio, pero al llegar al centro de la comunidad se encuentra contaminado en especial donde el turismo encuentra agradable ya que deja residuos sólidos y biológicos como: envolturas, envases de bebidas de vidrio y Polietileno, excrementos fecales de ganado y humano. Este arroyo se surte de agua de manantial de agua fría. Otra importancia de este arroyo son sus inmediaciones con especies arbóreas de encinos, arbustos ya que son hábitats de diversas especies de anfibios, reptiles, aves, mamíferos e insectos; además asisten a beber al arroyo muchas de las especies silvestres e inducidas de la zona.

En el área se encuentra una re-presa que lleva el nombre del poblado "Los Molinitos" la cual se construyó con fines de almacenamiento de agua por el Municipio de Villa del Carbón para regar un área de aproximadamente de 150 hectáreas; con lo cual se ha tenido éxito y cubierto esa necesidad en la zona. Sin embargo se enuncio desacuerdos entre los pobladores por que solo los agricultores que tienen sus cultivos y parcelas cerca se abastecen de este recurso.

Existen zonas a lo largo y en la re-presa de la zona establecidas por los comuneros que se utilizan como abrevaderos donde el suelo ha sufrido daños como la compactación, contaminación y acumulación de desechos orgánicos principalmente de tipo biológico; hay en la zona algunos bordos que fueron construidos por las familias y son utilizados con carácter privado los cuales son llenados por la lluvia y por desviaciones del arroyo, los cuales suelen ser aprovechados por la fauna silvestre como sitios de reproducción (anfibios) y abrevaderos (mamíferos silvestres y domésticos).

Calidad de agua.

De los análisis físico-químicos realizados, los parámetros obtenidos de las distintas estaciones se compararon con (Normas Oficiales Mexicanas que contemplan este aspecto) los límites máximos permisibles.

Como se ha mencionado los límites mas altos fueron los de coniformes fecales y totales sobrepasando en forma considerable los limites. Para coniformes totales los limites van de 7 000 a 34 000 unidades fecales / 100 ml. Es importante tomar en cuenta este aspecto pues se le considera un poderoso portador de enfermedades gastrointestinales, para detectar si el agua es una fuente con riesgo se han establecido ya bacterias patógenas como indicadores biológicos. La aplicación de los índices bacteriológicos de contaminación se emplea para determinar la calidad bacteriológica del agua dependiendo de su uso, para evaluar la eficiencia de los procesos de plantas de tratamientos de aguas de desecho o como determinación de fuentes de contaminación. Algunas bacterias indicadoras son:

- *Escherichia coli* que se presenta dentro del organismo pero que al aumentar poblaciones provocan diarrea y otros malestares.
- *Pseudomonas spp.* las cuales provocan graves infecciones en la piel.
- *Shigella spp.* Provocan varias infecciones agudas de acuerdo a la especie se caracteriza al genero por presentar diarrea, fiebre, dolor abdominal, tenesmos y heces con moco y sangre.
- *Salmonella spp.* Se pueden presentar infecciones intestinales, huésped permanente en humanos, fiebre, infecta tejidos linfoides y sangre; el contagio es generalmente por ingestión de alimentos contaminados de eses fecales.
- *Streptococcus spp.* Se utilizan 5 especies bien reconocidas que son habitantes exclusivas del tracto intestinal.

Los coliformes fecales encontrados en la re-presa Los Molinitos sobrepasan los limites con valores que van de 3 000 a 21 000 unidades fecales / 100 ml. En la zona se encontraron una gran cantidad de heces fecales de distintos tipos de excrementos en la periferia del embalse y a los alrededores de la zona boscosa a través de recorridos observacionales. Los residuos biológicos indican que hay presencia de organismos infecciosos que pueden dar origen a distintas enfermedades. Para minimizar este impacto se aconseja la construcción

inmediata de letrinas en la zona pues los escurrimientos que van a dar a la re-presa van contaminadas de eses de humano y ganado; también se deben cambiar los sitios que utilizan habitualmente para complementar estas medidas correctoras se debe implementar un programa de educación ambiental que le haga ver a los pobladores la importancia de mantener limpio el suelo y agua de este tipo desechos para evitar posibles enfermedades que afectan su salud y economía familiar; así como la importancia de mantener y restaurar el equilibrio ecológico.

En la calidad de agua se maneja como un indicador los niveles de oxígeno disueltos; que no es otra cosa que la disposición de oxígeno en el acuífero del cual puede disponer la fauna y flora en el lugar, En base a la demanda se puede concluir, si existe contaminación o no (Ibarra, 2000). Los límites encontrados nos indican que existe una buena oxigenación en el embalse ya que los niveles son altos.

Suelo.

Las características físicas, químicas y biológicas del suelo en la zona se han alterado por actividades realizadas en años, dando como resultado pastizales y agroecosistemas; además de la flora nativa que aun se conserva.

➤ El suelo que se ha desarrollado en la zona boscosa es *Andosol húmico* y *Andosol ócrito*, los cuales son arenosos y profundos (espesor mayor a un metro), con gran cantidad de materia orgánica sin descomposición en la superficie y en algunas ocasiones con gran porcentaje de pedregosidad y en pendientes de moderadas a fuertes; ocupando el 50% de superficie. Estos suelos son considerados como jóvenes y la capa de materia orgánica es poco profunda no sobrepasando los 20 cm. de profundidad por lo que el uso forestal es el ideal para este tipo de suelo lo que además favorece las condiciones contra la erosión. El pH bajo y el clima templado hacen que la actividad microbiana no sea rápida por lo que la nitrificación es lenta, además esto hace un suelo con pocas bases de intercambio entre ellas el K^+ , por lo que se tiene una carencia de este elemento.

Estos suelos se secan muy pronto y hay que regar constantemente. No almacenan el agua como los arcillosos, Consecuencia práctica: se debe regar con poca cantidad pero con más frecuencia. El riego en goteo es ideal.

Al igual que con el agua los nutrientes minerales necesarios para el crecimiento de las plantas no son retenidos. La lluvia y el riego los lava en la zona de las raíces, perdiéndose en profundidad. Consecuencia práctica: Se pueden usar fertilizantes de lenta liberación en lugar de minerales solubles tradicionales, para que se vayan disolviendo poco a poco y se pierda lo menos posible.

➤ El suelo Feozem háplico con un 30 % este tipo de suelo se encuentra en las partes bajas, presentan una capa suave y oscura con poca materia orgánica, el pH es ligeramente ácido con tendencia a disminuir y esto repercute en el crecimiento y desarrollo de los vegetales, desde el punto de vista morfológico estos suelos son de los más productivos. Estos tipos de suelos son aptos para llevar a cabo actividades agropecuarias y forestales; sería adecuado aumentar su potencial productivo mediante un adecuado manejo de los recursos disponibles (Muñoz, 2000). Es por esta razón que las actividades se han venido realizando tradicionalmente en las partes bajas o al pie de los montes. Sin embargo se debería considerar el apoyo y asesoría de las autoridades correspondientes para llevar a cabo este tipo de prácticas

Medio biológico.

Vegetación.

La disminución de la biodiversidad y pérdida de algunas especies con gran interés ecológico es uno de los principales problemas con los cuales se reducen los recursos naturales que proporcionan “Los Molinitos” por medio de actividades ilícitas que se llevan a cabo en el área, como es el saqueo de suelo, explotación de recursos, aprovechamiento de especies animales y sobre explotación de recursos forestales. Por lo que la extracción de flora silvestre, cacería furtiva y la captura; así como el saqueo de tierra de monte-que están reguladas por normas y marco jurídico ambiental- pone en riesgo la flora y fauna nativas del lugar ya que alteran y/o modifican sus hábitats.

El bosque siempre ha sido de los sitios uno de los sitios que proporcionan elementos que se aprovechan en muchas de las ocasiones en forma incontrolada de madera, leña o producción de carbón por podas clandestinas extensivas; además se extraen plantas medicinales, forrajeras, ornato o para utilizarlas como artesanías generando alteraciones en los ciclos naturales bióticos. Dentro del ritmo de vida normal del bosque se dan residuos como ramas, leña, hojarasca y animales muertos; causando impactos, pero o de tal gravedad como el uso inmoderado de los encinos y animales silvestres que al ser sacados o aprovechados por el hombre alteran o rompen nichos, poblaciones, comunidades o en el peor de los casos afectan al ecosistema completo; causando diversos impactos para la biodiversidad, distribución, abundancia y riqueza de especies específicas para el tipo de vegetación de bosque de encino.

En lo que corresponde a la vegetación en la parte elevada con pendientes pronunciadas se encuentra la vegetación nativa de bosque de encino en buen estado de conservación con especies como *Quercus laeta*, *Q. obtusata*, *Q. crassipes* y *Alnus sp* en la vegetación arbórea; estas especies son dignas de preservación. La vegetación herbácea esta representada por especies como: *Tagetes erecta* (cempaxichilt), *Buddleia cordata* (tepozán), *Cirsium ehrenbergii*

(cardo Santo), *Amaranthus caudatus* (quelite), *Salvia patens* (gallitos), entre otras. Esta vegetación silvestre se encuentra en abundancia debido a que aun no se ha sustituido el uso de suelo.

En las partes al pie de monte o lomeríos este bosque alterna con terrenos agropecuarios que originan la formación de pastizales y matorrales secundarios. Los pastizales se encuentran en partes bajas con un grado alto de perturbación ya que se han utilizado para alimentar al ganado de forma intensiva.

La zona ha sido reforestada en algunas partes con pinos, hasta ahora no se han visto resultados satisfactorios, pues los árboles al crecer son utilizados para la actividad resinera. Esta se lleva a cabo de forma incorrecta, ya que los comuneros no reciben ayuda técnica para practicarla adecuadamente; por lo que se propone la búsqueda de las autoridades competentes que se reciba asistencia profesional en base a la Norma Oficial REC NAT 002 y 012 para un adecuado manejo de este recurso forestal.

Hongos.

Los hongos son una parte importante de la biodiversidad y sobre todo en un ecosistema boscoso; por su principal función radica en su acción biodegradable de toda materia orgánica, lo que implica reciclaje y fertilidad del suelo, entre otros aspectos. La zona por ser un bosque templado contempla el medio ideal para los hongos silvestres entre los cuales hay especies de interés médico y comestible. Con la ayuda adecuada puede constituirse como un recurso potencial y alternativo integral y sustentable del bosque ya que los hongos comestibles silvestres tienen una buena aceptación en mercados nacionales e internacionales en donde su demanda tiende a incrementarse; por lo que sería rentable realizar la construcción de un vivero que cumpla con la función de colecta, banco de germoplasma, propagación y producción de especies micológicas nativas del área, trayendo como consecuencia que se inicien fuentes de trabajo para los habitantes (Guzmán, 2000)

Fauna.

Se realizan muchas actividades en la zona y la vegetación ha sufrido cambios, pues se modifican o eliminan sitios de protección, alimentación, reproducción de la fauna; quedando vulnerables. La fauna silvestre enfrenta varios problemas: cacería furtiva dicha acción se lleva a cabo por saqueadores para comercio ilegal, alimento, deporte, miedo e ignorancia hacia algunas especies, con lo cual se reducen las poblaciones.

Los asentamientos humanos en la región son otro factor que altera las condiciones del medio natural, pues durante años han utilizado y aprovechado los recursos llevando a cambios en la estructura de comunidades y poblaciones de fauna y flora silvestre; el uso de los horizontes superficiales del suelo, árboles y ramas, disminuye los hábitats de especies como los anfibios, reptiles y pequeños

mamíferos. Que aun se encuentran en la zona y son muy vulnerables e inclusive se encuentran protegidos por las leyes y normas oficiales. Por lo que se debe de instrumentar en mecanismos de información con dirección profesional a pobladores sobre la importancia ecológica, social y potencial de uso; así como derechos a la protección del lugar contra personas ajenas a la comunidad, Con esta alternativa se intenta redituar beneficio para generar alternativas de empleo como el ecoturismo, observación de aves, pesca o aprovechamiento de algunas especies abundantes como anfibios, reptiles y aves.

