



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

---

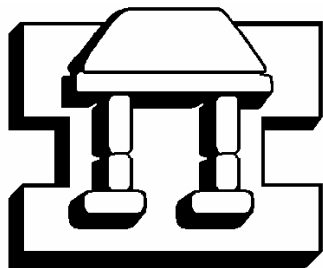
---

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES IZTACALA

“DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DE LAS CANALEJAS,  
ISIDRO FABELA, ESTADO DE MÉXICO”



T E S I S  
QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:  
B I O L O G A  
P R E S E N T A  
PAULINA GARZA MARTÍNEZ



IZTACALA

Asesor: Jonathan Franco López.

MEXICO, D.F.

MARZO 2007



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.

## ÍNDICE

RESUMEN.....	1
INTRODUCCIÓN.....	3
ANTECEDENTES .....	6
OBJETIVOS .....	8
ÁREA DE ESTUDIO .....	9
METODOLOGÍA .....	13
DISCUSIÓN Y RESULTADOS.....	15
CONCLUSIONES.....	53
PROPUESTA.....	55

## RESUMEN

Por causa del crecimiento poblacional, la urbanización, la industrialización y el desarrollo tecnológico, hoy en día existe una mayor presión sobre la naturaleza.

La evaluación del impacto ambiental es uno de los instrumentos de la política ambiental con aplicación específica e incidencia directa en actividades productivas, permite plantear opciones de desarrollo que sean compatibles con la preservación del ambiente y la conservación de los recursos naturales. El presente trabajo tuvo como objetivo realizar un Diagnostico Ambiental en la localidad de las Canalejas en el Municipio de Isidro Fabela, Estado de México, con el objetivo de conocer la problemática ambiental y a su vez proponer medidas que disminuyan el deterioro ambiental que se está ejerciendo en el área.

El trabajo se realizó en 3 partes: la primera consistió en una recopilación bibliográfica, así como de información cartográfica, trabajos previos y cualquier dato disponible de la localidad, la segunda parte consistió en recorridos alrededor de la Localidad, examinando y reconociendo el área para determinar los recursos con los que se contaba e identificando las actividades humanas que ocasionan algún efecto sobre el ecosistema, posteriormente se realizaron encuestas a los habitantes de la localidad, para la descripción del medio socio-económico, estas fueron de gran ayuda para la realización del listado florístico y faunístico. La tercera parte consistió en vaciar toda la información en la Matriz Causa-Efecto tipo Leopold, para calificar e identificar las actividades de deterioro más representativas en el área, posteriormente se tomaron los datos más significativos y se analizaron en la Matriz de Mc Harg, más adelante se integraron los principales elementos generadores de deterioro para la elaboración de Redes de Sorensen las cuales tienen como finalidad reconocer dichas actividades en una acción de proyección futura, expresando las mayores alteraciones adicionando efectos de tipo secundario, terciario o cuaternario. Por último se realizó la metodología (PER) Presión Estado Respuesta sobre cada una de las principales actividades generadoras de deterioro en la zona.

Como resultado se determinó que las principales actividades generadoras de deterioro ambiental en la Localidad de Las Canalejas se derivan de la generación de residuos sólidos, recreación, deficiencia en los servicios y extracción ilegal de recursos. Los elementos con mayor alteración son; la flora, esta es afectada por el pisoteo del gran número de visitantes y usuarios; el suelo debido a la eliminación de vegetación al crear nuevos caminos y senderos, incrementando altamente su potencialidad a la erosión. La fauna se ve afectada principalmente en su distribución, por las grandes cantidades de visitantes y usuarios que inquietan la tranquilidad de los habitantes, también modifican y por lo tanto destruyen el hábitat, lo cual es de suma importancia, ya que en la localidad encontramos especies, en especial aves endémicas y protegidas por la NOM-059-ECOL-2001. La generación de empleos a causa del comercio tiene un efecto positivo debido a que con esto incrementan los ingresos familiares y por lo tanto la calidad de vida, así como también la reforestación ya que se mejora el entorno paisajístico y estético, restaurando así las características del lugar, y recuperando el hábitat.

En conclusión, La Localidad de Las Canalejas ubicada en el Municipio de Isidro Fabela presenta diversas problemáticas ambientales, pero tiene grandes posibilidades de mitigar, detener o revertir el deterioro ambiental ya producido, por tal motivo los visitantes, usuarios y habitantes de la localidad deben tener la información e instalaciones necesarias para poder mantener el sitio en un buen estado; la protección, fomento y rehabilitación de los recursos deberán constituir una prioridad para las autoridades, a fin de asegurar la permanencia y mejoramiento de los valores biológicos como el de la diversidad.

Palabras Clave:

Diagnóstico ambiental, Las Canalejas, Isidro Fabela. Presión-Estado-Respuesta.

## INTRODUCCIÓN

Por causa del crecimiento poblacional, la urbanización, la industrialización y el desarrollo tecnológico, se establece hoy en día una mayor presión sobre la naturaleza. Por ello, la interacción del hombre a su ambiente presenta un alto impacto, por lo que es necesario lograr la racionalidad optima en el uso y protección de los valores naturales y culturales.

Las sociedades humanas producen y reproducen sus condiciones materiales de existencia a partir de su *metabolismo* con la naturaleza, dichos procesos implican el conjunto de acciones a través de las cuales los seres humanos, independientemente de su situación en el espacio y en el tiempo, se *apropian, producen, circulan, transforman, consumen* y *excretan*, productos, materiales, energía y agua, provenientes del mundo natural (INE,2002).

La evaluación del impacto ambiental es uno de los instrumentos de la política ambiental con aplicación específica e incidencia directa en las actividades productivas, que permite plantear opciones de desarrollo que sean compatibles con la preservación del medio ambiente y la conservación de los recursos naturales (INE,2000).

En las últimas décadas ha logrado constituirse en una de las herramientas esenciales para prevenir, mitigar y restaurar los daños al medio ambiente y a los recursos renovables del país y ha evolucionado con el propósito de garantizar un enfoque preventivo que ofrezca certeza pública acerca de la viabilidad ambiental de diversos proyectos de desarrollo (INE,2000).

Es por tal motivo que la protección, fomento y rehabilitación de los recursos naturales en el suelo de conservación constituya una prioridad para las autoridades locales y federales, a fin de asegurar la permanencia y mejoramiento de sus valores biológicos como el de la diversidad (SMA-CORENA 2002).

Isidro Fabela cuenta con recursos naturales como bosques y agua que permiten generar riqueza, sin embargo, ello mismo limita el desarrollo de cierto tipo de actividades y usos del suelo.

Actividades como el ecoturismo en la zona de la presa Iturbide o la promoción de deportes como el excursionismo o el campismo en las zonas boscosas podrían ser desarrolladas.

Existe una unidad deportiva llamada Las Canalejas ubicada al pie de un hermoso monte que cubre parte del cerro de San Pablo, ubicada en la colonia Aurora, esta tiene una extensión de 4,700m<sup>2</sup>. Esta unidad según el plan de desarrollo, consta de una cancha de fútbol de arena, una cancha de frontón, y dos de básquetbol, aunque en realidad éstas últimas carecen de un acceso fácil por lo que no son concurridas. Pero si se menciona que la unidad deportiva se encuentra en construcción y a su vez en muy mal estado.

Cabe mencionar que dicha unidad deportiva, no cuenta con manuales de organización para todas las áreas operativas, administrativas, y un organigrama que definan con exactitud los procedimientos y los instrumentos para el aseguramiento de la calidad, así como los programas apropiados a la cultura física, tampoco cuenta con un sistema de información en el uso y prestación de los servicios, comunicación interna a los usuarios y atención a cualquier emergencia.

Carece de indispensables Servicios Básicos de Operación, como los son: Agua potable para satisfacer los servicios que se ofrecen, luz eléctrica e iluminación adecuada en las áreas de prestación del servicio, ni drenaje apropiado a la instalación y mucho menos sanitarios.

Se debe buscar el desarrollo sustentable del municipio no solo en términos ambientales, sino también económicos y sociales, la utilización adecuada de los

recursos naturales debe permitir un desarrollo que eleve el nivel de vida de la población (Plan Municipal de Desarrollo Urbano, 2003).



fuentes de contaminación, identificando los impactos existentes y planteando propuestas para disminuir y controlar los impactos generados en el Estado de México.

Sobre la Legislación Deportiva y Fomento de Cultura física; se carece de un marco normativo adecuado que garantice la participación de los organismos públicos y privados en el fomento y desarrollo del deporte, que regule la construcción de infraestructura deportiva suficiente y adecuada y que fomente la inversión privada en el deporte de manera suficiente y a tiempo para establecer un sistema de desarrollo básico que sustente el crecimiento sistemático del deporte.

Para poder lograr el propósito de que todos los mexicanos tengan acceso a la actividad física, la recreación y el deporte los antecedentes señalados, el estado actual de la cultura física y el deporte de México, se manifiesta como un reto superar cinco grandes problemas:

- Falta de planeación integral.
- Carencia de atención al municipio como eje promotor de desarrollo.
- Exceso de gasto administrativos.
- Financiamiento insuficiente e inadecuado.
- Carencia de un marco normativo apropiado.

Las instalaciones deportivas en la mayoría de los municipios del país, son de “propiedad o administración” estatal, se utilizan bajo criterios “populistas” y en muy pocos municipios existe el ordenamiento programático que permita desarrollar deportistas (Programa Nacional De Cultura Física y Deporte 2001-2006).

## AREA DE ESTUDIO



Figura 1. Mapa de Localización del Municipio de Isidro Fabela, Estado de México

El municipio de Isidro Fabela está ubicado en la región noroeste del Estado de México, en el macizo montañoso formado por las cordilleras que parten del cerro de La Bufa, en las derivaciones conocidas como la sierra de Monte Alto.

La cabecera llamada Tlazala de Fabela, se encuentra ubicada a los  $19^{\circ} 34' 32''$  de latitud norte y a los  $99^{\circ} 25' 48''$  de longitud oeste del meridiano de Greenwich.

Se localiza esta población a 55 kilómetros de la ciudad de Toluca, que es la capital del Estado de México, por la carretera directa que entronca con la ruta Naucalpan-Toluca, un poco antes de Xonacatlán.

Tlazala de Fabela está ubicado a 31 kilómetros de Tlalnepantla, viajando por la carretera que une a este poblado con la ciudad de Nicolás Romero. También tiene comunicación con Naucalpan vía Jilotzingo. Existe carretera a Temoaya, Jiquipilco y entronque para Atlacomulco.

La mayor extensión del municipio está localizada entre los  $19^{\circ} 30' 33''$  y  $19^{\circ} 35' 29''$  de latitud norte y  $99^{\circ} 19' 28''$  de longitud oeste del meridiano de Greenwich.