Se ha formulado sistemas por medio de indicadores que permitan evaluar la calida ambiental en un momento de tiempo definido en una situación o problema especifico asociado por supuesto ha otros componentes ambientales. Unos de ellos es la biodiversidad que en el caso de la zona se tienen especies de interés ecológico como: *Hylocharis leucolis*, *Hyla plicata*, *Barisia imbricata*, *Acciper cooperi* y *Eumeces COPEI*; que según estas indican en el estándar de calidad que el ambiente se encuentra en buen estado de conservación por lo que tiene buenas posibilidades de revertir los problemas asistentes (SEMARNAT. 2002).

Fauna Nociva.

Dentro de las especies domésticas se han introducido fauna nociva como perros y gatos; que han proliferado causando impacto en la fauna silvestre, pues sobreviven cazando fauna nativa, la cual es desplazada hacia las partes mas lejanas y altas, aun con este problema se conserva gran riqueza faunística; sin embargo existe otro problemas como los pequeños sitios que tienen desechos sólidos donde proliferan las ratas y con ellas se pueden dar otras enfermedades.

Para la fauna como perros y gatos se debe llevar cabo el programa de vacunación, esterilización y chequeo periódico comunitario en Los Molinitos que es llevado a cabo por los Centros de Salud del Gobierno del Estado de México.

Medio Socio-Económico.

La región de Los Molinitos cuenta con problemas graves a los que se enfrentan, dichas dificultades los colocan en una situación social, económica y cultural muy baja; debido a las demandas de la población como alimentación, educación, servicios públicos y recreación no se ven satisfechas.

La población de villa del carbón cuenta con 30, 726 habitantes la comunidad de Los Molinitos representa menos del 1 %. La población se ha mantenido mas o menos constante debido principalmente a la emigración de los varones y lagunas mujeres en edad productiva a los Estados Unidos de Norte América y a la Ciudad de México en busca de empleo y mejores oportunidades de vida; pues en la comunidad se han ido eliminando alternativas de trabajo debido al bajo rendimiento en las actividades agropecuarias; este hecho puede revertirse al

mostrarles alternativas de manejo de los recursos naturales en su comunidad; empezando con jóvenes y adolescentes para que cuando lleguen a la edad productiva no migren a otros lugares.

Vías de comunicación.

El problema de la contaminación atmosférica que es generado por los automóviles que circulan en el poblado y en la carretera estatal No 5, se ve agravado por no contar con automotores en buen estado, este problema se detecta a simple vista por la generación de gas tóxico a esto se le suma la baja velocidad de los mismos aumentando la cantidad de emisiones. La alternativa es que se cumplan las verificaciones para autos, camiones que junto con autoridades correspondientes se cumpla lo dispuesto en el reglamento de tránsito.

Viviendas.

Las viviendas en general son habitables; sin embargo el 30 % de estas necesitan mantenimiento, constante por que su construcción es provisional con paredes de madera, adobe o cartón y piso de tierra con uno dos habitaciones por familia; viven en esta situación por falta de recursos económicos. Se debería crear un programa social efectivo que beneficié en apoyo material como laminas y cemento que favorezca a las familias con mayores necesidades por cubrir.

Educación.

El mayor nivel al que aspira la población es la secundaria por falta de un centro cercano educativo de mayor nivel, ya que el costo de transporte es excesivo e inaccesible a los comuneros. La existencia del 8 % de analfabetas refleja la falta de servicio educativo y de atención familiar a este aspecto, por que los intereses primordiales son los de alimentación. Se debería evaluar la posibilidad de la construcción de un plantel de educación media superior en un poblado cercano a la comunidad; para que los jóvenes con ganas de superación puedan acceder a él.

Electricidad.

La mayoría de los pobladores cuenta con energía eléctrica, pero se ha presentado un incremento de usuarios y consumo de energía; la demanda en la comunidad no se ha cubierto en su totalidad por lo que es indispensable para la vida diaria.

Por lo anterior el municipio debería informar a la compañía de luz y fuerza para que realicen bajadas de luz con medidor en cada casa habitación que carece de este servicio.

Seguridad.

La seguridad en la comunidad es indispensable para el bienestar social, por lo que es recomendable en primera instancia proteger la comunidad por medio de un programa eficaz de seguridad y vigilancia para que retroalimente la presente; así como ampliar la zona de protección y vigilancia con personal calificado con conocimientos al cuidado ambiental. De no poderse llevar a cabo la capacitación a las personas de la comunidad es indispensable para que lleven a cabo esta labor con herramientas útiles en conocimiento al ámbito ambiental para que puedan tomar decisiones precisas en el momento adecuado.

Actualmente se vigila en la zona de forma incorrecta ya que el patrullaje es en forma fija; lo correcto es recorridos son patrones definidos y variados donde se tomen en cuenta observaciones; esta medida es eficaz cubriendo aspectos como detección de incendios, saqueos, daños a los recursos o a las personas que realizan actividades recreativas.

Agricultura.

En cuanto a la agricultura se observa que los rendimientos no son rentables seguramente a las características del suelo en la región no tienen vocación agrícola sino forestal, como se muestran en los resultados de físico-químico de suelo en el anexo B, tablas I a la IV, en donde se tiene que el suelo *Andosol*, presenta serios problemas de manejo por sus pendientes y la susceptibilidad que tiene al erosionarse por su consistencia suave y su friabilidad, su estructura a si como su espacio poroso no se satura y su capacidad de fijar fósforo lo que indica que son tierras de baja fertilidad que proporcionan rendimientos a corto plazo. Son fácilmente lavables por su condición franca, el intercambio catiónico es pobre pero no nulo ya que se encuentra en el proceso de formación.

Para llevar a cabo esta práctica el desmonte trae como consecuencia el deterioro y afectación del paisaje. En la zona se lleva a cabo una mala administración sobre el suelo al abrir terrenos forestales para la agricultura, aun cuando no sean aptos, provocando la desaparición y en el mejor de los casos la modificación de la superficie forestal y de la capa orgánica en el horizonte O superficial, interviniendo en el reciclaje de los nutrientes necesarios para el apropiado funcionamiento en el sistema.

En otras zonas existe el grave problema de erosión debido a las características del suelo y a las actividades agrícolas, principalmente en el monocultivo de maíz y avena, se puede corregir esto si no se trabaja en la estación lluviosa dejando crecer vegetación, otra alternativa es bordear con cercas vivas como los agaves, tejocote, capulín, encinos –algunos predios lo han implementado con buenos resultados- además provee de alimento y nichos a la fauna silvestre.

El cerro ubicado en el lado sur este de la comunidad a sufrido erosiones consecutivas por deslaves y ensanchamiento de camino de terrecería mal planeado que va de Los Molinitos a Cruz del arenal. Para remediar esta situación se debe reforestar realizando una plantación en curvas de nivel, siguiendo su contorno y alternando con arbustos nativos como el Tepozán de una hilera y de otra, completando con la cobertura del suelo. Este tipo de recuperación es una buena medida para y soporte contra escurrimientos, facilitando la infiltración del agua, disminuyendo así el arrastre del suelo. Es preciso que se reforeste algunas áreas con plantas comestibles y productoras de bebidas; que existen en la zona pero en poca cantidad ya sea en huertos familiares o en el bosque. Una alternativa son los magueyes, nopales y fibras; que se pueden alternan con algunas otras especies como capulín, ciruelo, pera, tejocote, los cuales benefician con mayor humedad y cubren a su vez algunas o varias necesidades de los comuneros.

Debido a que las acciones agrícolas no son las adecuadas, una alternativa de solución es la agricultura orgánica que tomo auge en los 80's y actualmente es un método muy recurrido de producción inocuo para el ambiente; además de que evita enfermedades e intoxicaciones. Dicho método se basa en técnicas de producción específicas que hacen que los agroecosistemas sean sustentables y ecológicamente tengan un equilibrio con el medio natural (Méndez; 2002).

características de la producción orgánica.

- Utiliza insumos naturales: compostas, abonos verdes y fungicidas en base de plantas y minerales.
- Realiza prácticas de control biológico, asociación y rotación de cultivo.
- Prohíbe el uso de pesticidas y fertilizantes químicos.
- Mejora de recursos naturales.
- Exige garantía de métodos de producción, que se corroboran con procesos de certificación, diferenciándose de la agricultura abandonada.
- Otras denominaciones: biológica, ecológica y sustentable.

Ganadería.

En el estado de México la ganadería ocupa el 22.3% (INEGI, 1997), existen en la entidad 217,000 hectáreas de suelos con vocación forestal dedicadas a actividades agrícolas y pecuarias con bajos rendimientos. Asimismo, se reporta una erosión de 247,000 hectáreas, el 44% dentro del bosque y el 56% fuera del bosque. Los animales de granja siempre han sido útiles para diversos fines y se crían bajo un amplio espectro de condiciones; se recurre a los por ser rentables ya que son alimentados con pastos y plantas forrajeras en la mayor parte de su dieta. Esta alimentación es da en pastos y bosques perennes que depende de la especie duran varios años o pocos. En la zona ase lleva cabo esta acción y hasta el momento se han dado problemas que no son fáciles de detectar, pero con las características de suelo a futuro causara mas que la perturbación del medio ya

que el ganado pasta eliminando plántulas dañando árboles juveniles, además de la compactación de suelo -que solo ha afectado a una parte de la comunidad- reduciendo la infiltración del agua. Estos efectos combinados disminuyen la productividad real y potencial de los recursos forestales. La medida correctiva sería el traslado de ganado periódicamente de un arrea a otra; permitiendo así que las áreas pastoreadas se recuperen alcanzando un equilibrio Y control ecológico (FAO, 2000).

Aspecto forestal.

El Bosque ha sido explotado con cierta tendencia que se evidencia en parte de informes del servicio Forestal del Estado de México. Lo anterior indica que en aproximadamente en 20 años se ha dado una modificación en el ecosistema boscoso que actualmente tiene 558 mil hectáreas de extensión, pero si la actividad extractiva sigue así en 20 años mas, las condiciones serán mucho peores por el agotamiento de algunos recursos en caso de no tomarse medidas restrictivas o de restauración aunado a la perdida de suelo.

El uso forestal, los bosques del Estado de México, no sólo ocupan grandes superficies, sino que presentan condiciones favorables tales que permiten planear esquemas de explotación racional a través de la industrialización o comercialización del recurso maderable y no maderable (Fuentes; 2000).

En la actualidad, la madera y sus derivados continúan siendo productos de primera necesidad. En este sentido, las comunidades campesinas disponen de manera libre de importantes volúmenes de madera para uso doméstico local, y que se emplean en productos tales como: morillos, tablas, vigas, cintas para zincolotes, tejamanil, leña, carbón, ocote, etc. La sociedad urbana y la industrial también demandan importantes volúmenes de productos maderables y no maderables, demanda que sólo en parte es atendida con productos autorizados y que es en gran medida, atendida con productos clandestinos, teniéndose detectados a la fecha en la entidad, 28 zonas con alta incidencia de tala clandestina (Combate de incendios y lucha contra la tala clandestina, 2003).

Combate de incendios y lucha contra la tala clandestina. 2003. Acciones de preservación y forestación de los bosques mexicanos. Gobierno del Estado de México.

La tala en Los Molinitos se da principalmente para la fabricación de carbón. La preparación del carbón data de seis mil años atrás y probablemente es la industria maderera química más antigua. Durante este tiempo fue esencial para las industrias mundiales, hasta que en el siglo XVIII apareció el coque como alternativo para el refinamiento de los minerales. La demanda de carbón de leña

condujo a una devastación a gran escala en todo el mundo y México por contar con árboles adecuados como el encino, mezquite, ebano, roble, acacia se unió a esta demanda; para satisfacer esta necesidad (Hernández, 2000).

Hasta el momento las especies energéticas tienen una gran importancia en producir carbón vegetal en los diferentes tipos de hornos elaborados y utilizados en todo el territorio mexicano. El carbón de mayor demanda en la Ciudad de México y sus alrededores es el mezquite (*Prosopis spp*) y encino (*Quercus, spp*), estos tienen la capacidad de encendido rápido, durabilidad y no se quiebran tan fácil son más o menos pesados y dan buen sabor a los alimentos (Hernández, 2000).

Los pobladores de Villa del Carbón presentan una tradición sobre la producción y comercialización del carbón vegetal, estas personas conocen y realizan métodos rústicos e inadecuados para su fabricación. Los individuos que tienen conocimiento en el proceso de fabricación del carbón, seleccionan los árboles que presentan más edad, pues tienen mayor altura, de fuste grande, voluminosos o simplemente el árbol más abundante de la área. Las acciones bio-remediadoras son:

La madera se debe exponer a más tiempo de secado para eliminar lo más posible de humedad, para obtener un tiempo menor de proceso y obtener mayor producto. Debido a que, el contenido de humedad influye en el proceso de carbonización aumentando el tiempo y disminuyendo el rendimiento o cuando más seca es la madera tanto menos combustible se usa dentro del quipo de carbonización sea de fosa, horno u otro, para evaporar la humedad y mayor es su rendimiento.

El corte de árbol no debe ser a flor de tierra deben dejarse tocones que no mueren durante un tiempo determinado, para que los brotes latentes den vida a nuevos retoños, permitiendo la obtención de nuevos árboles. Esto permite que el área desmontada no se elimine por completo y no deben dejar que el ganado y la agricultura intervengan en estos terrenos, pues si cuidan estos tocones en un futuro tendrán árboles útiles para su beneficio propio.

Pesca.

En el cuerpo de agua que se produce gracias a la construcción de la represa aumenta su capacidad, encontrándose ahora peces en forma natural como la carpa y tilapia que son consumidos por la comunidad; aunque también hay inconformidad de parte de los lugareños pues el turismo practica la pesca deportiva sin pagar un costo y hacen caso omiso de los letrados de que esta prohibida esta actividad en el sitio.

Por lo que se propone cobrar un costo para que se les permita a los visitantes realizar este deporte, conjuntamente introducir más organismos en el acuífero para su posible explotación de este recurso.

Turismo.

El área es sin duda de gran interés ecológico, pero también es utilizada como área de esparcimiento y recreación debido a su la calidad paisajista y su embalse que atrae a la gente. Los visitantes generan ingresos con lo que algunas personas han explotado esto con el establecimiento de 2 comercios de trucha arco iris desde hace 5 o 4 años; además de las tiendas establecidas con anterioridad.

En ciertas épocas del año alberga aproximadamente 1000 visitantes por fin de semana y en el resto del año a más de 100 individuos. Se practican diversas acciones por lo que se demanda la construcción de fosas sépticas para visitantes, seguridad móvil, mejores instalaciones en los comercios, red telefónica para emergencias.

Dichas demandas se pueden ayudar a cumplir si se fija un costo para permitir la permanencia en el lugar.

De acuerdo a las encuestas realizadas más del 70 % de los visitantes están de acuerdo con la colaboración monetaria para el uso de recursos y la visita al lugar.

Residuos.

El turismo impacta de forma negativa también generando desechos en su mayoría son plásticos de Polietileno, Poliestireno y Policloruro debido a que su uso es cada vez mas frecuentes por su facilidad de manejo. Los materiales que se registraron en menor proporción son papel y cartón en 20 %, madera y leña con 20% su existencia se debe principalmente a que el sitio no cuenta con instalaciones de sanitarios o letrinas por lo cual los visitantes ocupan papel de primera calidad arrojándolo al suelo. Se encontraron metales como el aluminio, acero oxidable; así como pañales, ropa, llantas, entre otros. Los residuos están generando un problema grave al ser arrojados a la represa ya que del arroyo beben animales y personas; además del uso domestico que se le da afectando su calidad.

Sumado a esto el turismo que se genera cada vez con mayor frecuencia va afectando al entrono desde la extracción de suelo, planta o leña y mas basura en el lugar. Una propuesta es que se creen comités de vigilancia y crear un convenio con el municipio para la recolección de basura concierta frecuencia.

Gran parte de los desperdicios pueden ser reciclados buscado un convenio con alguna planta registradora para que con cierta periodicidad los pobladores en cargados de la limpieza colecten y separen materiales como: vidrio, aluminio, cartón y envases de bebidas; para su traslado.

Los desperdicios orgánicos como rastrojo, leña, hojas, comida, eses de ganado bovino y vacuno se pueden utilizar como composta que serviría en parte para la restauración de suelo, abono orgánico para hortalizas, cultivo y plantas ornamentales. Esta medida se lleva a cabo ya por algunos productores de maíz; pero no contemplan algunos desechos en sus prácticas (CECADESU, 2002).

La contaminación en el embalse se hace presenta con residuos como: envases de polietileno de bebidas, envolturas de bolsas laminadas y no laminadas, latas y ciertos residuos orgánicos como el carbón, ramas y eses. Debido a su estructura químicas algunos de estos residuos son difíciles de degradar por lo que se acumulan y perjudican la salud como los desechos biológico-infecciosos.

Para minimizar este problema se propone la instalación de una planta de pre- tratamiento para limpieza de la re-presa.

Realización de un programa o convenio de limpieza y tratamiento de aguas.

Crear y respetar un acuerdo entre pobladores - municipio para la separación y colecta de residuos sólidos no degradables perjudiciales para el ambiente.

CONCLUSION.

El área se encuentra en bosque de encino y su importancia radica en que alberga mucha de la diversidad del país; además este tipo de vegetación cubre el 4.29 % del territorio nacional.

El cuerpo de agua es muy importante para la zona ya que es un área de reproducción y albergue de peces, se utiliza como abrevadero y se ha adaptado en 2 puntos para el mantenimiento y comercialización de trucha. arco iris.

La zona presenta 5 tipos de suelo de acuerdo a su uso y debido la problemática que representan las zonas erosionadas es indispensable llevar a cabo programas de reforestación con especies nativas evitando la pérdida de superficie edáfica; además de la construcción de un vivero para proveer de fuentes de trabajos a los pobladores.

La riqueza florística reflejada en la cantidad de especies encontradas indica que es una comunidad con elevada diversidad; donde los recursos vegetales distinguen dos tipos de vegetación; el bosque de encino y los matorrales-pastizales a lo largo de su geografía

Actualmente se utiliza en la comunidad una amplia gama de recursos vegetales, de 113 especies pertenecientes a 48 familias botánicas son destinadas al menos a un uso. La flora útil se agrupa en 12 categorías de uso, siendo las más importantes para los pobladores las comestibles por su alimentación, siguiendo las combustibles ya que el 60% de la población utilizan leña o carbón.

La zona de corredores boscosos en la comunidad se encuentra gran diversidad de fauna, entre ellas *Hylocharis leucolis*, *Hyla plicata*, *Barisia imbricata*, *Acciper cooperi* y *Eumeces copei*; son una especies endémicas o que están protegidas; además de otros vertebrados, sin dejar de lado la gran variedad de árboles entre ellos los encinos (*Quercus spp*).

Las actividades agropecuarias se deben llevara a cabo con practicas como los poli-cultivos, agricultura orgánica que permitirán una mejora de calidad en los productos y su inocuidad; así como rotación de sitios de pastoreo para la conservación, rescate de suelo y bosque en la zona.

Invitar a fuentes financieras de desarrollo y privadas a participar en los financiamientos, el gobierno aplique los incentivos para estas practicas y que la demanda del producto de los cultivos se ha cuidadosamente estudiada y desarrollar el consumo local.

La utilización del carbón vegetal como energético es muy generalizada y ha estado presente durante muchos años en la población mexicana. Actualmente producir y comercializar carbón no es lo mismo que hace años y no es tan rentable por que los intermediarios son los que gozan de mayores ingresos.

Para evitar esto, las autoridades deben jugar un papel importante, tomado en cuenta que las personas carboneras en su mayoría son de escasos recursos, se debe ofrecer asesorías y opciones productivas para que estos puedan aprovechar los recursos del bosque promoviendo un manejo mas adecuado con la dinámica del ambiente.

Las encuestas realizadas de acuerdo a los recursos que se utilizan son: agua, leña y peces para los visitantes; los pobladores explotan en mayor proporción agua, suelo y recursos forestales.

Los desechos inorgánicos son un problema que ve en aumento que se debe y puede atender por las autoridades correspondientes en la brevedad posible.

En el presente trabajo, se identifico y evaluó impactos ambientales; también da a conocer las interacciones que están ocurriendo entre los pobladores y su medio en base a métodos efectivos y confiables. Esta información servirá de base para estudios posteriores que permitan desarrollar planes e manejo específicos que aseguren la conservación de los recursos, así como formas de aprovechamiento basadas en las necesidades reales de la comunidad.

En conclusión, Los Molinitos es una localidad del Municipio de Villa del Carbón que presenta diversas problemáticas ambientales, pero tiene buenas posibilidades de solución, si se alienta a la participación mas activa del gobierno con el apoyo de la sociedad, con la participación de profesionistas que coadyuven a solucionar los problemas actuales en la región.

PROPUESTA.

Villa del Carbón cuenta con cinco centros recreativos. Centro vacacional “El Chinguirito”, “Las Cascadas”, “La Barranca”, “La Capilla” y el balneario “El Chorro”, además existen doce restaurantes de prestigio; así como cinco posadas y cuatro hoteles.

La localidad de Los Molinitos puede ser aprovechada desde distintos puntos de vista, pero se requiere de un programa que permita difundir las características más relevantes del sitio, a fin de que pueda desarrollarse ecoturismo, pesca y actividades al aire libre de una forma ordenada, lo que permitiría mejorar la calidad de vida de los pobladores, a través del ingreso económico, que al mismo tiempo promueva la conservación de las bellezas paisajísticas del área.

BIBLIOGRAFÍA.