Limita al norte con el municipio de Nicolás Romero. Al este con el municipio de Atizapán de Zaragoza. Al sur con los municipios de Oztolotepec y Jilotzingo. Al oeste con los municipios de Temoaya y Jilotzingo ([www.e-local.gob.mx](http://www.e-local.gob.mx)).

### **Extensión**

Según la información oficial, el municipio de Isidro Fabela tiene una superficie de 67.15 kilómetros cuadrados ([www.e-local.gob.mx](http://www.e-local.gob.mx)).

### **Orografía**

La topografía del municipio de Isidro Fabela es sumamente quebrada y se alternan cerros de majestuosa belleza, con acogedores valles y profundas barrancas.

Entre los llanos de singular belleza se encuentra el valle de La Luna, lugar donde acampan scouts de toda la República, el de Laguna Seca, Doña Juana, Las Mesas, Tecuané, de La Horca, Sanctorus, Muchachos Quemados, de Las Navajas y el de El Sol.

En los límites municipales con Temoaya y Jiquipilco las alturas alcanzan hasta los 3,600 metros sobre el nivel del mar, formando cerros y quebradas profundas. Entre los cerros de mayor altura se encuentran los siguientes: Xitoxi, de El Negro, Las Palomas, Las Navajas, Cervantes, Prieto, Los Puercos, San Pablo. Los lugareños me citaron cerros como Los Gavilanes, La Catedral, Los Vaqueros, Terrendani, y Los Cerritos.

El municipio está enclavado en terrenos montañosos, por lo que la altura sobre el nivel del mar varía entre los 2,500 a los 3,600 metros. La cabecera municipal Tlazala de Fabela se localiza a 2,780 msnm. La altitud media se considera en 3,100 msnm. ([www.e-local.gob.mx](http://www.e-local.gob.mx)).

### **Hidrografía**

La topografía es montañosa y de grandes cañadas por lo que abundan los escurrimientos superficiales en época de lluvias, a tal grado que casi todas las barrancas se convierten en arroyos en esta temporada.

Los mantos freáticos son abundantes y ricos en esta región boscosa por excelencia, lo que da origen a varios manantiales que son empleados por regadío y para dotar de agua potable a los habitantes del municipio.

Entre los manantiales se menciona a los siguientes: El Chorro, Canalejas, Palma, Xitoxi, La Agüita, Los Tachos, Los Quemados, Los Tepozanes, Chingueritera, Los Ojitos, y La Lomita ([www.e-local.gob.mx](http://www.e-local.gob.mx)).

## **Clima**

El clima predominante en el municipio es templado sub-húmedo con bastantes precipitaciones pluviales en el verano. La temperatura promedio anual es de 12°C, con una máxima de 31°C y una mínima de 6°C ([www.e-local.gob.mx](http://www.e-local.gob.mx)).

## **Principales Ecosistemas**

### Flora

La región se encuentra cubierta en su mayor parte, por frescos y frondosos árboles de las siguientes especies: oyamel, pino, ocote, madroño, trueno, roble, eucalipto, **encino**, cedro, álamo, pirul, sauz, chichicautle y fresno.

Entre las variedades frutales encontramos: manzano, capulín, durazno, ciruelo, tejocote, pera, perón, higuera, mora, aguacate y chabacano.

Entre las hierbas comunes y principales hallamos: ajenjo, simonillo, istafiate, hierbabuena, manzanilla, gordolobo, hinojo, ruda, romero, toronjil, sávila, tabaquillo, peshtó, chilacayote, chayote, calabaza, orégano, perejil, apio, cilantro, tomillo, borraja y epazote.

## **OBJETIVOS**

### **OBJETIVO GENERAL**

- Elaborar un diagnóstico ambiental de la localidad de Las Canalejas ubicada en el Municipio de Isidro Fabela, Estado de México.

### **OBJETIVOS PARTICULARES:**

- Elaborar un análisis del estado actual de las variables ambientales de la localidad de Las Canalejas ubicada en el Municipio de Isidro Fabela, Estado de México.
- Localizar las posibles fuentes generadoras de contaminación y alteración ambiental en la localidad de Las Canalejas ubicada en el Municipio de Isidro Fabela, Estado de México.
- Identificar la problemática ambiental de la localidad de Las Canalejas ubicada en el Municipio de Isidro Fabela, Estado de México.
- Proponer posibles respuestas a la problemática existente en la localidad de Las Canalejas ubicada en el Municipio de Isidro Fabela, Estado de México.

Abundan las flores de ornato y entre ellas se distinguen: bugambilia, geranio, heliotropo, dalia, gladiola, rosa, alcatraz, floripondio, nube, margarita, crisantemo, margaritón, nomeolvides, azucena, begonia, helechos, pajarito, malva, madreSelva, perritos y flor de España llamada también periquito.

### Fauna

Entre los animales no domésticos encontramos: tlacuache, zorrillo, conejo, ardilla, cacomixtle, venado, liebre, coyote, hurón, onza, armadillo, tejón, tuza, paloma, pato, tórtola, codorniz, huixtlacoche, jilguero, gorrión, primavera, azulejo, prifurmi, tecolote, lechuza, pájaro carpintero, gavilán, águila, zopilote, cuervo, canario y gato montés. También se encuentran víboras de cascabel, zenzontle, lagartijas, escorpiones y lince ([www.e-local.gob.mx](http://www.e-local.gob.mx)).

## ANTECEDENTES

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

El Instituto Nacional de Ecología (INE) desarrolló desde 1995 un grupo de indicadores ambientales bajo los criterios metodológicos emitidos por la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) que se conocen como el enfoque metodológico de Presión–Estado-Respuesta, estos han sido modificados en los últimos años.

Diversos diagnósticos ambientales se han elaborado en los últimos años, 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, González, M. en la Presa de Guadalupe, Estado de México. Esqueda, G. en el 2003 , en las inmediaciones del Exmonasterio de los Carmelitas Descalzos en el Parque Nacional Desierto de los Leones, D.F

Para el Estado de México se reportan diversos trabajos de diagnósticos ambientales como el de González, M. en la Presa de Guadalupe, Esqueda, Gabino, H. en el 2002 elaboró un Estudio de impacto ambiental en la sub-cuenca Llanetes del Parque Estatal Sierra de Guadalupe en Coacálco.

En 1998 se elaboró un Diagnóstico ambiental del Municipio de Ecatepec, en el 2005 se elaboró un diagnostico ambiental de la localidad “Los Molinitos” en el Municipio de Villa del Carbón, Valdez, R. en 2006 elaboró un Diagnóstico ambiental en el municipio de Jilotzingo, todos estos localizando las posibles

## **METODOLOGÍA**

### **RECOPIACIÓN DE INFORMACIÓN**

Se realizó una recopilación bibliográfica disponible sobre el municipio de Isidro Fabela, así como información cartográfica, trabajos previos y cualquier dato disponible de la localidad, esta se integró con la finalidad de corroborar los datos obtenidos en campo.

### **TRABAJO EN CAMPO**

Posteriormente a la caracterización de la zona y al manejo de la información, se realizó un muestreo en campo tanto para flora como para fauna, los cuales comenzaron en octubre del 2005.

También se realizaron y aplicaron encuestas a las personas que viven en la localidad, a los visitantes y a los comerciantes, para conocer la situación socioeconómica, esto es, como viven, a que se dedican, con que recursos naturales cuentan y que recursos extraen del lugar.

### **FLORA**

Para la flora se realizaron muestreos a lo largo de la localidad y se elaborará un listado florístico de las plantas más representativas, estas se colectaron en diferentes puntos, fueron prensadas y desecadas para su posterior identificación con literatura especializada en el Herbario de la FES Iztacala.

### **FAUNA**

Para elaborar el listado faunístico se realizaron recorridos mensuales, tanto directa como indirectamente (huellas y excretas) cerca de senderos, brechas, madrigueras, etc., aunque ninguno de estos fue exitoso, por lo que se hicieron



entrevistas a los habitantes acerca de los animales existentes de la localidad para ampliar los resultados.

Para la identificación de las aves se realizaron recorridos por la localidad con ayuda de binoculares y también se hicieron encuestas con fotografías a los habitantes.

Para los demás vertebrados se hicieron recorridos y se utilizó la bibliografía existente, para corroborar información.

También se realizaron monitoreos de las inmediaciones de la localidad donde se identificó el estado en el que se encontraban los recursos naturales, las actividades humanas que puedan producir un efecto sobre el ambiente, como la fauna nociva, actividades agrícolas, pecuarias, urbanas, actividades recreativas o mal mantenimiento.

## **TRABAJO DE GABINETE**

La información obtenida se registró en una Lista de Chequeo de Leopold (1969), Matriz Causa-Efecto tipo Leopold (1971), con la finalidad de calificar e identificar las actividades de deterioro ambiental más representativas en el área, posteriormente se tomaron los datos significativos y se analizaron con la Matriz de Mc Harg (1969), para poder integrar esta información se elaboraron Redes de Sorensen (1969) para el reconocimiento, identificación y grado de las actividades que generan mayor deterioro en la zona. Por último se utilizará la metodología Presión-Estado-Respuesta propuesto por la Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico INEGI-INE-OCDE 2000, donde se proponen acciones y estrategias que contribuyan a reducir las principales actividades de deterioro identificadas.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### DESCRIPCIÓN DEL MEDIO BIOLÓGICO

#### VEGETACIÓN

Se identificaron un Total de 23 especies con 13 familias y 23 géneros, la mayor abundancia es de la familia Astraceae que presenta un total de 9 géneros. Las siguientes familias con mayor abundancia son Laminaceae y Scrophulariaceae con 3 géneros. En tercer lugar, las familias Compositae y Fabaceae tienen 4 géneros y 4 especies. Ninguna de las especies reportadas se encuentra dentro de la NOM-059-ECOL-2001.

Familia	Especie	NOMBRE COMÚN
Apiaceae	<i>Eryngium carlinae</i> Delaroché	Hierba del Sapo
Aposinaceae	<i>Vinca mayor</i>	Vinca mayor
Asteraceae	<i>Cirsium acantholepsis</i> (Hemsl.) Petrak	
Asteraceae	<i>Sigesbeckia jorullensis</i> H.B.K.	Pegaropa
Asteraceae	<i>Gymnosperma glutinosum</i> (Spreng.)	Escobilla, pegagosa
Asteraceae	<i>Stevia ovata</i> Willd.	
Asteraceae	<i>Senecio salignus</i> DC.	Jarilla
Asteraceae	<i>Eupatorium adenospermum</i> Sch.Bip.	Xolochichitl
Asteraceae	<i>Erigeron versicolor</i> (Geenm.) Nesom.	Chalchuán
Asteraceae	<i>Bidens triplinervia</i> HBK	Achual cimarrón
Asteraceae	<i>Gnaphalium attenuatum</i> DC.	Gordolobo
Commelinaceae	<i>Commelina dianthoifolia</i> DC.	Hierba de Pollo
Compositae	<i>Bidens odorata</i>	Aceitilla
Compositae	<i>Cirsium mexicanum</i> DC	Cardo Santo
Fabaceae	<i>Lupinus campestris</i> Cham.and Schl.	Garbancillo
Fabaceae	<i>Dalea versicolor</i> Zucc	
Geraniaceae	<i>Erodium cicutarium</i> (L.) L'Hérit.	Agujas del pastor, alfilerillo
Labiatae	<i>Agastache mexicana</i>	Toronjil morado
Lamiaceae	<i>Salvia lavanduloides</i> Beneth.	Cantueso

Lamiaceae	<i>Salvia leucantha</i> Cay.	Salvia azul
Lamiaceae	<i>Salvia polystachya</i> Ort.	Chía
Onagraceae	<i>Fuchsia microphylla</i> HBK.	Aretillo chaparro
Ricaceae	<i>Arbutus xalapensis</i>	Madroño
Scrophulariaceae	<i>Castilleja tenuiflora</i> Beneth.	Cola de Borrego
Scrophulariaceae	<i>Penstemon roseus</i> (Sweet) G. Don	Jarrito
Scrophulariaceae	<i>Penstemon campanulatus</i> (Cav.)	Jarritos, Tarritos
Solanaceae	<i>Solanum</i>	

Tabla 1. Listado de Flora de la localidad de Las Canalejas, Municipio de Isidro Fabela.



Figura 2. *Cirsium mexicanum* DC



Figura 3. *Gymnosperma glutinosum*



Figura 4. *Bidens odorata*



Figura 5. *Penstemon campanulatus*

## FAUNA

### AVES

Se reportan 57 especies, 20 familias y 42 géneros de aves. De las 57 especies identificadas para la zona de las Canalejas en el Municipio de Isidro Fabela 6 son endémicas. (*Hylocharis leucotis*, *Cyananthus sordidus*, *Empidonax affinis*, *Vireo hypochryseus*, *Oritorus superciliosus*, *Atlapetes pileatus*).

Por otro lado, Navarro y Benítez (1993) reportan como endémicas a cuasiendémicas de México también a *Xenospiza baileyi* y a *Junco phaenotus*.

De acuerdo a la NOM-059-ECOL-2001 se hallaron 2 especies sujetas a protección especial (*Buteo lineatus* y *Buteo jamaicensis*), 2 son consideradas en peligro de extinción (*Xenospiza baileyi* y *Junco hyemalis*) y 3 amenazadas (*Myadestes unicolor*, *Catharus frantzii* y *Passerculus sandwichensis*).

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN
FALCONIFORMES	Accipitridae	<i>Buteo lineatus</i>	Aguililla Pecho Rojo
	Accipitridae	<i>Buteo jamaicensis</i>	Aguililla Cola roja
COLUMBIFORMES	Columbidae	<i>Columbiana inca</i>	Tórtola cola larga
STRIGIFORMES	Strigidae	<i>Otus trichopsis</i>	Tecolote rítmico
APODIFORMES	Trochilidae	<i>Colibrí thalassinus</i>	Colibrí oreja violeta
	Trochilidae	<i>Lampornis amethystinus</i>	Colibrí garganta amatista
	Trochilidae	<i>Lampornis clemenciae</i>	Colibrí garganta azul
	Trochilidae	<i>Cyananthus sordidus</i>	Colibrí oscuro
	Trochilidae	<i>Hylocharis leucotis</i>	Colibrí zafiro
PICIFORMES	Picidae	<i>Picoides sacalis</i>	Carpintero mexicano
PASSERIFORMES	Tyrannide/Fluviconlinae	<i>Empidonax affinis</i>	Mosquero pinero
	Tyrannide/Fluviconlinae	<i>Empidonax fulvifrons</i>	Mosquero pecho leonado
	Tyrannide/Fluviconlinae	<i>Sayomis nigricans</i>	Papamoscas negro

Tyrannide/Fluviconlinae	<i>Pyrocephalus rubinus</i>	Papamoscas cardenal
Vireonidae	<i>Vireo hypochryseus</i>	Vireo dorado
Vireonidae	<i>Vireo leucophrys</i>	Vireo gorra parda
Hirundinidae	<i>Tachycineta thalassina</i>	Golondrina verdemar
Paridae	<i>Poecile gambeli</i>	Carbonero mexicano
Troglodytidae	<i>Troglodytes aedon</i>	Reyezuelo Doméstico
Silviidae/Polioptilinae	<i>Polioptila caerulea</i>	Perlita azulgris
Turdidae	<i>Sialia sialis</i>	Azulejo garganta canela
Turdidae	<i>Myadestes occidentalis</i>	Clarín jilguero
Turdidae	<i>Myadestes unicolor</i>	Clarín unicolor
Turdidae	<i>Catharus occidentalis</i>	Zorzal mexicano
Turdidae	<i>Catharus frantzii</i>	Zorzal de frantziu
Turdidae	<i>Turdus grayi</i>	Mirlo pardo
Turdidae	<i>Turdus migratorius</i>	Mirlo primavera
Mimidae	<i>Mimus polyglottos</i>	Cenzontle norteño
Ptyligonatidae	<i>Ptylogonys cinereus</i>	Capulinerio gris
Ptyligonatidae	<i>Painopepla nitens</i>	Capulinerio negro
Parulidae	<i>Vermivora celata</i>	Chipe corona anaranjada
	<i>Parula superciliosa</i>	Parula ceja blanca
	<i>Ergaticus ruber</i>	Chipe rojo
	<i>Myioborus pictus</i>	Chipe ala blanca
	<i>Myioborus miniatus</i>	Chipe de montaña
Emberizidae	<i>Atlapetes pileatus</i>	Atlapetes gorra rufa
	<i>Aimophila ruficauda</i>	Zacatonero corona rayada
	<i>Aimophila cassini</i>	Zacatonero de cassin
	<i>Oritorus superciliosus</i>	Zacatonero rayado
	<i>Spizella breweri</i>	Gorrión de brewer
	<i>Spizzela atrogularis</i>	Gorrión barba negra
	<i>Poecetes gramineus</i>	Gorrión cola blanca

*Passerculus*

Gorrión sabanero,

	<i>sandwichensis</i>	Rayadito
	<i>Xenospiza baileyi</i>	Gorrión serrano
	<i>Zonotrichia capensis</i>	Gorrión chingolo
	<i>Junco hyemalis</i>	Junco ojos oscuros
	<i>Junco phaenotus</i>	Junco ojo de lumbre
Cardinalinae	<i>Pheucticus melanocephalu</i>	Pico gordo tigrillo
Ichteridae	<i>Molothrus aeneus</i>	Tordo ojo rojo
Fringillidae/Carduelinae	<i>Carpodacus mexicanus</i>	Pinzón mexicano
	<i>Carduelis pinus</i>	Jilguero pinero
	<i>Carduelis notata</i>	Jilguero encapuchado
Passeridae	<i>Passer domesticus</i>	Gorrión casero

Tabla 2. Listado general de aves encontradas en la localidad.



Figura 6. *Empidonax affinis*  
(Mosquero Pinero)



Figura 7. *Buteo jamaicensis*  
(Aguililla Cola roja)



Figura 8. *Junco hyemalis*  
(junco ojos oscuros)



Figura 9. *Passerculus sandwichensis*  
(Gorrión Sabanero)



Figura 10. *Tachycineta thalassina*  
(Golondrina Verdemar)

## **ANFIBIOS**

Para la zona solamente se reporta una especie *Hyla plicata* (ranita arborícola) que se encuentra en la NOM-059-ECOL-2001 como Amenazada endémica. (Tabla 3.)

CLASE	SUBCLASE	ORDEN	FAMILIA	GENERO	ESPECIE	NOMBRE COMUN
AMPHIBIA	LISSAMPHIBIA	SALIENTIA (ANURA)	Hylidae	<i>Hyla</i>	<i>plicata</i>	<i>Rana de árbol</i>

Tabla 3. Listado general de anfibios encontrados en la localidad.

## **REPTILES**

Para la localidad se reportan 2 subórdenes, 5 familias y 9 especies, de las cuales 2 se encuentran Amenazadas (*Phrynosoma orbiculare* y *Thamnophis scalaris*) y 3 bajo Protección Especial (*Sceloporus grammicus*, *Eumeces copei* y *Barisia imbricata*) (Tabla 4).

CLASE	SUBCLASE	ORDEN	SUBORDEN	FAMILIA	GENERO	ESPECIE	NOMBRE COMUN
REPTILIA	LEPIDOSAURIA	SQUAMATA	SERPENTES (OPHIDIA)	Colubridae	<i>Storeria</i>	<i>storerioides</i>	Culebra parda mexicana
					<i>Conopsis</i>	<i>nasus</i>	Culebra de tierra
					<i>Thamnophis</i>	<i>scalaris</i>	Culebra cola negra
				Viperidae	<i>Crotalus</i>	<i>triseriatus</i>	Cascabel oscura
			SAURIA (LACERTILIA)	Phrynosomatidae	<i>Scleroporos</i>	<i>grammicus</i>	Lagartija escamosa de mezquite
					<i>Scleroporos</i>	<i>aeneus</i>	Llanerita
					<i>Phrynosoma</i>	<i>orbiculare</i>	Camaleón
				Scincidae	<i>Eumeces</i>	<i>copei</i>	Eslizón de Cope
			Anguidae	<i>Barisia</i>	<i>imbricata</i>	Escorpión	

Tabla 4. Listado general de los reptiles encontrados en la localidad.



Figura 11. *Crotalus triseriatus* (Cascabel oscura)

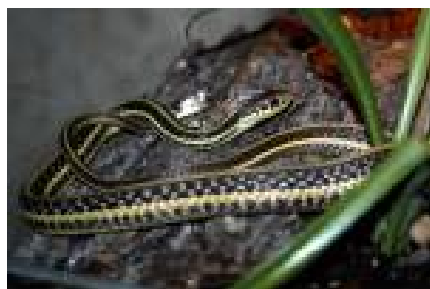


Figura 12. *Thamnophis scalaris*  
(Culebra cola negra)



Figura 13. *Barisia imbricata*  
(Escorpión)



## MAMIFEROS

Los métodos de muestreo para los mamíferos de la localidad no tuvieron tanto éxito, por lo que el listado se apoyó con las encuestas realizadas a los habitantes, teniendo en cuenta que ellos llevan muchos años viviendo en la localidad y conocen muy bien los animales que ahí se encuentran. Del total de 15 especies que se reportan para la zona, ninguna se encuentra con categoría de protección en la NOM- 059, el orden mas abundante fue Carnívora y la familia mas abundante fue Procyonidae.