- A.O.U. (American Ornithologists Union) 1998. The A.O.U. Check – List of North America Bird 7th ed.Pp:102.
- Aranda, J. M. 1980. Los mamíferos de la sierra del Ajusco. Comisión Coordinadora para el Desarrollo Agropecuario del Distrito Federal.
- Ávila, R. 2000. Patrones de uso de cuevas en murciélagos del centro de México. TESIS de licenciatura. FES Iztacala. UNAM. México.
- Benítez, G. 1986. Árboles y flores del Ajusco. Instituto de ecología. Museo de Historia Natural de la Ciudad de México. PP: 16-71.
- Bohn, H. L. et. al. 1993. Química del suelo. Editorial Limusa. México, D. F. pp. 103-112; 283; 324-326
- Bold, 1997. Morfología de plantas y hongos. Omega. Barcelona, España.
- Cabrera, J.2001. Análisis de la problemática ambiental del parque ecológico “Espejo de los Lirios” en el municipio de Cuautitlán Izcalli, Estado de México. TESIS de Licenciatura. FES Iztacala. UNAM. México.
- Calonge, F. 1990. Setas (Hongos). Guia ilustrada. 2^a Ed. Mundi-Prensa. España. Pp: 461.
- Camacho, P. R. 1985. estudio del uso del bosque y la extracción de leña, madera para la construcción de casas y su fabricación de Herramientas en una comunidad Otomi, San Andrés Timilpan, Estado de México. Tesis de Licenciatura en biología, UNAM, México.
- Casas, G. y Clarence, M. 1979. Anfibios y reptiles de México. Pp: 220
- Centro de Educación y Capacitación para el Desarrollo Sustentable, CECADESU. Hagamos la tarea. Programa de educación ambiental para la separación y reciclaje de basura. Disponible en: cecadesu.semarnat.gob.mx/100_consejos/residuos.html - 12k.
- Ceballos, G. y Galindo C. 1984. Mamíferos Silvestres de la Ciudad de México. Limusa. México. Pp: 301
- Chapman, H. D. 1976 Método de análisis para suelos, plantas y aguas. Ed. Trillas. México.
- Chio, E. e I. Frutis. 1982. Manual para la colecta y preservación de ejemplares micológicos (Macromicetos) para herbario. ENEP Iztacala. UNAM. México.
- Clark, W.S. 2001. A field guide to Haws of North America. Peterson Field Guides. New York, U.S.A.
- Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.
- Delgado, M y Rodríguez, M. 1996. La gestión ambiental en municipios metropolitanos: Los retos frente al siglo XXI. Gaceta del Instituto Nacional de Ecología. México. Pp: 120.
- Donahue, R.L. et al. 1981. Introducción a los suelos y al crecimiento de las plantas. Editorial. Prentice / Hall Internacional. Colombia. pp. 53-64.
- Earl, D. E. 1975. Informa sobre el carbón vegetal. FAO. No. 41. Roma: Organizaciones de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación.

- Enríquez, P. and Rangel- Salazar. 1997. Intra- and Interspecific Calling in a Tropical Owl Community. Pages 525-532 in J. R. Duncan, D.H Johnson Hemisphere Gen Tech. Rep. NC-190 USDA Forest Service, Denver, CO USA.
- Enríquez, P. and Rangel Salazar. 2001. Owl Occurrence and Calling Behavior in a Tropical Rain Forest. *J. Raptor Res.*35 (2): 107-114.
- Espinosa, A. O. 2003. Conocimiento de la avifauna presente en el cerro del Tejolote (Ixtapaluca, Estado de México). TESIS de licenciatura. FES Iztacala. UNAM.
- Espinosa, O.A. 2001. Conocimiento de la avifauna presente en el cerro del tejolote (Ixtapaluca, Estado de México. TESIS de Licenciatura. FES Iztacala. UNAM. México.
- Fernández, P. E. 1991. Explotación de carbón vegetal en México, diagnóstico y perspectivas. Ing. Forestal. Capingo. México.
- FAO, 2003. Condición del pastizal y de los sitios en relación con la capacidad de pastoreo y la producción animal. F Disponible en: Deposito de documentos de la FAO, www.fao.org/docrep/X5320S/x5320s09.htm - 31k -
- Flores, O. 1993. Herpetofauna Mexicana. Lista anotada de especies de anfibios y reptiles de México, cambios taxonómicos recientes y nuevas especies. Special Publication No.17 Carnegie Museum of Natural Pittsburg. Pp: 72.
- Flores, O. Y Geréz, P. 1994. Biodiversidad y conservación en México: vertebrados, vegetación y uso de suelo. Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad y Universidad Nacional Autónoma de México. Pp: 339.
- Frutis, I. y Col. 1985. Nuevos registros de macromicetos del Estado de México. *Revista Mexicana de Micología.* México. PP: 285-300.
- García, S. M. 2001. Diagnostico Ambiental de la Comunidad de San José Deguedo, Estado de México. En busca de alternativas de aprovechamiento de los recursos naturales. TESIS de Licenciatura. FES Iztacala. UNAM. México.
- González, G. Y Rangel, C. 1992. Las aves del Estado de México: situación actual y perspectivas. TESIS de licenciatura. ENEP Iztacala. UNAM.
- Gross A. 1981. Abonos, guía práctica de la fertilización. Ediciones Mundi-Prensa. Madrid, España. pp.
- Grupo I + D AR. Tratamiento de aguas residuales Escuela Universitaria Politecnica -Sevilla.
- Guerrero, G. A. 1990. El suelo, los abonos y la fertilización de los cultivos. Ediciones Mundi-Prensa. Madrid, España. pp. 25; 63-65; 83-84
- Guzmán, G.1977. Identificación de los hongos comestibles, venenosos, alucinantes y destructores de la madera. Limusa. México. Pp: 452.
- Guzmán, G. 1987. Los hongos en la medicina tradicional mesoamericana y de México. *Revista Iberoamericana de Micología,* México.1994. Pp: 81.85.
- Hernández, A. 2002. La producción del carbón vegetal en el municipio de Jilotzingo, Estado de México y su comercialización en la Ciudad de México. TESIS de licenciatura, FES Iztacala. UNAM.

- Herrera, A. 1889. Notas acerca de los vertebrados del Valle de México. *Naturaleza* 1 (2): 299-342.
- Herrera, A. 1981. El clima del Valle de México y la biología de los vertebrados, parte 1 y 2 *Nat.* 38-86 (2) (2) Pp: 558-324.
- Herrera, A. 1981. El clima de la valle de México considerado como provincia zoológica. *Naturaleza* 1(2). 343-378.
- Howell, S and S. Webb. 1995. A guide to the birds of México and North America. Oxford. University Press. California, U.S.A.
- <http://salud.edomexico.gob.mx/html/listamuni.php?mMuni=112#112>
- http://www.us.es/grupotar/tar/trabajos/real_jara/introduccion.htm
- INEGI, Carta de uso de suelo y vegetación 1: 50 000. 1971.
- INEGI, Carta Edafológica 1: 50 000. 1971.
- INEGI, Carta Geológica 1: 50 000. 1971.
- INEGI, Carta Hidrológica 1: 50 000. 1971.
- INEGI, Carta topográfica 1: 50 000. 1998.
- Instituto de Salud del Estado de México.
- León, L. y Romo E. 1991. Catalogo de mamíferos (Vertebrata: Mammalia) Serie de catalogo del museo de Zoología "Alfonso L. Herrera".Catalogo No. 2. México. Pp: 67.
- Ley de Aguas Nacionales.
- Ley Orgánica de Administración Pública Federal.
- Ley General del Desarrollo Forestal Sustentable.
- Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente.
- Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.
- Ley de Premios, Estímulos y Recompensas Civiles.
- Ley de Vida Silvestre.
- López, E. 2002. Estudio Avifaunístico de la presa La Piedad, Nicolás Romero, Estado de México. TESIS de licenciatura. FES Iztacala. UNAM.
- López, R.J. y López M.J. 1990. El diagnóstico de suelos y plantas (Métodos de Campo y Laboratorio). Ediciones Mundi-Prensa. Madrid, España. Pp. 112-115
- Martínez, M. 1979. Catalogo de nombres vulgares y científicos de plantas mexicanas. Fondo de cultura mexicana. Mexico. Pp: 176.
- Mary, M,E. 1981. Variability of activity cycles in some species of lizard in the Bolson of Malpimi (Chihuahuan Desert, México) *Ecology of the Chihuahuan Desert*. Instituto de Ecología, México. Pp: 101- 108.
- Medina, F. 2002. Las arañas y su distribución temporal en un bosque de San Martín Cachihuapan, Municipio de Villa del Carbón, Estado de México. TESIS de Licenciatura. FES Iztacala. UNAM.
- Mejía, A. y Rodríguez, M. 1997. Elementos para Integración Estatal de Programas Estatales para el Fortalecimiento de la Gestión Ambiental Municipal. *Gaceta del Instituto Nacional de Ecología*. México.
- Méndez, A. 2002. La participación del fondo acción en ayuda de la agricultura orgánica en México. *Acción financiamiento de proyectos*

productivos. Monterrey, N.L. Disponible en: www.new-ventures.org/docs/Forum2002Presentations/

- Muñoz, D. J. y Col. 2000. Edafología. Manual de métodos de análisis de suelo. ENEP Iztacala. UNAM. México.
- National Geographic Society. 1999. Field guide to the Birds of North America. National Geographic Society. 3a ed. Washington. D.C. U.S.A. Pp: 464.
- Norma Oficial Mexicana ECOL-059
- Norma Oficial Mexicana ECOL-001
- Norma Oficial Mexicana ECOL-002
- Norma Oficial Mexicana ECOL-003
- Norma Oficial Mexicana ECOL-089
- Norma Oficial Mexicana RECNAT 002
- Norma Oficial Mexicana RECNAT 004
- Norma Oficial Mexicana RECNAT 005
- Norma Oficial Mexicana RECNAT 007
- Norma Oficial Mexicana RECNAT 010
- Norma Oficial Mexicana RECNAT 012
- Ortega, T. E. 1981. Química de suelos. Universidad Autónoma Chapingo, Departamento de Suelo. México. Pp. 208-211.
- Pérez, H. S. y M. J. Pelayo. 1991. Determinación de algunos aspectos biológicos y ecológicos de la culebra semiacuática *Nerodia Nerorhombifera blanchardi* en la laguna de Meztlán, Hidalgo. TESIS de Biología. ENEP Iztacala. UNAM.
- Peterson, R.T. y Chalif, E. L. 1998. Aves de México, Guía de Campo. Ed. Diana. México.
- Pianka, E.R. 1970. Comparative autecology of the Lizard *Cnemidophorus tigris* in different parts of its geographic range. Ecology 51:703 – 720.
- Porta, J. et.al. 1994. Edafología para la agricultura y el medio ambiente. Ediciones Mundi-Prensa. Madrid, España. Pp. 209-217.
- Prance, G. T., W. Balcè. B.M. Bomm and R.L. Carneiro. 1987. "Quantitative ethnobotany and case for conservation in Amazonia", Conservation Biology !: 296-310.
- PROCYMAF. Especies con Usos No Maderables en Bosques de Encino, Pino y Pino-Encino en los Estados de Chihuahua, Durango, Jalisco, Michoacán, Guerrero y Oaxaca. Disponible en <http://www.semarnat.gob.mx/pfnm/baja.html>
- Programa de Apoyos Directos al campo (PROCAMPO) (SAGARPA). <http://www.procampo.gob.mx/>
- Quadri, 1997. Teoría y Práctica en Política Ambiental y Uso de Instrumentos Económicos. . Gaceta del Instituto Nacional de Ecología. México. Pp: 5 – 10.
- Quiroz, A.M. 2002. Diagnostico ambiental del municipio de Tultitlán, Estado de México. TESIS licenciatura. FES Iztacala. UNAM.