CLASE	ORDEN	FAMILIA	GENERO	ESPECIE	NOMBRE
<b>Mammalia</b>	Carnivora	Mustelidae	<i>Spilogale</i>	<i>S. putorius</i>	Zorrillo
	Carnívora	Mustelidae	Mustela	<i>putorius furo</i>	Huron
	Carnivora	Procyonidae	<i>Bassariscus</i>	<i>B. astutus</i>	Cacomixtle,
	Carnivora	Procyonidae	<i>Procyon</i>	<i>P. loto</i>	Mapache
	Carnivora	Canis	<i>Canis</i>	<i>C. latrans</i>	Coyote
	Didelphimorphia	Didelphidae	<i>Didelphis</i>	<i>D. Virginiana</i>	Tlacuache
	Lagomorpha	Leporidae	<i>Sylvilagus</i>	<i>S. cunicularius</i>	Conejo
	Sciuridae	Sciurus	<i>Sciurus</i>	<i>S. aeureogaster</i>	Ardilla gris
	Xenarthra	Dasypodidae	<i>Dasypus</i>	<i>D. novemcinctus</i>	Armadillo de nueve bandas
	Lagomorpha	Leporidae	<i>Lepus</i>	<i>Capensis</i>	Liebre
					Onza
					Tejón
					Tuza

Tabla 5. Listado general de los mamíferos encontrados para la localidad.



Figura 14. *Didelphys virginiana* (Tlacoache)



Figura 15. *Mustela putorius furo* (Hurón)



Figura 16. *Bassariscus astutus* (Cacomixtle)  
(Ardilla gris)



Figura 17. *Sciurus aereogaster*



Figura 18. *Lepus capensis* (Liebre)

## **TRABAJO DE GABINETE**

### **DESCRIPCIÓN DEL MEDIO SOCIO-ECONÓMICO**

De 22 millones de niños a nivel escolar en México, sólo 1.9 millones incluyen el ejercicio como parte de su vida cotidiana, por lo que la mayoría de los niños y niñas de edad escolar, no cuentan con el tiempo suficiente y necesario, ni dentro de los centros educativos, ni en el ámbito extraescolar, para la práctica de actividades físicas y deportivas que contribuyan a su desarrollo integral, y a la formación de su Cultura física (Plan Nacional de Cultura Física y Deporte, 2001.)

En la mayoría de los municipios del país existen zonas marginadas en las cuales son pocas las oportunidades de contar con espacios adecuados para la realización de dichas actividades para esparcimiento y ocupación del tiempo libre.

Dado que de una población de 101 millones de habitantes mujeres y hombres, de la cual el 58% se encuentra entre los 15 y 65 años, es necesario establecer programas deportivos, áreas de recreación y de actividad física, ya que estos al estar correctamente desarrollados y teniendo servicios bien organizados promueven actividades económicas para las comunidades como lo son los comercios, mejorando la calidad de vida de los pobladores, por lo que antes de utilizar cualquier herramienta para conocer el deterioro ambiental ocasionado en la localidad en cuestión es necesario evaluar el medio socio-económico actual tanto para visitantes como para comerciantes (Ver Anexo 1 y 2).

### **COMERCIANTES**

El 100% de los comerciantes en la localidad de las Canalejas es procedente del Municipio de Isidro Fabela y considera que es importante la conservación y protección del lugar. El 25% de los comerciantes trabajan solo los domingos, y el otro 75% trabaja los dos días sábados y domingos (Ver Figura 19).

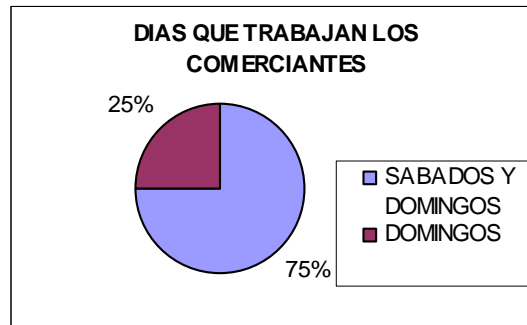


Fig. 19. Días que trabajan los comerciantes.

Del total de comerciantes encuestados el 50% está de acuerdo en que los servicios de Sanitarios y Botes de Basura deben de ser mejorados o mas bien dicho deberían de existir y otros servicios como Vigilancia y Áreas de recreo deberían de ser mejorados (Ver Figura 20).

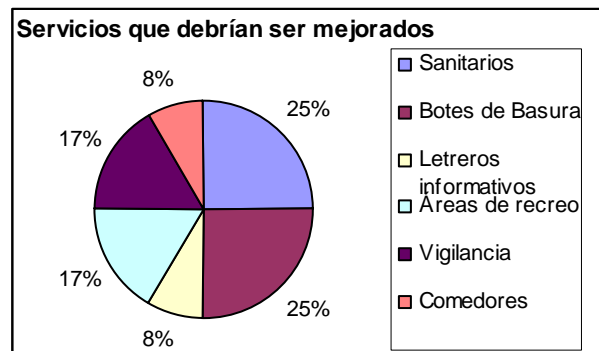


Fig. 20. Servicios que los comerciantes creen que deberían ser mejorados.

De acuerdo a los giros de los negocios que se identificaron dentro de la localidad, los más abundantes son los puestos de refrescos, dulces y chicharrones. A continuación se observa el porcentaje de giros que hay en el área. (Ver Figura 21).

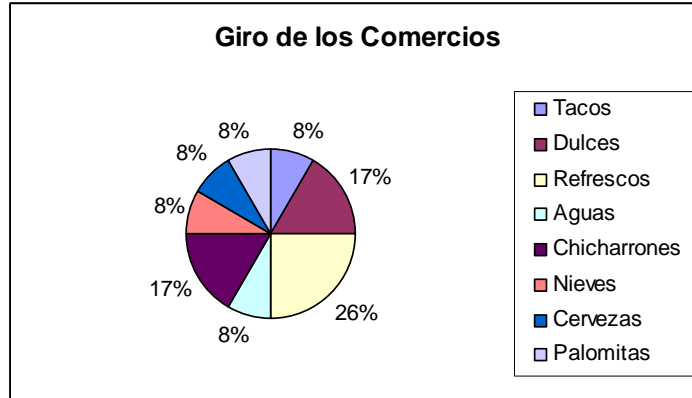


Fig. 21. Muestra los establecimientos que hay en la localidad y a su vez el tipo de giro que tienen.

En primer lugar de recursos extraídos por los comerciantes están casi con un 30% cada uno La tierra y los Hongos, en segundo lugar las Plantas Medicinales con un 28%. Se les preguntó también a los comerciantes si extraían Musgos, Helechos, Piñas, Orquídeas, etc., y todas las respuestas a estas preguntas fueron negativas. (Ver Figura 22).

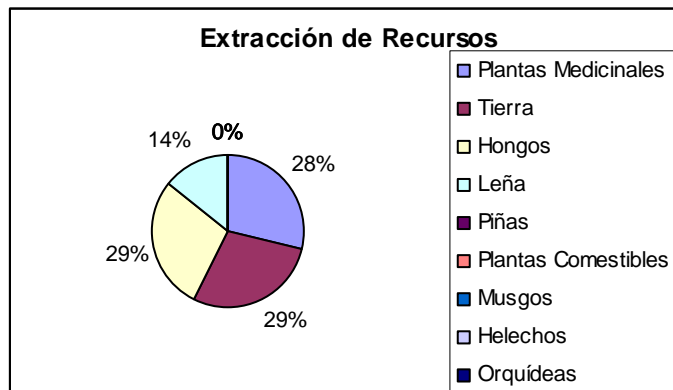


Fig. 22. Muestra los Recursos Naturales de la localidad que extraen los comerciantes.

## VISITANTES

Estas encuestas se realizaron a los visitantes al azar sin importar la actividad que realizaran, dichas encuestas mostraron que el 100% de los visitantes en la localidad de las Canalejas son procedentes del Municipio de Isidro Fabela, y sus visitas las realizan principalmente los fines de semana (Sábados y Domingos), y

las actividades de recreación que más realizan en la zona es el Football, seguido por el Frontón. (Ver Figura 23).

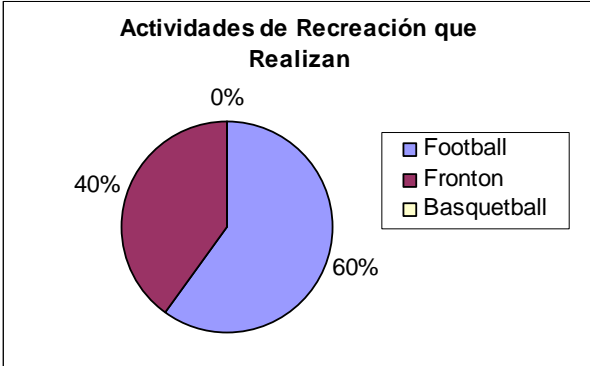


Fig. 23. Muestra las Principales Actividades de Recreación que se realizan en la zona.

El 100% de los visitantes encuestados coincide en que los servicios que se realizan en la localidad pueden deteriorar el ambiente debido a la falta de infraestructura y la gran cantidad de basura que se generaba los fines de semana, más sin embargo ese mismo 100% aceptó que depositaba la basura en el suelo al no haber botes de basura; dentro de los principales productos que se consumen en la zona se encuentran los refrescos, papas y chicharrones, golosinas, comida y cervezas . (Ver Figura 24).

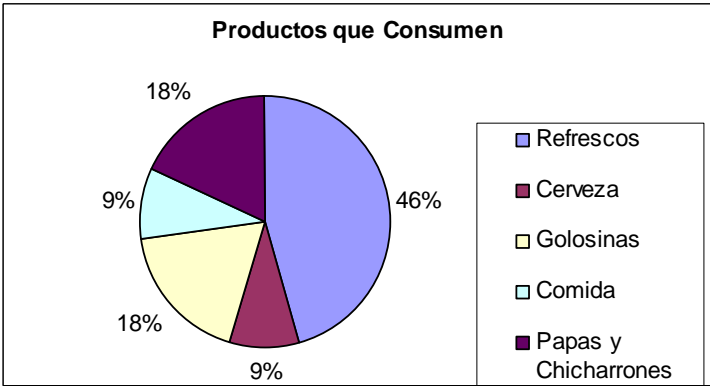


Fig. 24 Muestra los principales productos que los visitantes consumen en las instalaciones.

Del total de Visitantes que se cuestionaron sobre los Servicios que creían que deberían de ser mejorados, la mayoría concuerda que los principales servicios que habría que mejorar son los servicios de Sanitarios, Botes de Basura y Vigilancia,

ésta última para evitar el daño al lugar y para evitar la obstrucción del camino ocasionada por los autos principalmente los fines de semana. (Ver Figura 25).