- Ramírez, J. 1982. Catalogo de los mamíferos terrestres nativos de México. Trillas. UAM. México.
- Reid, F. 1997. A Field Guide to the Mammals of Central America and Southeast México. Written and Illustrated by Oxford. University Press. New York, E.U.A. Pp: 334.
- Reyes, G. 2003. Hábitos alimentarios de la salamandra *Ambystoma altamiranoi* en un bosque templado del Estado de México. TESIS de Licenciatura. FES Iztacala. UNAM. México.
- Rodríguez S.F. 1992. Fertilizantes, nutrición vegetal. AGT. Editor, S.A. México, D.F. pp. 86-91.
- Rosas, R. 2003. Estudio etnobotánico de San Rafael-Coxcatlán. Tesis de Licenciatura en Biología. FES Iztacala. UNAM. México.
- Rzedowski, J. 1979. "La flora fanerógama del valle de México" Editado por Rzedowski, J. México, Compañía Editorial Continental.
- Saldaña, S. 2002. Estudio avifaunístico de la laguna de Zumpango, Estado de México. TESIS licenciatura. FES Iztacala. UNAM.
- Secretaria de Ecología. 2001. Información para la gestión ambiental. Estado de México. [en línea].
- SEDUE. 2000. Norma Oficial mexicana NOM – 059 – ECOL – 2000, la cual determina las especies y subespecies de flora y fauna terrestres y acuáticas, en peligro de extinción, amenazadas, raras y las sujetas a protección especial y la cual establece especificaciones para su uso. Diario Oficial de la Federación.
- SEMARNAP. 1997. Guía de Aves Canoras y de Ornato. SEMARNAT. CONABIO. México. Pp: 176.
- Stebbiens, R. C. 1986. A field Guide to Reptiles and Amphibians Eastern and Central North America. 2ª ed. Peterson Field Guides. Boston, U.S.A.
- Villafranco, G.J. 2000. Avifauna del parque de Tezozomoc Azcapotzalco. TESIS de licenciatura. ENEP Iztacala. UNAM.
- Villavicencio, M. A. Y Pérez, B. E. 1995. Plantas útiles del Estado de Hidalgo. Universidad Autónoma de Hidalgo. Pp: 03-115.
- Wilson, D.E. y D. M. Reeder. 1993. Mammal Species of the World. A taxonomic and geographic references Smithsonian Institution. Press, Washington, D.C. Pp: 1206.
- Writaker, J.R. 1980. National Audubon Society Field Guide North America Mammals. Published by Alfred A. Knopf, Inc. New York, U.S.A.
- Zarate, J. 2002. Uso de los recursos espaciales y temporales por una comunidad de anfibios y reptiles del municipio de Isidro Fabela, Estado de México. TESIS de licenciatura. FES Iztacala. UNAM.

ANEXO A

Resultados de análisis de agua y comparación con los límites permisibles de acuerdo a las Normas Oficiales Mexicanas.

PARAMETRO	Muestra antes de la presa	Muestra de área de abrevaderos	Muestra central de la presa	Muestra de la salida de la presa	Resultado
Coliformes Totales ufc/100 ml	7 000	80 000	34 000	30 000	Se encuentra por arriba de los límites
Coliformes Fecales ufc/100ml	3 000	21 000	3 000	15 000	Se encuentra por arriba de los límites
pH	7.45	7.66	7.2	8.63	Dentro de limite
DB mg/l	4.2	9	4	5.8	Por debajo de la norma
DQO mg/l	2.1	4.5	2	2.9	Dentro de limite
Dureza Total mg/l	29.6	44.4	33.8	31.7	Dentro de limite
Oxígeno Disuelto	6.7	6.4	6.3	6.9	Dentro de limite
Alcalinidad Total mg/l	55.6	67.9	61.8	58.7	Dentro de limite
Temperatura ° C	5° C	12° C	10° C	8° C	Por debajo de la norma
Nitrógeno Total mg/l	0.167	0.167	0.39	0.223	Por debajo de la norma
Ortofosfatos	mld*	mld*	mld*	mld*	Dentro de limite
Sustancias Activas al Azul de Metileno mg/l	0.01	0.011	0.01	0.01	Dentro de limite
Conductibilidad μ siems/cm	59	100	55	67	Dentro de limite

ANEXO B

Resultados edafológicos de los análisis físico-químicos del suelo de acuerdo a su uso en Los Molinitos.

Tabla I. Color y textura del suelo.

Zona	Color			Textura			
	Materia seca	Materia húmeda	No. Tabla Munsell	% arena	% arcillas	% limos	Clase textural.
Bosque encino I	4-2 pardo grisáceo oscuro	2-1 negro	10YR	78	8	14	Migajón-arenoso
Bosque encino II	4-2 pardo grisáceo oscuro	2-2 pardo oscuro	10YR	68	10	22	Migajón arenoso
Zona reforestada	5-4	3-3	10YR	76	14	10	Migajón-arenoso
Zona cultivo	5-3	2-2 pardo oscuro	10YR	70	12	18	Migajón-arenoso
Zona pastizal	5-6 café oscuro	5-8 café oscuro	7.5YR	63	28	9	Migajón-arcilloso

Tabla II. Estructura.

ESTRUCTURA	
Bosque encino I.	Poliédrica angular grande 3%, poliédrica subangular fina 12% subangular media 5%, granular esferoidal fina 40%, esferoidal media 40%
Bosque encino II	Poliédrica angular 3%, subangular 5%, Granular esférica grande 30%, esférica media 22%, esférica muy fina 40%
Zona reforestada	Poliédrica suangular grande 3%, subangular media 5%, fina 5%, granular esferoidal grande 20%, esferoidal media 40%, esferoidal fina 27%.
Zona cultivo	Poliédrica angular muy grande 1%, angular grande 1%, suangular grande 2%, subangular media 2%, granular esferoidal grande 25%, esferoidal media 30% esferoidal fina 20%, granular esferoidal fina 11%
Zona pastizal	Poliédrica o de bloque: suangular fina 15%, suangular muy fina 24%, granular esferoidal muy fina 3%, esferoidal fina 3%, esferoidal media 7%, esferoidal grande 10%

Tabla III. Consistencia y densidad.

Zona	Consistencia			Densidad (gm/cm ³)		
	Seco	Húmedo	Plasticidad	Real	Aparente	Porosidad %
Bosque encino I	Ligeramente duro	Muy friable	Ligeramente adhesivo, ligeramente plástico.	1.7857	0.89	49.84
Bosque encino II	Ligeramente duro	Friable	Ligeramente adhesivo, ligeramente plástico	2.1739	0.845	38.870
Zona reforestada	Ligeramente duro	Friable	Ligeramente adhesivo, ligeramente plástico	4.752	1.145	53.35
Zona Cultivo	Ligeramente duro	Muy friable	Ligeramente adhesivo, plástico	1.2820	0.945	73.713
Zona pastizal	Muy duro	Muy firme	Muy plástico	1.5151	0.931	61.448

Tabla IV. Valores químicos del suelo.

Zona	Valor de pH	Materia Orgánica	C.I.C.T	Calcio	Magnesio	% de Calcio	% de Magnesio
Bosque encino I	5.8	Extremadamente rico	22.3	8.91	1.701	39.96	7.63
Bosque encino II	5.64	Extremadamente rico	23.4	7.29	2.592	31.15	11.08
Zona cultivo	5.64	Rico	19.64	6.32	1.944	32.18	9.89
Zona Reforestada	6.01	Moderadamente rico	15.49	5.67	0.162	36.60	1.05
Zona pastizal	5.89	Moderadamente pobre	21.73	9.072	2.592	41.75	11.93

Los valores de C.I.C.T y de Calcio y Magnesio intercambiables están dados en cmol (+) Kg⁻¹ de suelo.

ANEXO C

El anexo contiene datos de plantas vasculares encontradas en la comunidad.

Tabla I. Vegetación.			
Listado sistemático basado Renwodoski 1987, nombre común en español, usos y estatus de conservación de plantas vasculares en Los Molinitos, Estado de México.			
Taxa	Nombre común en español	Uso	Estatus de Conservación
ACANTHACEAE			
<i>Jacobina spicigera</i> Schl.	Muitle	Medicinal	
AGAVACEAE			
<i>Agave atrovirens</i> Karw	Magüey pulquero	Comestible, bebidas y licores, ceremonial y religioso	NOM RECNAT 007
<i>Agave roezliana</i> Baker	Magüey cimarrón	Cerca viva y comestible	
<i>Agave parryi</i> ssp.	Magüey	Cerca viva y comestible	
AMARANTHACEAE			
<i>Amaranthus caudatus</i> L.	Quelite/ Quintonil	Comestible/ Forrajero	
<i>Amaranthus hybridus</i> L.	Quelite/ Quintonil	Comestible	
ASTERACEAE (COMPOSITAE)			
<i>Achillea millefolium</i> L.	Plumajillo/ Alcanfor/ Cola de Zorra	Medicinal/ Ceremonial/ Religioso	
<i>Artemisia absinthium</i> L.	Agenjo/ Hierba de la maestra	Medicinal / Comestible	
<i>Artemisia mexicana</i> Will.	Estafiate / Hierba de la maestra	Medicinal	
<i>Baccharis conferta</i> HBK.	Escoba o escobilla/ Azoyate	Medicinal	
<i>Bidens tetragona</i> (Ait.) Sherff	Té de Milpa	Medicinal	NOM RECNAT 007
<i>Bidens pilosa</i> Linné.	Acertilla China	Medicinal, Ceremonial	NOM RECNAT 007
<i>Brickellia veronicaefolia</i> R: G.	Mejorana / Peshtó	Medicinal	
<i>Cirsium ehrenbergii</i> Sch. & Bip.	Cardo santo	Comestible y medicinal	
<i>Cirsium pinetorum</i> Greenm.	Cardo santo	Medicinal	

<i>Conyza filaginoides</i> (DC.)	Simonillo/ Gordolobo/ Hierba de las animas	Medicinal y veterinario.	
<i>Helianthus annuus</i> L.	Gigantón	Medicinal	
<i>Senecio barba-johannis</i> D.C.	Senecio	Ornamental, forrajero	
<i>Senecio salignus</i> DC.	Jarrilla / Azomiate	Medicinal, religioso y forrajero.	
<i>Senecio</i> sp	Hierba del zopilote	Medicinal	
<i>Tagetes coronopifolia</i> Will.		Ornamental y medicinal	
<i>Tagetes erecta</i> L.	Cempaxochitl o Flor de Muerto	Medicinal	NOM RECNAT 007
<i>Tagetes lunulata</i> Ort.	Cempaxochitl	Ceremonial, comestible, decorativo, forrajero y medicinal.	NOM RECNAT 007
BETULACEAE			
<i>Alnus</i> sp	Aliso	Artesanal / Combustible	
BIGNONIACEAE			
<i>Tecoma stans</i> L.	Hierba de San Nicolas/ Flor de noche	Artesanal, bebidas y licores, medicinal, combustible y decorativo.	
BORAGINACEAE			
<i>Borago officinalis</i> L.	Borraja / Rabon de Alacran	Medicinal	NOM RECNAT 005
CAPRIFOLIACEAE			
<i>Sambucus mexicana</i> C. Presl. ex A. DC.	Sauco / Alcanfor / Azumate	Medicinal, comestible y decorativo.	
CACTACEAE			
<i>Nopalea karwinskiana</i> (Salm-Dyck) Schum.	Nopalillo	Medicinal	
<i>Opuntia imbricata</i> (CC Haw.) DC.	Nopal	Combustible	NOM RECNAT 007
<i>Opuntia</i> sp	Nopal	Comestible	
<i>Opuntia tomentosa</i> Salm-Dyck	Nopal	Comestible	
CIPERACEAE			
<i>Heleocharis geniculata</i> (L.) R. et S.	Junco	Medicinal	
COMMELINACEAE			
<i>Commelina pallida</i> (Vahl)	Hierba de pollo	Medicinal	
COMPOSITAE			