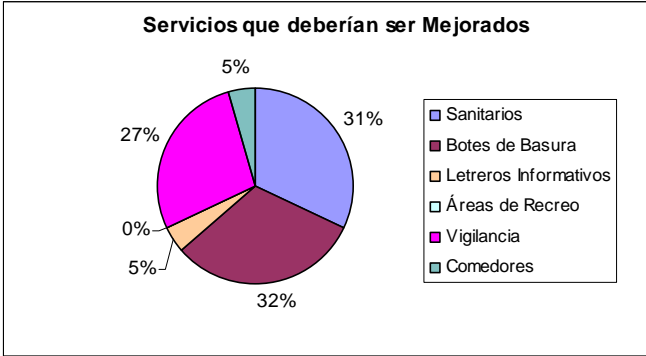


Fig. 25 Muestra los porcentajes de los Principales Servicios que deberían ser mejorados en la zona.

## **MATRICES DE EVALUACION DE IMPACTO**

### **MATRIZ TIPO LEOPOLD Y MATRIZ DE Mc HARG**

La matriz tipo Leopold fue desarrollada en los años setentas por el Dr. Luna Leopold y colaboradores, para ser aplicada en proyectos de construcción es especialmente útil por su enfoque y su contenido, para la evaluación preliminar de aquellos proyectos en los que se prevén impactos al ambiente, Al utilizar la matriz de Leopold se debe considerar cada acción y su potencial de deterioro sobre cada elemento que puede ser impactado. Cuando se prevé un impacto, la matriz aparece marcada con una línea diagonal en la correspondiente casilla de esa interacción. Mas adelante se dan valores numéricos a las interacciones entre dichos elementos. El primer valor es la magnitud que puede ser positiva o negativa y esta va desde -10 a -1 y de 1 a 10. La importancia se relaciona con lo significativa que puede ser esta interacción, o con una evaluación de las consecuencias probables del impacto que se prevé, sus valores solo son positivos y van de 1 a 10. . (Ver Figura 26).



MATRIZ TIPO LEOPOLD			ELEMENTOS DE DETERIORO AMBIENTAL																
			Actividades del uso del parque									Actividades de Manejo		Actividades económicas					
MAGNITUD -10 a 1 y 1 a 10 IMPORTANCIA 1 - 10 SIN INTERACCIÓN			Vandalismo	Usuarios	Paseantes	Recreación	Incendios	Fauna nociva	Generación de Residuos Sólidos	Caminos	Erosión y Compactación	Reforestación	Extracción ilegal de Flora	Extracción ilegal de Fauna	Extracción ilegal de Suelo	Comercio	Servicios		
			ELEMENTOS IMPACTABLES	FÍSICOS	Suelo	Erosión	-1.6	-1.6	-1.6	-1.66		-1	-1.6	-1.2	1			-1	-1
Compactación		-1.4				-1.4	-1.4				-1.6	-1	1.25				-1	-1	
Agua	Superficial	Calidad Características Organolépticas				-1.25		-2.2	-1.66		-1.14						-1	-1	
		Cause									-1								
	Subterránea	Calidad				-1					-1								-0.85
Atmósfera	Calidad del Aire	Microclima			-2.5	-0.5						-0.66	1				-1		
		Partículas				-1	-1	-1.25	-0.85			-1.66	-1.5	-1.33					-1.66
Procesos	Microclimas				-0.8								1						
	Permeabilidad				-0.8								1						
	Erosión				-6	-1	-1												
BIOLÓGICOS	Fauna	Especies		Distribución	-1.4	-0.66			-1.5	-4		-1.16	1	-0.88	-0.87	-1	-1	-1	
				Abundancia		-1.6				-1.66			-1	1		-1	-1	-1	
				Diversidad												-0.87		-1	-1.2
				Especies bajo Prot.	-0.87			-1.25	-1.12	-0.5				1		-0.87	-0.66	0.57	
				Migratorias						-1				1	-0.6	-0.87		-1	
	Hábitat	Modificación			-0.85	-0.75		-0.4	-1	-1	-1	-1.2	-1	0.85	-1.25		-0.83	-1	
		Eliminación			-0.42	-0.71			-1	-1			-1.2		-0.5		-0.83	-1.33	
Flora	Especies bajo Protección										-1	0.77	-0.88		-1	-0.66			
	Diversidad							-1				1	-0.66	-1	-1	-0.66			
	Vegetación Natural				-1.4	-0.71					-1	-1.33	-1.4		-1	-1			
SOCIOECONÓMICOS	Servicios e Infraestructura	Manejo de Residuos		-1.33	-1.33	-1.14										-1			
	Empleo	Temporal		-0.66	1	-1.12	1					-0.71	1		1	0.88			
	Educación				-0.5							-0.88							
	Salud										-1		1.2		-1.5	1			
Economía			-1.12	1	1.12									1		0.88			
ESTÉTICOS CULTURALES	Paisaje	Bosque		-0.62	-1		-1	-1	-0.87	-1	-1.14	1	-0.62			-0.62			
		Cerro		-0.5	-0.57		-1	-1	-1	-1	-1	0.88	-0.62			-0.62			
		Caminos				-0.5	-1.5			-1.2		-1.12		-0.62		-0.75	1		
		Infraestructura		-1	-1.4		-2.66										-1.16		
	Calidad de Vida	Zonas De Recreo		-0.9	-1.8		-1.8		-1.6	-1.2		-1.2		-0.62		-0.62			
<b>SUMA TOTAL</b>			<b>-14</b>	<b>-20</b>	<b>-14</b>	<b>-16</b>	<b>-12</b>	<b>-12</b>	<b>-10</b>	<b>-9.4</b>	<b>-17</b>	<b>9.98</b>	<b>-6.1</b>	<b>-5.5</b>	<b>-9.3</b>	<b>-14</b>	<b>-4.1</b>		
<b>ACTIVIDADES DE DETERIORO SIGNIFICATIVAS</b>			<b>7</b>	<b>8</b>	<b>4</b>	<b>7</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>8</b>	<b>3</b>	<b>11</b>	<b>11</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>7</b>	<b>7</b>		
<b>ACTIVIDADES DE DETERIORO NO SIGNIFICATIVAS</b>			<b>9</b>	<b>13</b>	<b>4</b>	<b>10</b>	<b>8</b>	<b>6</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>8</b>	<b>1</b>	<b>7</b>	<b>12</b>	<b>6</b>		
<b>TOTAL DE IMPACTOS</b>			<b>16</b>	<b>21</b>	<b>8</b>	<b>17</b>	<b>10</b>	<b>8</b>	<b>10</b>	<b>7</b>	<b>15</b>	<b>17</b>	<b>13</b>	<b>6</b>	<b>12</b>	<b>19</b>	<b>13</b>		

Fig. 26. Matriz Tipo Leopold

Los Elementos receptores de impacto se dividieron en Físicos, Biológicos, Socioeconómicos y Estético-Culturales.

Como resultado final las actividades de deterioro fueron clasificados como significativos cuando su valor va de -7 a -10 y 7 a 10, y las actividades de deterioro no significativas con valores de -1 a -6 y 1 a 6, así la matriz cuenta con 188 interacciones de las cuales 92 pertenecen a actividades de deterioro significativas, 96 interacciones pertenecen a actividades de deterioro no significativas, por último 292 casillas que no muestran interacción en el momento del estudio.

Los principales elementos de deterioro ambiental fueron los siguientes:

- Actividades del uso del parque
- Actividades de Manejo
- Actividades económicas

**Actividades del uso del parque:**

- Usuarios (Con un total de 21 actividades generadoras de deterioro, 8 actividades significativas y 13 actividades no significativas) y Recreación (con 17 actividades de deterioro totales, 7 actividades significativas, y 10 actividades no significativas).-., el deterioro ambiental ocasionado por las actividades realizadas en el lugar se dirige principalmente a la compactación del suelo ya que las personas siguen los caminos y brechas ya establecidos debido a la ausencia de pavimentación y éstos cada vez le van ganando más espacio a las faldas del cerro, como consecuencia de tal erosión se origina la pérdida de permeabilidad del suelo y por lo tanto la pérdida de cubierta vegetal, otro elemento receptor de deterioro es la fauna, pues esta se ahuyenta, afectando así la distribución de la fauna terrestre, la flora también se ve impactada ya que los usuarios algunas veces extraen

flores, plantas y pinos (en épocas navideñas) sin tener idea de que algunas de ellas se encuentran en status vulnerable o son el alimento de algunas especies animales, en general los usuarios al estar realizando sus actividades y al hacer mal uso de las instalaciones generan una gran alteración a la zona de recreo ya que también orinan en el bosque, tiran la basura al río o en las veredas, modificando ampliamente el hábitat. (Ver Figura 27).



Figura 27. Residuos Sólidos que caen al Río.

- Vandalismo.- Con un total de 16 Actividades generadoras de deterioro, 7 Actividades significativas y 9 actividades no significativas. Los actos vandálicos son muy evidentes, árboles destruidos y marcados con navajas, las instalaciones pintadas y rayadas (grafittis) las cuales también utilizan como sanitarios y depósitos de basura, y pequeñas fogatas que hacen los comerciantes para quemar la basura. Este tipo de actividades traen grandes consecuencias definitivamente a la infraestructura ocasionando que las áreas de recreo no sean agradables, afectan las relaciones ecológicas debido a la modificación del hábitat y de la vegetación natural ya que la extraen o solamente la dañan por gusto, afectando gravemente el paisaje del lugar. (Ver Figura 28).



Figura 28. Comerciantes quemando Basura.

- Generación de Residuos Sólidos.- Con un total de 10 Actividades generadoras de deterioro , 8 actividades significativas y 2 actividades no significativas, las actividades generadoras de deterioro significativas se dirigen principalmente al paisaje, las botellas de polietileno, bolsas de aluminio, botellas de vidrio, materia orgánica y demás residuos, arrojados indiscriminadamente por los usuarios de la zona a las orillas de los caminos y al río, y algunas veces en el bosque, provocan que la calidad del agua y suelo disminuyan considerablemente, ya que al no haber botes, la basura generada por los usuarios del lugar es dispersada por perros y gatos en toda el área, dicha basura con el tiempo va alterando los elementos característicos del lugar, atrayendo como consecuencia moscas, ratas, más fauna nociva, etc. y debido a tales acumulaciones esto puede afectar la distribución de las especies nativas y la calidad del agua superficial, produciendo olores desagradables y poniendo en riesgo más tarde la salud de los visitantes y pobladores.

#### **Actividades de Manejo:**

- Reforestación.- Total de 17 actividades, 11 Significativas, 6 no significativas. La reforestación bien planeada da buenos resultados proporcionando un aumento en la cobertura vegetal y en la cantidad de hábitat disponibles para la fauna (González, 1972). También favorece la

distribución y la diversidad de fauna. Aunado a estos factores biológicos surgen factores físicos que benefician la Recuperación del suelo, favorece el valor del paisaje del cerro, de la calidad del aire, recuperando el hábitat y reestableciendo así las relaciones ecológicas.