<i>Calea urticifolia</i> (Mill.) DC.	Hierba de la paloma	Medicinal	
<i>Calendula officinalis</i> L.	Mercadela	Medicinal	
<i>Cosmos bipinnatus</i> Cav.	Mirasol / Amapola de campo	Medicinal, religioso y forrajero.	
<i>Chrysanthemum parthenium</i> (L.)	Hierba de Santa Maria	Medicinal / Forrajera (Tóxica)	
<i>Gnaphalium decumbens</i>	Gordolobo	Medicinal	
<i>Gnaphalium viscosum</i> H.B.K.	Gordolobo	Medicinal	
<i>Helenium autymnale</i>	Manzanilla	Medicinal	
<i>Heterotheca inuloides</i> Cass.	Árnica/ Acahua /Tabaco de las montañas	Medicinal y veterinario.	NOM RECNAT 007
<i>Porophyllum obtusifolium</i>	Hierba del Venado	Medicinal	
CRUCIFERAE			
<i>Lepidium virginicum</i> L.	Lentejilla/ Anastasia/ Cola de Zorrillo	Medicinal, comestible y forrajero.	
CRUPRESACEAE			
<i>Crupesius lindleyi</i> Klotzsch ex. Endl	Cedro blanco	Ornamental	
CHENOPODIACEAE			
<i>Chenopodium foetidum</i> Schrad.	Epazote de Zorrilla	Medicinal	NOM RECNAT 007
<i>Chenopodium mexicanum</i> Moq.	Quelite	Comestible	
ERICACEAE			
<i>Arbustus xalapensis</i> Kunth.	Madroño / Manzanita	Comestible, artesanal, decorativo, industrial, medicinal y domestico	NOM RECNAT 007, 005 Y 012
EUPHORBIACEAE			
<i>Acalypha phleoides</i> Cav.	Hierba del pastor	Medicinal	
<i>Euphorbia maculata</i> L.	Hierba de la golondrina	Medicinal	
FABACEAE			
<i>Calliandra anomala</i> (Kunth) Macbr.	Cabellitos de angel	Medicinal	
<i>Lupinus ehrenbergii</i> Rose & Schdl	Garbancillo	Medicinal, forrajero	

FAGACEAE			
<i>Quercus castanea</i> Née.	Encino amarillo/ Capulincillo	Artesanal, combustible, construcción, forrajero y medicinal.	NOM RECNAT 007 Y 012
<i>Quercus crassifolia</i> Humb. et Bonpl.	Encino blanco/ encino Chicharrón	Artesanal, combustible, construcción y medicinal.	NOM RECNAT 005 Y 012
<i>Quercus crassipes</i> Humb. et Bonpl.	Encino laurelillo/ Encino blanco	Artesanal, combustible, construcción y medicinal.	NOM RECNAT 005 Y 012
<i>Quercus disophylla</i>	Encino	Combustible	NOM RECNAT O12
<i>Quercus laeta</i> Liebm.	Encino	Combustible	NOM RECNAT O12
<i>Quercus obtusata</i> Humb. et Bonpl.	Encino rojo/ encino roble prieto	Artesanal, combustible, industrial, forrajero, construcción y medicinal.	NOM RECNAT O12
<i>Quercus rugosa</i> Née.	Encino liso / Avellana	Artesanal, bebidas y licores, combustible, construcción y artesanal.	NOM RECNAT O12
GARRYACEAE			
<i>Garrya laurifolia</i> Hartw.	Zapotillo/ Azulillo/ Guachichi	Medicinal, decorativo y artesanal.	
GERANIACEAE			
<i>Erodium cicutarium</i> (L.) L'Hér.	Alfilerillo/ Arete/ Semuchi	Medicinal y forrajero.	NOM RECNAT 007 Y 012
<i>Geranium mexicanum</i> HBK.	Pata de León/ Geranio	Medicinal	NOM RECNAT 007 Y 012
GRAMINEACEAE			
<i>Festuca toluensis</i> Kuth	Cañuela	Forrajera	
<i>Zea mays</i> L.	Maíz	Comestible, forrajero y ceremonial	
LABIATAE			
<i>Cedronella mexicana</i> Benth	Toronjil	Medicinal	
<i>Marrubio vulgare</i> L.	Manrubio	Medicinal, religioso y veterinario.	NOM RECNAT 007
<i>Mentha rotundifolia</i> (L.) Huds.	Mastranzo	Medicinal	
<i>Rosmarinus officinalis</i> L.	Romero /	Medicinal y cultivo.	
<i>Salvia patens</i> Cav.	Gallitos	Ornamental	
LAURACEAE			
<i>Litsea glaucescens</i> Kunth.	Laurel	Medicinal	

LINACEAE			
<i>Linum usitatissimum L.</i>	Linaza	Medicinal	
LOGANIACEAE			
<i>Buddleia cordata HBK.</i>	Tepozán / Tepozan blanco	Medicinal, pesticida y veterinario.	NOM RECNAT 007
<i>Buddleia parviflora HBK.</i>	Tepozán	Medicinal	NOM RECNAT 007
<i>Buddleia scordioides HBK.</i>	Tepozán / Salvia	Medicinal, forrajero y otras.	NOM RECNAT 007
LYTHRACEAE			
<i>Cuphea aequipetala Cav.</i>	Hierba del cáncer / Alfilerillo	Medicinal, forrajera y religioso.	
MALVACEAE			
<i>Malva rotundifolia L.</i>	Malva de campo	Medicinal y veterinario.	NOM RECNAT 007
<i>Sida acuta Burman f.</i>	Malvavisco / Malva blanca	Medicinal, forrajero y veterinario.	NOM RECNAT 007
MYRTACEAE			
<i>Psidium guajava L.</i>	Guayaba/ Guayaba blanca	Cultivo, artesanal, comestible, combustible, Forrajero y pesticida.	
NYCTAGINACEAE			
<i>Allionia incarnata Linnaeus</i>	Guanilipili	Medicinal	
<i>Mirabilis jalapa L.</i>	Maravilla/ Linda tarde/ Tumba Vaquero	Medicinal	
PAPAVERACEAE			
<i>Argemone mexicana L.</i>	Chicalote/ Cardo/ Carmen Santo	Medicinal / Pesticida	
<i>Papaver somniferum L.</i>	Adormilera/ Amapola	Medicinal, comestible, decorativo y forrajero.	
PHYTOLACCACEAE			
<i>Phytolacca icosandra L.</i>	Cóngora / Elote jabonoso	Colorante, veterinario, comestible, forrajero, domestico y medicinal	
PINACEAE			
<i>Pinus hartwegii Lindl.</i>	Ocote	Combustible	NOM RECNAT 002
PIPERACEAE			
<i>Piper auritum Kunth.</i>	Hoja santa	Medicinal	
PLANTAGINACEAE			
<i>Plantago sp</i>	Llantén	Medicinal	
POLEMONIACEAE			

<i>Loeselia mexicana</i> (Lam.) Brand.	Espinosilla / Mirto rojo/ Chuparosa	Medicinal, religioso y uso domestico.	NOM RECNAT 007
POLYPODIACEAE			
<i>Polypodium filixmas</i> L.	Helecho macho	Medicinal	
<i>Polypodium lanceolatum</i> L.	Lengua del ciervo	Medicinal	
ROSACEAE			
<i>Amelanchier denticulata</i> (HBK.) Koch.	Madroncillo	Medicinal	
<i>Crataegus mexicana</i> Moc. & Sessé.	Tejocote / Tejocote cimarrón	Industrial, comestible, combustible y Forrajero	
<i>Rosa montezumae</i>	Garambullo	Comestible	
<i>Prunus salicifolia</i> HBK.	Capulin	Comestible	NOM RECNAT 007
<i>Prunus pérsica</i> (L.) Batsch.	Melocotonero / Durazno	Comestible	NOM RECNAT 007
RUBIACEAE			
<i>Bouvardia glaberrima</i> Engelm.	Mirto azul / Rurikuchi	Medicinal	NOM RECNAT 007
<i>Bouvardia ternifolia</i> (Cav.) Schltld.	Trompetilla / Chilito / Cigarrillo	Medicinal, religioso, decorativo y forrajero.	NOM RECNAT 007
<i>Hamelia nodosa</i> White, SC	Sangre de Toro	Medicinal	
<i>Houstonia longiflora</i>	Flor de San Juan	Medicinal	
RUTACEAE			
<i>Ruta chalepensis</i> L.	Ruda / Rula / Ruue	Medicinal, bebidas, licores, ceremonial y veterinario.	
SCROPHULARIACEAE			
<i>Castilleja arvensis</i> Schltld. et Cham.	Cola de borrego	Ceremonial, religioso y medicinal.	
<i>Castilleja canescens</i> Benth.	Cola de borrego	Medicinal	
SMILACACEAE			
<i>Smilax aristolochiaefolia</i> Miller	Zarzaparrilla	Medicinal	
SOLANACEAE			
<i>Datura stramonium</i> Linné. Nat. Ord.	Toloache/ Tepate/ Hierba del diablo	Medicinal, religioso, comestible, forrajero, veterinario, pesticida y uso domestico.	
<i>Solanum nigrum</i> L.	Hierba mora / Mishate / Tumiar	Artesanal, forrajero, religioso y medicinal.	

TROPAEOLACEAE			
<i>Tropaeolum majus L.</i>	Mastuerzo	Medicinal	
UMBELLIFERAE			
<i>Eryngium comosum Delar.</i>	Hierba del sapo	Medicinal	
<i>Eryngium proteiflorum Sea Holly, TM.</i>	Cardo santo	Medicinal	NOM RECNAT 007
<i>Foeniculum vulgare Miller.</i>	Hinojo/ Cilantrillo/ Eneldo	Medicinal y religioso.	
URTICACEAE			
<i>Urtica dioica L.</i>	Ortiga	Medicinal	
VALERIANACEAE			
<i>Valeriana ceratophylla Kunth.</i>	Valeriana	Medicinal	NOM RECNAT 004
VERBENACEAE			
<i>Phyla scaberrima (Juss.)</i>	Hierba del dulce	Medicinal	
<i>Verbena trifida *</i>	Cedrón	Medicinal	
<i>Verbesina capitaneja A. Gray</i>	Capitaneja	Medicinal	NOM RECNAT 007

ANEXO D

El presente anexo contiene los listados sistematizados de los vertebrados observados en Los Molinitos, Villa del Carbón, Estado de México.

Tabla I. Peces

Listado sistemático basado Álvarez 1970, nombre común en español e inglés usos y estatus de conservación de los peces, reptiles y anfibios en Los Molinitos, Estado de México.			
PECES			
OSTEICTYCHES			
SALMONIFORMES			
Salmonidae			
<i>Orcorhynchus mykiss</i>	Trucha arco iris	Comestible	
Cyprinidae			
<i>Ciprinella sp</i>	Carpa	Comestible	
PERCIFORMES			
Cichlidae			
<i>Tilapia sp</i>	Tilapia	Comestible	

Tabla II. Anfibios y reptiles.

Listado sistemático basado Casas y Clarence 1979, nombre común en español e inglés usos y estatus de conservación de los peces, reptiles y anfibios en Los Molinitos, Estado de México.			
Taxa	Nombre común en español	Uso	Estatus de Conservación
AMPHIBIA			
ANURA			
Bufonidae			
<i>Bufo compactilis</i>	Sapo		
<i>Bufo marmoreus</i>	Sapo		
Hylidae			
<i>Hyla arenicolor</i>	Ranita		
<i>Hyla plicata</i>	Ranita	Ornato	Amenazada *(Endémica) NOM ECOL-059
REPTILIA			
SQUAMATA			
Viperidae			
<i>Crotalus triseriatus triseriatus</i>	Cascabel	Ornato	
Scincidae			
<i>Eumeces copei</i>	Eslaboncillo		Sujeta a Protección Especial NOM ECOL- 059
Iguanidae			
<i>Sceloporus aeneus</i>	Lagartija		
<i>Sceloporus sp</i>	Lagartija		
Colubridae			
<i>Conopsis nasus*</i>	Culebra		
<i>Thamnophis eques eques</i>	Culebra		Amenazada NOM ECOL-059
<i>Thamnophis melanogaster</i>	Culebrilla		
Anguidae			
<i>Barisia imbricata imbricata</i>	Escorpión		Sujeta a Protección Especial NOM ECOL- 059

Tabla IV. Aves.

Listado sistemático basado en el Check-list of American ornithologist's Union 1998, nombre común en español y en inglés, usos y estatus de conservación de vertebrados en Los Molinitos, Estado de México			
Taxa	Nombre común en español	Uso	Estatus de Conservación
CICONOFORMES			
Ardeidae			
<i>Ardea alba</i>	Garzón blanco		
<i>Egretta thula</i>	Garza de dedos dorados		
Cathartidae			
<i>Cathartes aura</i>	Aura común		
FALCONIFORMES			
Accipitridae			
Accipitrinae			
<i>Parabuteo unicinctus</i>	Aguililla Rojinegra	Cetrería	
<i>Buteo magnirostris</i>	Aguililla caminera		
<i>Buteo jamaicensis</i>	Aguililla colirrufa		
<i>Acciper cooperii</i>	Gavilán Pechirrufo Mayor		Protección especial NOM ECOL-059.
<i>Acciper striatus</i>	Gavilán Pechirrufo Menor	Ornato canora	Protección especial NOM ECOL-059.
Falconidae			
Falconinae			
<i>Falco sparverius</i>	Halcón Cernicalo		
CHARADRIIFORMES			
Charadriidae			
<i>Charadrius vociferus</i>	Chorlito Tildío		
SCOLOPACIDAE			
Scolopacinae			
<i>Actitis macularia</i>	Playero alzacolita		
COLUMBIFORMES			
Columbidae			
<i>Columbina inca</i>	Tortolita coli larga	Ornato canora	
CUCULIFORMES			
Cuculidae			
<i>Crotophaga sulcirostris</i>	Garrapatero Pijuy		
STRNIGIFORMES			
Tytonidae			
<i>Tyto alba</i>	Lechuza de campanario	Control de plaga	
Strigidae			
<i>Glaucidium sp</i>	Tecolotito		
<i>Ciccaba virgata</i>	Búho café		

CAPRIMULGIFORMES	.		
Caprimulgidae			
Caprimulginae			
<i>Caprimulgus vociferus</i>	Tapacamino Cuerporruín		
APODIFORMES			
Apodidae			
Apodinae			
<i>Aeronautes saxatalis</i>	Vencejito Alirrapido		
Trochilidae			
Trochilinae			
<i>Colibri thalassinus</i>	Chupaflor orejivioleta-verde		
<i>Hylocharis leucolis</i>	Colibrí orejiblanco		
<i>Amazilia beryllina</i>	Amazilia alicastaña		
<i>Amazilia sp</i>	Amazilia		
<i>Lampornis clemenciae</i>	Chupaflor Gorjazul		
<i>Eugenes fulgens</i>	Chupaflor coronimorado		
TROGONIFORMES			
Trogonidae			
<i>Trogon sp</i>	Pajaro bandera /Trogon	Ornato canora	
PICIFORMES			
Picidae			
<i>Melanerpes formicivorus</i>	Carpintero bellotero		
PASSERIFORMES			
Tyrannidae			
Fluvicolinae			
<i>Contopus pertinax</i>	Contopus José María		
<i>Contopus virens</i>	Ccontopus verdoso		
<i>Empidonax hammondi</i>	Empidonax de Hammon		
<i>Empidonax flaviventris</i>	Empidonax Ventriamarillo		
<i>Empidonax oberhalseri</i>	Empidonax Oberholser		
<i>Empidonax sp</i>	Empidonax		
<i>Sayornis nidricans</i>	Mosquero negro		
<i>Sayornis saya</i>	Mosquitero Llanero		
<i>Pyrcephalus rubinus</i>	Mosquitero cardenalito	Ornato canora	
Tyranninae			
<i>Myzetetes similis</i>	Luís gregario		
<i>Myarchus tuberculifer</i>	Papamoscas copetón triste		
<i>Myarchus cinerascens</i>	Papamoscas copetón gorgicenizo		
<i>Tyrannus vociferans</i>	Tirano gritón		
Laniidae			

<i>Lanius ludovicianus</i>	Verdugo Americano	Ornato canora	
Vireonidae			
<i>Vireo gilvus</i>	Vireo Goejeador Norteño		
<i>Vireo hypochryseus</i>	Vireo Dorado		
<i>Vireo nelsoni</i>	Vireo Enano		
<i>Vireo olivaceus</i>	Vireo ojirrojo- norteño		
<i>Vireo solitarius</i>	Vireo anteojillo		
Corvidae			
<i>Cyanocitta sterelli</i>	Chara copetona		
Hirundinidae			
Hirundininae			
<i>Stelgidopteryx serripennis</i>	Golondrina gorjicafé		
<i>Hirundo rustica</i>	Golondrina tijereta		
Aegithalidae			
<i>Psaltriparus minimus</i>	Junco ojilumbre mexicano		
Regulidae			
<i>Regulus calendula</i>	Reyesuelo Sencillo		
Silviidae			
Poliptilinae			
<i>Poliptila caerulea</i>	Perlita Piis		
<i>Poliptila sp</i>	Perlita		
Turdidae			
<i>Myadestes townsendi</i>	Clarín norteño		Protección especial NOM ECOL-059.
<i>Catharus aurantirostris</i>	Zorzalito Piquinaranja		
<i>Turdus infuscatus</i>	Zorzal negro		Amenazado NOM ECOL-059.
<i>Turdus migratorius</i>	Zorzal pechirrojo	Ornato canora	
Mimidae			
<i>Mimus polyglottos</i>	Cenzontle aliblanco	Ornato canora	
<i>Toxostoma curvirostre</i>	Cuitlacoche común	Ornato canora	
Ptilonotidae			
<i>Ptilonotus cinereus</i>	Capulinero Gris	Ornato canora	
Parulidae			
<i>Vermivora peregrina</i>	Chipe Peregrino		
<i>Vermivora sp</i>	Chipe		
<i>Dendroica coronata</i>	Chipe Grupidorado Común		
<i>Dendroica magnolia</i>	Chipe Colifajado		Rara NOM ECOL-059.
<i>Dendroica nigrescens</i>	Chipe Negrigris		
<i>Dendroica occidentalis</i>	Chipe Negriamarillo Occidental		
<i>Dendroica striata</i>	Chipe Gorginegro		
<i>Dendroica virens</i>	Chipe Negriamarillo Dorsiverde		

<i>Seiurus aurocapillus</i>	Chipe suelero coronado		
<i>Oporornis tolmiei</i>	Chipe Cabecigris de Tolmie		
<i>Geothlypis sp</i>	Mascarita		
<i>Geothlypis trichas</i>	Mascarita norteña		
<i>Wilsonia pusilla</i>	Chipe coroninegro		
<i>Ergaticus ruber</i>	Chipe rojo		
<i>Myioborus pictus</i>	Pavito aliblanco		
Thraupidae			
<i>Piranga erythrocephala</i>	Tangara cabecirroja	Ornato canora	
<i>Piranga ludoviciana</i>	Tangara Aliblanca Migratoria	Ornato canora	
Emberizidae			
<i>Pipilo fuscus</i>	Rascador pardo		
<i>Aimophila sp</i>	Gorrión		
<i>Aimophila rufescens</i>	Gorrión bigotudo rojizo		
<i>Spizella passerina</i>	Gorrión coronirrufo cejiblanca		
<i>Melospiza melodia</i>	Gorrión Melodico		
<i>Junco phaeonotus</i>	Junco ojo de lumbre mexicano		
Cardinalidae			
<i>Pheucticus melanocephalus</i>	Picogrueso pechicafé		
<i>Passerina ciris</i>	Colorin siete colores		
<i>Passerina versicolor</i>	Colorin oscuro		
Icteridae			
<i>Molothrus aeneus</i>	Tordo ojirrojo	Ornato canora	
<i>Molothrus ater</i>	Tordo cabecicafé	Ornato	
<i>Icterus galbula</i>	Bolsero Norteño Migratorio	Ornato canora	
<i>Icterus parisorum</i>	Bolsero parisino	Ornato canora	
<i>Icterus pustulatus</i>	Bolsero postulado	Ornato canora	
Carduelinae			
<i>Carpodacus mexicanus</i>	Carpodaco doméstico	Ornato canora	
<i>Carduelis psaltria</i>	Dominico / Jilguero	Ornato canora	
Passeridae			
<i>Passer domesticus</i>	Gorrión doméstico	Ornato canora	

Tabla V. Mamíferos.

Listado sistemático basado Wilson and Reeder 1982, nombre común en español usos y estatus de conservación de la clase Mammalia en Los Molinitos, Estado de México.			
Taxa	Nombre común en español	Uso	Estatus de Conservación
DIDELPHIMORPHIA			
Marmosidae			
<i>Marmosa mexicana</i>	Tlacoachin		
CARNIVORA			
Carnidae			
<i>Canis latrans</i>	Coyote	Caza	
<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	Zorra gris	Caza	
<i>Canis familiaris</i>	Perro doméstico	Doméstico/ mascota	
Felidae			
<i>Lynx rufus</i>	Gato montes	Caza	
<i>Felis catus</i>	Gato doméstico	Doméstico/ mascota	
Mustelidae			
<i>Memphitis macroura</i>	Zorrillo listado		
<i>Mustela frenata</i>	Comadreja		
Procyonidae			
<i>Procyon lotor</i>	Mapache		
RODENTIA			
Sciuridae			
<i>Sciurus aureogaster</i>	Ardilla arborícola	Ornato / Mascota	
Geomyidae			
<i>Geomys bursarius</i>	Tuza		
Muridae			
<i>Neotomodo alstoni</i>	Ratón de campo		Endémico
LAGOMORPHA			
Leporidae			
<i>Lepus alleni</i>	Liebre torda	Caza	Sujeto a Protección Especial NOM ECOL-059
<i>Sylvilagus cunicularis</i>	Conejo café	Caza/ Doméstico	
<i>Oryctolagus cuniculus</i>	Conejo común	Doméstico	
ARTIODACTILOS			
Rumiantae			
Bóvidae			
<i>Ovis aries</i>	Borrego criollo	Doméstico/ Comestible	
<i>Bos taurus</i>	Vaca	Doméstico/ Comestible	

Ungulata			
Perissodactyla			
Equidae			
<i>Equus asinus</i>	Burro	Doméstico / Carga	
<i>Equus caballus</i>	Caballo	Doméstico/ Carga	

ANEXO E.