### **Actividades económicas**

- Comercio.- Con un total de 18 actividades generadoras de deterioro, en su mayoría negativas, 6 actividades significativas y 12 actividades no significativas, las principales actividades de deterioro se generan ya que algunos comerciantes venden desde sus autos y se ubican en los alrededores de las instalaciones por lo que los caminos se tapan y los autos que llegan se tienen que estacionar en las faldas del cerro y actualmente se observa un grave problema de erosión en los caminos.

Al haber un muy mal manejo de los Residuos Sólidos por no haber botes de basura ni contenedores, se observa un gran número de fauna feral en la zona que dispersa la basura, perjudicando el paisaje y modificando el hábitat afectando directamente la distribución de la fauna, y al irse dichos residuos sólidos al río, se ve alterada la calidad del agua, poniendo en riesgo la salud de los pobladores y visitantes.

Dentro de las acciones positivas por el comercio es la generación de empleos y por lo tanto el incremento en los ingresos de los comerciantes que en su 100% son habitantes del municipio de Isidro Fabela tal y como se indica en las encuestas, mejorando un poco la calidad de vida de las familias al obtener una entrada extra de dinero los fines de semana. (Ver Figura 29).



Figura 29 . Comercios en la localidad

- Servicios.- Conformados por un total de 13 actividades generadoras de deterioro, 7 actividades significativas y 6 actividades no significativas.

Las actividades negativas generadas por los servicios deficientes afectan la calidad y las características del agua, principalmente el río que es el abrevadero de la fauna del sitio, lo cual modifica la distribución de las especies las cuales tienden a migrar a diferentes áreas para poder encontrar las condiciones óptimas para poder beberla. Las actividades positivas son realmente importantes ya que es una fuente de empleo temporal y permanente para los pobladores del municipio de Isidro Fabela. (Ver Figura 30).



Figura 30. Servicios Deficientes.

Dichas actividades del uso del parque, de manejo y económicas de deterioro fueron integradas mas tarde a la Matriz de Mc Harg para así conocer su grado de resistencia (Ver Fig. 31).

La matriz causa-efecto de Mc Harg considera las resistencias para cada elemento susceptible a deterioro, tomando en cuenta las principales actividades generadoras de deterioro ambiental resultantes de la Matriz tipo Leopold , para así integrarlas y poder evaluar la vulnerabilidad de los elementos receptores de deterioro y el Grado de Resistencia que consta de los siguientes puntos: Obstrucción, donde se encuentran aquéllas especies vegetales o animales incluidas en la NOM-059-ECOL-2001, es decir en peligro de extinción, amenazadas o en riesgo; Muy grande, Grande, Media, Débil y Muy débil. También se considero la Perturbación del Elemento que comprende: Alto, Mediano y bajo. La Magnitud del Impacto que puede ser regional, local y puntual, Características del impacto como Reversible o Irreversible, dependiendo de la Magnitud del

Impacto se determino la Importancia del Impacto la cual puede ser Mayor, Medio, Menor o Nulo.



MATRIZ DE Mc HARG			GRADO DE RESISTENCIA					PERTURBACIÓN DEL ELEMENTO			AMPLITUD DEL IMPACTO			CARACT. DEL IMPACTO		IMPORTANCIA DEL IMPACTO					
			OBSTRUCCIÓN	MUY GRANDE	GRANDE	MEDIA	DÉBIL	MUY DEBIL	ALTA	MEDIA	BAJA	REGIONAL	LOCAL	PUNTUAL	REVERSIBLE	IRREVERSIBLE	MAYOR	MEDIO	MENOR	NULO	
ACTIVIDADES DEL USO DE LAS INSTALACIONES	VANDALISMO	Procesos					●			⊖		●		+							
		Fauna	Distribución					●			⊖		●		+						
			Abundancia					●			⊖		●		+						
			Especies Bajo Prot.	●							⊖		●		+		■				
		Hábitat	Modificación				●				⊖		●	●	+		■				
			Eliminación				●				⊖		●		+		■				
		Flora	Vegetación Natural				●				⊖		●	●	+		■				
		Socioeconómicos	Empleo Temporal				●				⊖		●		+		■				
		Estético Culturales	Paisaje				●			⊖			●		+		■				
			Infraestructura			●				⊖			●	●	+		■				
			Zonas de Recreo				●			⊖			●		+		■				
		USUARIOS	Calidad del Suelo		●					⊖			●		+			■			
	Calidad del Agua				●				⊖			●		+			■				
	Calidad del Aire					●					⊖		●	●	+				■		
	Procesos		Erosión			●				⊖		●		+			■				
	Fauna		Distribución				●				⊖		●		+			■			
			Abundancia					●			⊖		●	●	+			■			
			Especies Bajo Prot.	●							⊖		●		+		■				
	Hábitat		Modificación				●			⊖		●		+		■					
			Eliminación				●			⊖		●	●	+		■					
	Flora		Vegetación Natural				●			⊖		●	●	+		■					
	Socioeconómicos		Manejo de Residuos		●					⊖			●		+		■				
			Empleo Temporal				●				⊖		●	●	+		■				
			Educación					●			⊖		●	●	+		■				
			Economía					●			⊖		●	●	+		■				
	Estético Culturales		Paisaje			●				⊖			●		+		■				
			Zonas de Recreo				●			⊖		●		+		■					
	RECREACIÓN		Calidad del Suelo			●				⊖			●		+			■			
			Calidad del Agua			●				⊖			●		+			■			
		Calidad del Aire					●				⊖		●	●	+				■		
		Procesos	Erosión				●			⊖		●		+			■				
		Fauna	Especies Bajo Prot.	●						⊖		●		+		■					
			Modificación			●				⊖			●	●	+			■			
		Socioeconómicos	Manejo de Residuos				●			⊖			●	●	+		■				
			Empleo Temporal				●				⊖		●	●	+			■			
			Economía				●				⊖		●	●	+			■			
		Estético Culturales	Paisaje				●			⊖			●		+		■				
			Infraestructura				●			⊖			●	●	+		■				
			Zonas de Recreo				●			⊖		●		+		■					
	DE RESIDUOS	Calidad del Suelo			●				⊖			●		+			■				
		Calidad del Agua			●				⊖			●		+			■				
		Hábitat	Modificación		●				⊖			●		+			■				
		Flora	Vegetación Natural				●			⊖		●	●	+			■				
		Estético Culturales	Paisaje		●					⊖			●		+		■				
			Zonas de Recreo		●					⊖			●		+		■				
EROSIÓN Y COMPACTACIÓN	Calidad del Suelo		●					⊖			●		+			■					
	Calidad del Aire			●						⊖		●	●	+				■			
	Fauna	Distribución			●					⊖		●		+			■				
		Abundancia					●			⊖		●		+				■			
	Hábitat	Modificación		●					⊖			●		+		■					
		Eliminación		●					⊖			●		+		■					
	Flora	Especies Bajo Protección		●					⊖			●		+		■					
		Vegetación Natural				●				⊖		●	●	+			■				
	Socioeconómicos	Salud				●			⊖		●	●	+				■				
	Estético Culturales	Paisaje		●					⊖			●		+		■					
Zonas de Recreo			●					⊖			●		+		■						
ADES DE REFORZAMIENTO	Calidad del Suelo					●			⊖		●		+		■						
	Calidad del Aire					●			⊖		●		+		■						
	Procesos	Microclima				●			⊖		●		+					■			
		Permeabilidad				●			⊖		●		+					■			

ACTIVIDADES ECONÓMICAS	COMERCIO	Fauna	Distribución							Ⓜ		●	+			■			
			Abundancia								Ⓜ		●	+				■	
			Especies Bajo Prot.				♥				Ⓜ		●		+		■		
			Migratorias								Ⓜ		●	+				■	
		Hábitat	Modificación								Ⓜ		●	+			■		
			Eliminación								Ⓜ		●	+			■		
		Flora	Especies Bajo Protección				♥				Ⓜ		●		+		■		
			Diversidad Vegetal								Ⓜ		●	+			■		
		Socioeconómicos	Empleo Temporal								Ⓜ		●	+				■	
			Educación								Ⓜ		●	+				■	
	SERVICIOS	COMERCIO	Calidad del Suelo				♥			Ⓜ		●		+			■		
			Fauna	Distribución								Ⓜ		●	+			■	
				Abundancia								Ⓜ		●	+			■	
				Diversidad								Ⓜ		●	+			■	
				Especies bajo Prot.	♥							Ⓜ		●		+		■	
			Hábitat	Modificación				♥				Ⓜ		●	+			■	
				Eliminación								Ⓜ		●	+			■	
			Flora	Especies Bajo Prot.	♥							Ⓜ		●		+		■	
				Diversidad								Ⓜ		●	+			■	
			Socioeconómicos	Manejo de Residuos				♥				Ⓜ		●	+			■	
Empleo Temporal						♥			Ⓜ		●	+			■				
Estético Culturales	Paisaje				♥				Ⓜ		●	+			■				
	Infraestructura								Ⓜ		●	+			■				
SERVICIOS	SERVICIOS	Calidad del Suelo							Ⓜ		●		+			■			
		Calidad del Agua							Ⓜ		●		+			■			
		Calidad del Aire								Ⓜ		●	+				■		
		Fauna	Abundancia								Ⓜ		●	+			■		
			Diversidad								Ⓜ		●	+			■		
		Socioeconómicos	Empleo Temporal								Ⓜ		●	+			■		
			Economía								Ⓜ		●	+			■		
		Estético Culturales	Paisaje								Ⓜ		●		+		■		
			Infraestructura								Ⓜ		●	+			■		

Fig. 31. Matriz Causa-Efecto de Mc Harg.

Como resultado de la Mbueatriz de Mc Harg, se detectaron los elementos que generan mayor deterioro por las distintas actividades que se realizan en las instalaciones deportivas de la localidad de Las Canalejas. De las ocho actividades generadoras de deterioro ambiental, tres son causantes de deterioros negativos, con un grado de resistencia Grande, Muy grande y de Obstrucción y con una perturbación del impacto alto y medio, y solamente una tiene impactos positivos:

- Recreación
- Comercio
- Usuarios
- Reforestación

## **Análisis de la Matriz de Mc Harg**

Los deterioros que la recreación ocasiona afectan principalmente la flora y la fauna y deteriora el paisaje, esto debido a la generación de residuos sólidos, tanto orgánicos como inorgánicos que incrementan la contaminación del sitio, disminuyendo por lo tanto la calidad del agua y el suelo; a esto se le suman las emisiones de los autos y camiones que llegan al sitio de recreación, inquietan la tranquilidad de los habitantes de la comunidad de los mamíferos, se van desplazando para estar lejos de la urbanización y ocurre un cambio de hábitat, y hay una alteración en otros ecosistemas. y así como la modificación del suelo por la erosión y compactación causada por la falta de caminos.