Listado sistemático basado Gastón 1979, nombre común en español, usos y estatus de conservación de Macromicetes en Los Molinitos, Estado de México.			
Taxa	Nombre común en español	Uso	Estatus de Conservación
BASIDIOMICETOS			
AGARICALES			
Amanitaceae			
<i>Amanita caesarea</i> (Scop.: Fr.) Pers.	Hongo amarillo / Yema	Medicinal y comestible.	Sujeta a protección especial, NOM ECOL 059
<i>Amanita gemmata</i> (Fr.)	*	Medicinal y religioso.	
<i>Amanita muscaria formosa</i> L.ex. Fr.	Cashimo de mosca o de pepita	Ceremonial religioso y medicinal	Amenazada NOM ECOL-059, 2000
Tricholomeaceae			
Tricholomeae			
<i>Laccaria amethystina</i> (Bolt. ex Hook) Murr	Sikuitereko (Purépecha), Tsitsípikua terekua	Comestible	NOM RECNAT 010, 1996
Marasmiaceae			
<i>Mycena epipterygia</i> (Scop. ex Fr.)	Sombrilla	Comestible	
<i>Marasmius androceus</i> (L. ex Fr.)	Sombrilla		
<i>Marasmius cladophyllus</i>	* No hay información		
<i>Marasmius plicatulus</i>	*		
<i>Marasmius rotula</i> (Scop. ex Fr.)	Sombrillita		
Coprinaceae			
<i>Coprinus</i> sp	*		
<i>Panaeolus cyanescens</i> (Mal. & Bert.)	Copelandia	Medicinal y religioso (Tóxico)	
Pleurotaceae			
<i>Crepidotus fuisporus</i> Hesler & A.H. Sm.	Orejitas		
<i>Crepidotus mollis</i>	*		
<i>Lentinus cubensis</i> B. & C.		Comestible	NOM RECNAT 010, 1996
Cortinariaceae			
<i>Cortinarius alnetorum</i> (Velen.)			
<i>Inocybe geophylla</i> (Sow.: Fr)			
<i>Gymnopilus penetrans</i> (Fr. ex Fr.)	Sombrero rojo	Comestible	
Agaricaceae			
<i>Agaricus silvaticus</i> (Schaeff.)	Codorniz	comestible	NOM RECNAT 010, 1996
Lepiotaceae			
<i>Lepiota castanea</i> (Quel.)	Castaña	Tóxica, Ceremonial y religioso	
Bolbitiaceae			
<i>Bolbitius vitellinus</i> (Pers.: Fr.)	Yema de huevo / Bolbicio amarillo		

<i>Conocybe tenera</i> (Schaeff. & Fr.)		Medicinal, religioso. Tóxico.	
Hygrophoraceae			
<i>Hygrophorus cantharellus</i>	*		
<i>Hygrophorus puniceus</i> (Fries)	Hongo escarlata		
Geophilaceae			
Dryophilaia			
<i>Pholiota squarrosa adiposa</i> (Mull.: Fr.)	Hongo escamas	Tóxico	
Geophilia			
<i>Stroparia semiglobata</i>	*		
<i>Psilocybe mexicana</i> (R. Heim)	Pajaritos	Medicinal, religioso. Tóxico.	
<i>Psilocybe cubensis</i> (Field)	San Isidro	Medicinal, religioso. Tóxico	RARA NOM ECOL -059
RUSSULALES			
Russulaceae			
<i>Lactarius indigo</i> (Schw. ex Fr.)	Añil, Azul, Hongo azul, Oreja azul, Oreja de puerco azul	Comestible, medicinal	NOM RECNAT 010, 1996
<i>Russula aeruginea</i> (Sch.) Fr	Robellón	Comestible	
<i>Russula cyanoxantha</i> (Sch.) Fr.	Carbonera	Comestible	
BOLETALES			
Boletaceae			
<i>Suillus</i> (<i>Boletus</i>) <i>acidus</i> Fr.	Cemita	Comestible	
<i>Boletus edulis</i> (Bull. ex Fr.)	Cemita / Esponjita	Comestible y medicinal	Sujeta a protección especial, NOM ECOL 059
APHYLLOPHORALES			
Cantharellaceae			
<i>Cantharellus cibarius</i> Fr.	Ririchaka, Duraznillo	Comestible	Sujeta a protección especial, NOM ECOL 059
Clavariaceae			
<i>Thelephora</i> sp			
<i>Clavaria vermicularis</i> Swartz: Fr.		Comestible	NOM RECNAT 010, 1996
<i>Ramaria stricta</i> (Pers.:Fr.)	Hongo manos	Comestible	NOM RECNAT 010, 1996
<i>Clavariadelphus cibarius/truncatus</i> (Qué.) Donk		Comestible	
Coniophoraceae			
<i>Hydnellum cumulatum</i> (K.A. Harrison)		Destructor de madera	
<i>Hydnellum</i> sp		Destructor de madera	
<i>Hymenochaete sallei</i> (Berk. & MA Curtis)			
Corticiaceae			
<i>Corticium</i> sp			
<i>Peniophora incarnata</i> (Pers.:Fr.) Karsten		Destructor de madera	

Polyporaceae			
<i>Favolus alveoralis</i>			
<i>Ganoderma lobatum</i> (Schw.) Atk.		Medicinal	NOM RECNAT 010, 1996
<i>Ganoderma lucidum</i> (Leyss. ex. Fr.) Karst.	Reishi	Medicinal	
<i>Hexagonia hirta</i> (Fr.) Fr.		Destructor de madera	
<i>Inonotus</i> sp			
<i>Lenzites betulina</i> (Fr.) Bres.	Abanico	Destructor de madera	
<i>Lenzites striata</i> (Sw.) Fr.	Abanico	Destructor de madera	
<i>Melanopus leprieuri</i> (Macquart. & Loew.)			
<i>Polyporus adustus</i> (Willd.) Fr.	Repiza	Destructor de madera	
<i>Polyporus arcularius</i> (Batsch) ex Fr.	Cofrecito		
<i>Polyporus sanguineus</i> (Klotzsch)		Destructor de madera	
<i>Poria</i> sp			
<i>Tremetes versicolor</i> (L.) Pilát		Destructor de madera	
Hydnaceae			
<i>Phellodon niger</i> (Fr. : Fr.) P. Karst.		Aromatico	
Schizophyllaceae			
<i>Schizophyllum commune</i> (L.) Fr.		Destructor de madera	
Steraceae			
<i>Stereum striatum</i> (Fr.) Fr.		Destructor de la madera	
GASTERALES			
Lycoperdales			
Geastraceae			
<i>Geastrum triplex</i> Jungh.	Estrella de tierra	Comestible	NOM RECNAT 010, 1996
Lycoperdales			
<i>Lycoperdon pyriforme</i> Pers.	Burkuatsito, Tatarata, Trompita de venado	Comestible	NOM RECNAT 010, 1996
Sclerodermaceae			
<i>Scleroderma aenotum</i>	*		
HETEROBASIDIOMYCETES			
Ustilaginales			
Ustilaginaceas			
<i>Ustilago maydis</i> (D.C.)	Cuitlacoche, Tecolote	Comestible	NOM RECNAT 010, 1996
Tremellales			
<i>Echleriella leveilliana</i>	*		
ASCOMYCETES			
Himenoascmycetidae			
Pyrenomycetes			
Clavipitaceae			
<i>Cordyceps militaris</i>	*		
Discomycetes			
Pezizales			

Pezizaceae			
<i>Peziza hemisphaerica</i> Wigg. ex Fr.	orejita de ratón		
Sarcosomataceae			
<i>Plectania flocosa</i>	*		

ANEXO F

Este Anexo contiene el formato utilizado para obtener los datos socioeconómicos de los pobladores y la información de las actividades y comportamiento de los visitantes.

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO.

FES Iztacala

EDAD: _____ SEXO: _____

1.- ¿CUANTO TIEMPO TIENE VIVIENDO EN LA COMUNIDAD?

2.- ¿CUÁNTAS PERSONAS VIVEN CON USTED?

3.- ¿COMO OBTUVO EL EJIDO QUE TRABAJA O LA CASA DONDE VIVE?

4.- ¿LE PARECE AGRADABLE SU COMUNIDAD, POR QUE?

5.- ¿CON CUANTAS PERSONAS VIENE?

6.- ¿TIENE AUTOMOVIL?

7.- ¿LA BASURA QUE GENERA QUE HACE CON ELLA?

8.- ¿OCUPA ALGUN RECURSO NATURAL DE LA ZONA?

9.- SI SU RESPUESTA ES SI A LA PREGUNTA ANTERIOR TACHE LO QUE UTILIZA DURANTE SU EXTANCIA O SI SE LLEVA ALGO A CASA.

LEÑA	_____	HONGOS	_____	PAJAROS	_____
MADERA	_____	PLANTAS MEDICINALES	_____	ARDILLAS	_____
TIERRA	_____	PLANTAS DE ORNATO	_____	CONEJOS	_____
AGUA	_____	NOPALES Y TUNAS	_____	MAGUEY, PULQUE	_____
PECES	_____	SERPIENTES	_____	TLACUACHE	_____

OTRO (Diga cual): _____

11.- ¿CUANDO LAVA USA DETERGENTE Y/O JABON?_____

12.- ¿CONSUME ALIMENTOS EN LAS CABAÑAS?_____

13.- ¿CUANDO DEFECA DONDE REALIZA ESTA NECESIDAD?_____

14.- ¿DE DONDE CONSUME AGUA PARA BEBER? _____

15.- ¿COMPRA REFRESCOS, ALIMENTOS Y/O BEBIDAS EN LA COMUNIDAD?_____

15.- ¿TIENE MASCOTAS Y/O ANIMALES DE TRASPATIO, CUALES?_____

15.- ¿QUE OPINA DE LA VIGILANCIA Y LA SEGURIDAD DEL LUGAR?_____

16.- ¿ESTARIA DE ACUERDO CON QUE SE COBRE UNA CANTIDAD SIMBOLICA PARA MEJORAR EL LUGAR; ADEMÁS DE QUE SE PROPORCIONE MANTENIMIENTO Y LIMPIEZA EN EL SITIO?_____

17.- SI SU RESPUESTA ES SI; ¿CUANTO PROPONE QUE SE COBRARA POR PERSONA?_____

18.- ¿TIENE ALGUNA PETICIÓN PARA MEJORAR Y MANTENER ESTE LUGAR?_____

19.- ¿CUENTA CON AYUDA DE ALGUN PROGRAMA SOCIAL, CUAL?_____

20.- ¿CÓMO ACCEDA A ASISTENCIA MEDICA?_____

21.-¿CON QUE SERVICIOS CUENTA?_____

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO.

FES Iztacala

EDAD: _____ SEXO: _____

1.-SU LUGAR DE PROCEDENCIA (Colonia Y Municipio): _____

2.- ¿CON QUE FRECUENCIA VISITA "LOS MOLINITOS"? _____

3.- ¿COMO SUPO DEL LUGAR? _____

4.- ¿LE PARECE AGRADABLE, POR QUE ? _____

5.- ¿CON CUANTAS PERSONAS VIENE? _____

6.- ¿TRAE AUTOMOVIL? _____

7.- ¿LA BASURA QUE GENERA, QUE DESTINO TIENE? _____

8.- ¿OCUPA ALGUN RECURSO NATURAL DE LA ZONA? _____

9.- SI SU RESPUESTA ES SI A LA PREGUNTA ANTERIOR TACHE LO QUE UTILIZA DURANTE SU EXTANCIA O SI SE LLEVA ALGO A CASA.

LEÑA _____ HONGOS _____ PAJAROS _____
MADERA _____ PLANTAS MEDICINALES _____ ARDILLAS _____
TIERRA _____ PLANTAS DE ORNATO _____ CONEJOS _____
AGUA _____ NOPALES Y TUNAS _____ MAGUEY, PULQUE _____
PECES _____ SERPIENTES _____ TLACUACHE _____

OTRO (Diga cual): _____

11.- ¿Qué UTILIZA CUANDO SE LAVA LAS MANOS O TRASTES? _____

12.- ¿CONSUME ALIMENTOS EN LAS CABAÑAS? _____

13.- ¿CUÁNDO DEFECA DONDE REALIZA ESTA NECESIDAD?_____

14.- ¿LOS LIQUIDOS Y ALIMENTOS QUE CONSUME DE DONDE PROVIENEN?_____

15.- ¿TRAE MASCOTAS CON USTED?_____

15.- ¿QUE OPINA DE LA VIGILACIA Y LA SEGURIDAD DEL LUGAR?_____

16.- ¿ESTARIA DISPUESTO COLABORAR ECONOMICAMENTE PARA MANTENIMIENTO Y LIMPIEZA DEL LUGAR?_____

17.- SI SU REPUESTA ES SI; ¿CUANTO PAGARIA POR PERSONA?_____

18.- ¿TIENE ALGUNA PETICIÓN PARA MEJORAR Y MANTENER ESTE LUGAR?_____