Esta actividad también produce efectos positivos como lo es la convivencia familiar. El comercio es otro efecto positivo ya que genera empleos y por lo tanto el incremento en los ingresos económicos y la calidad de vida de los pobladores.

Los usuarios son también grandes generadores de deterioro en la zona debido a que las instalaciones en las que se desarrollan son muy deficientes, aunado a esto la falta de conciencia que tienen hacia el ambiente, ya que son los principales generadores de residuos sólidos y no son capaces de guardar su basura para después llevarla a algún depósito si no que simplemente la tiran al piso sin tomar en cuenta que esta se puede ir al río y tener más adelante grandes consecuencias, extraen recursos principalmente suelo y flora sin saber que algunas especies se encuentran bajo protección especial y que al extraer suelo están modificando el hábitat. Al extraer fauna, flora y suelo se alteran los ciclos biogeoquímicos, provocando pérdida de la diversidad, modificación de la distribución y afectación de la riqueza específica, alteración de los microclimas, perturbación de las cadenas tróficas y las relaciones ecológicas; especies oportunistas pueden ocupar nichos que originalmente no les correspondían generando plagas, malezas y parásitos, ocasionando baja productividad y calidad en la producción de biomasa e inclusive pérdida de cobertura vegetal induciendo

la erosión, compactación de suelo y desabasto del manto freático, además de la pérdida del valor paisajístico.

Las instalaciones deportivas en la mayoría de los municipios del país, son de propiedad o administración estatal, y en muy pocos municipios existe el ordenamiento programático que permita desarrollar deportistas. También es común, que las áreas de recreación sean “exclusivamente deportivas” ya que se carece de claridad de concepto. Así, ni se hacen actividades recreativas, ni se hacen actividades para la salud, ni se hacen actividades deportivas en serio.

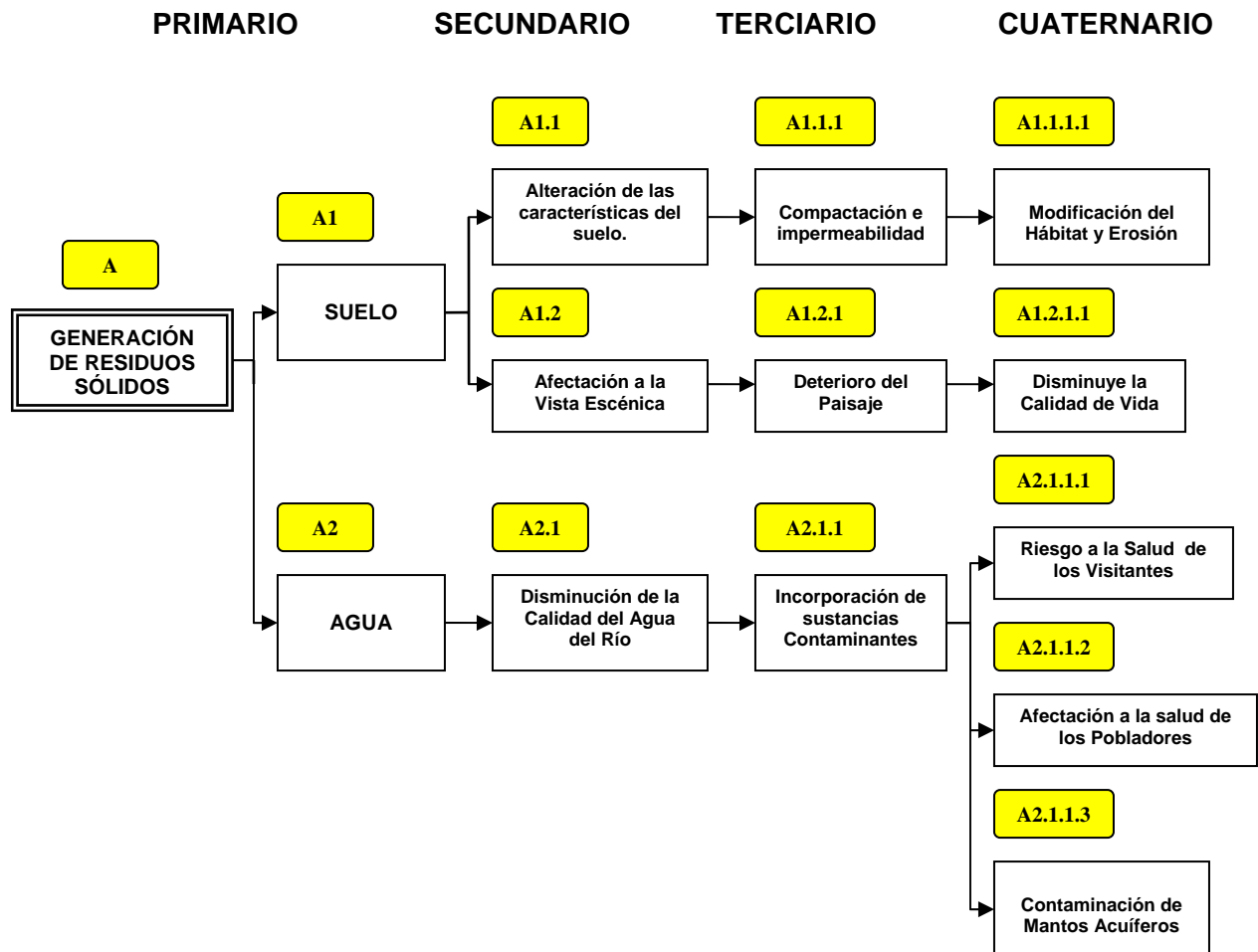
Cuando las instalaciones deportivas pierden su función integradora familiar, no son seguras, no son higiénicas, no están en buenas condiciones físicas y carecen de instructores y de material deportivo, lógicamente no se puede tener una amplia participación social, por lo que es muy importante tener un adecuado cuidado de tales servicios.

La Reforestación representa un paso muy importante en la recuperación de la localidad , no solo se ve reflejado en el aumento de la biomasa, sino que la presencia de las áreas verdes dentro o cerca de una zona urbana son elementales al intervenir en la disminución del ruido y al actuar como cinturones de protección al flujo del viento evitando tolvaneras, captan agua, son reservas de carbono, resguardan especies (germoplasma) y mantiene el balance del calor atmosférico. Por otro lado contribuyen a la generación de hábitats para la fauna, producción de alimento, incremento en la captación hídrica y una mejor regulación del CO<sub>2</sub>. Incremento del valor paisajístico, belleza escénica ya que es un lugar de esparcimiento familiar, área de deportes, convivencia y recreación.

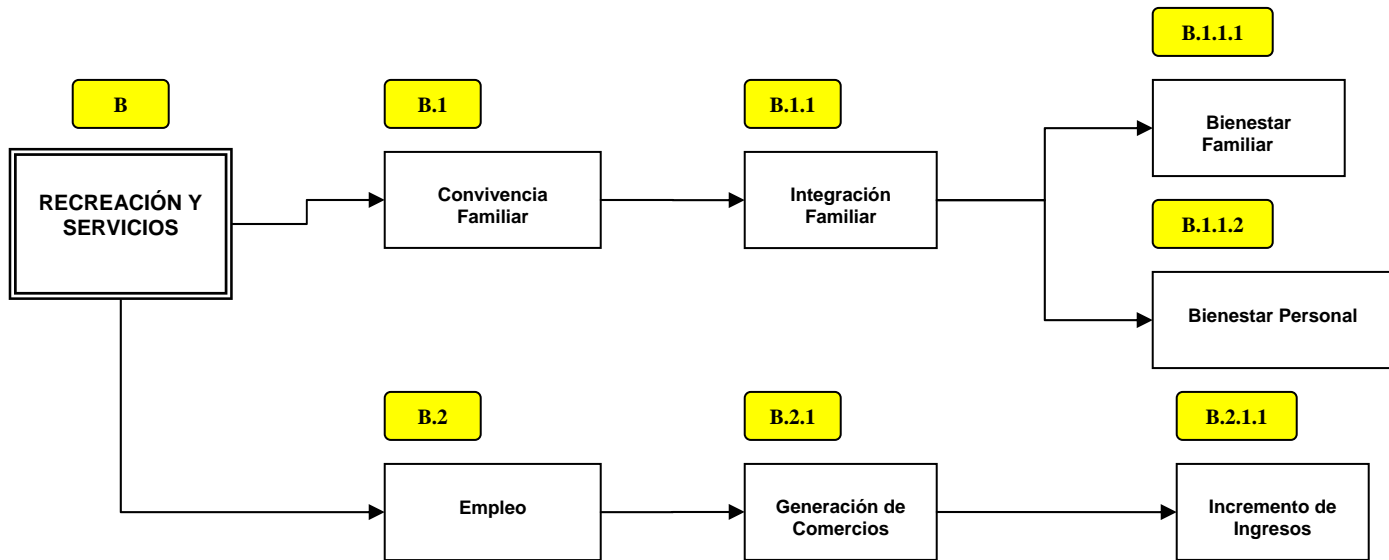
## REDES DE SORENSEN

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

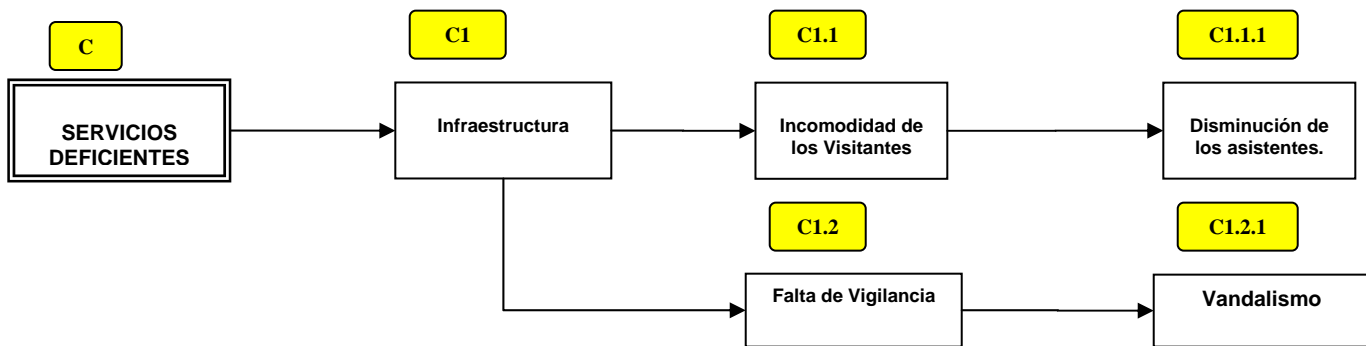
Dicho método amplía los alcances de las matrices y se construye a partir de una lista de las actividades generadoras de deterioro para establecer la relación causa -condición - efecto y tiene como finalidad reconocer los mayores deterioros en una acción de proyección futura, donde se expresan las mayores alteraciones adicionando efectos de tipo secundario, terciario o cuaternario considerados dentro de la elaboración de un árbol o red.



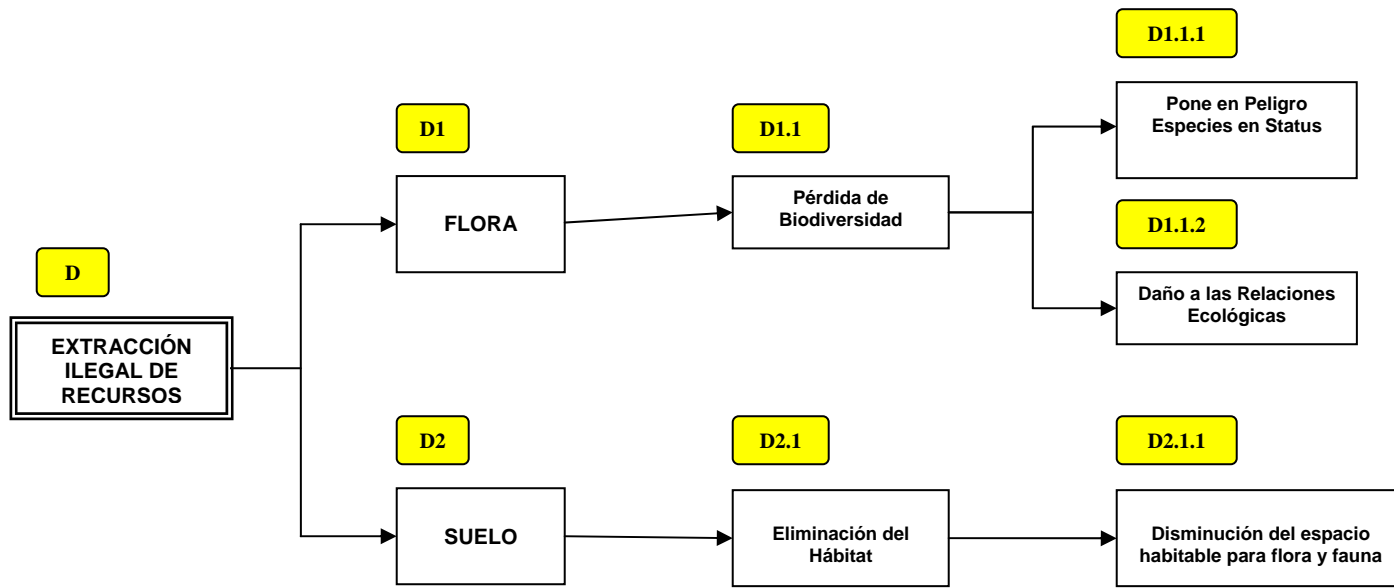
Red 1. Alteraciones ocasionadas por la Generación de Residuos Sólidos.



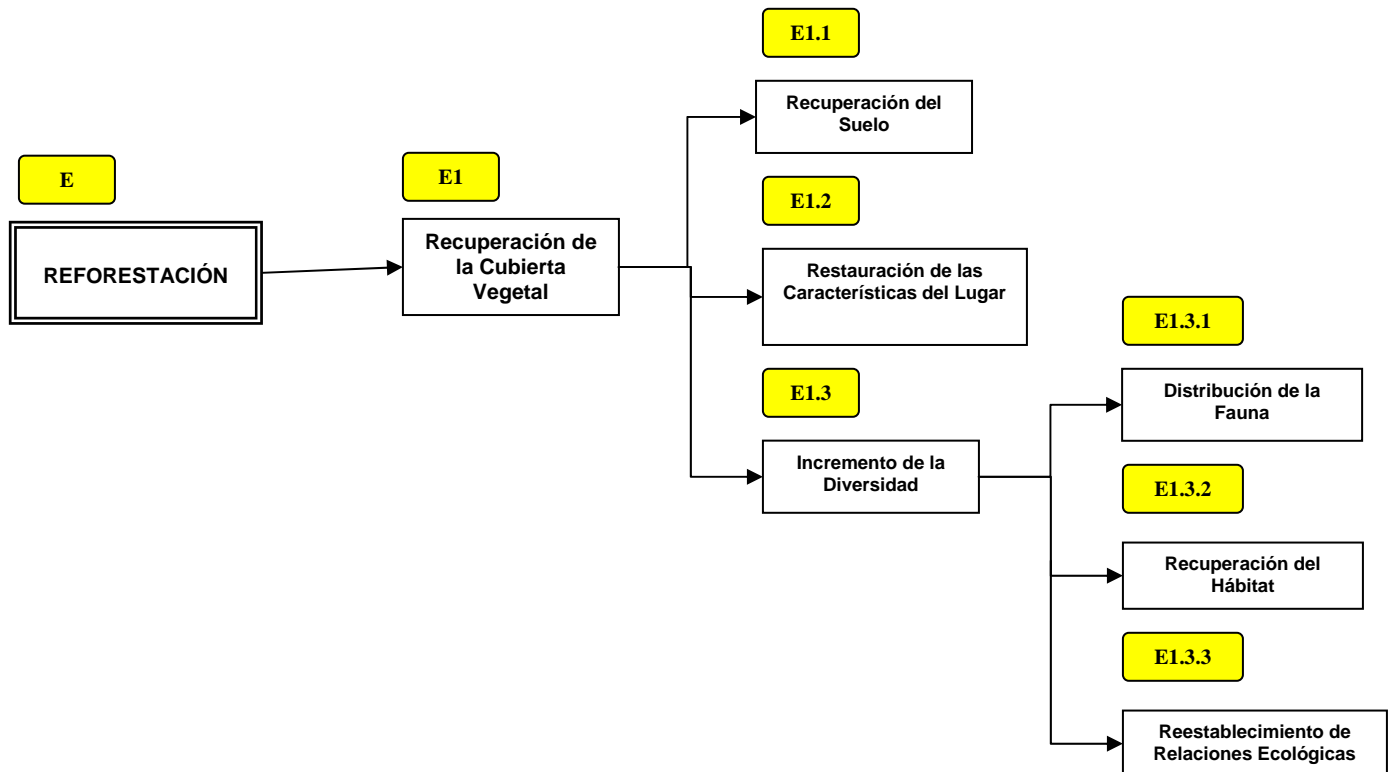
Red 2. Alteraciones ocasionadas por la Recreación en el sitio.



Red 3. Alteraciones ocasionadas por los Servicios deficientes del sitio.



Red. 4 Alteraciones ocasionadas por la Extracción Ilegal de Recursos.



Red 5. Actividades de mejora generadas por la Reforestación.



**Probabilidad de ocurrencia, magnitud e importancia de las actividades generadoras de deterioro.**

CLAVE DE RED	ACTIVIDADES GENERADORAS DE DETERIORO	PROBABILIDAD DE OCURRENCIA	MAGNITUD	IMPORTANCIA
A	<b>GENERACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS</b>	1.0	-10	10
A1	Suelo	1.0	-8	8
A1.1	Alteración de las Características del Suelo	0.8	-9	10
A1.1.1	Compactación e Impermeabilidad	0.9	-8	7
A1.1.1.1	Modificación del Hábitat y Erosión	1.0	-9	9
A1.2	Afectación a la Vista escénica	1.0	-10	9
A1.2.1	Deterioro del Paisaje	1.0	-10	10
A1.2.1.1	Disminución de la Calidad de Vida	0.7	-8	7
A2	Agua	0.9	-9	9
A2.1	Disminución de la calidad del agua del río.	0.8	-7	7
A2.1.1	Incorporación de sustancias contaminantes	0.7	-9	9
A2.1.1.1	Riesgo a la Salud de los Visitantes	0.7	-6	9
A2.1.1.2	Afectación a la Salud de los Pobladores	0.7	-7	9
A2.1.1.3	Contaminación de Mantos Acuíferos	0.7	-7	8
B	<b>RECREACIÓN Y SERVICIOS</b>	1.0	5	8
B1	Convivencia Familiar	0.5	6	9
B1.1	Integración Familiar	0.5	7	9
B1.1.1	Bienestar Familiar	0.4	8	8
B1.1.2	Bienestar Personal	0.4	8	8
B2	Empleo	1.0	10	10
B2.1	Generación de Comercios	1.0	10	10
B2.1.1	Incremento de Ingresos	1.0	10	10
C	<b>SERVICIOS DEFICIENTES</b>	1.0	-10	10
C1	Infraestructura Deficiente	1.0	-10	10
C1.1	Incomodidad de los Visitantes	0.9	-9	9
C1.1.1	Disminución de Visitantes	0.7	-6	8
C1.2	Falta de Vigilancia	1.0	-9	10
C1.2.1	Vandalismo	1.0	-10	10
D	<b>EXTRACCIÓN ILEGAL DE RECURSOS</b>	0.8	-9	9
D1	Flora	0.9	-9	9
D1.1	Pérdida de Biodiversidad	0.9	-10	10
D1.1.1	Pone en Peligro Especies en Status	1.0	-8	8
D1.1.2	Daño a las Relaciones Ecológicas	0.9	-8	8
D2	Suelo	1.0	-7	9
D2.1	Eliminación del Hábitat	0.9	-10	10
D2.1.1	Disminución de espacio habitable para Flora y Fauna	1.0	-9	9
E	<b>REFORESTACIÓN</b>	0.7	9	10
E1	Recuperación de la Cubierta Vegetal	0.7	9	10
E1.1	Recuperación del Suelo	0.8	9	10
E1.2	Restauración de las características del lugar	0.7	9	10
E1.3	Incremento de la Diversidad	0.6	9	10
E1.3.1	Distribución de la Fauna	0.9	9	10
E1.3.2	Recuperación del Hábitat	1.0	10	10
E1.3.3	Reestablecimiento de Relaciones Ecológicas	1.0	9	10

Tabla 6. Probabilidad de ocurrencia, magnitud e importancia de las actividades generadoras de deterioro.

CLAVE	PROBABILIDAD DE OCURRENCIA	IMPACTO TOTAL DE LA RAMA	IMPACTO PESADO
<b>GENERACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS</b>			-956.32 (Total Red)
A1.1.1.1	0.72	-391	-281.52
A1.2.1.1	0.7	-410	-287
A2.1.1.1	0.35	-374	-130.9
A2.1.1.2	0.35	-367	-128.45
A2.1.1.3	0.35	-367	-128.45
<b>RECREACIÓN</b>			343.7 (Total Red)
B1.1.1	0.1	221	22.1
B1.1.2	0.1	216	21.6
B2.1.1	1.0	300	300
<b>SERVICIOS DEFICIENTES</b>			-590.27 (Total Red)
C1.1.1	0.63	-329	-207.27
C1.2.1	1	-390	-390
<b>EXTRACCIÓN ILEGAL DE RECURSOS</b>			-676.64 (Total Red)
D1.1.1	0.72	-326	-234.72
D1.1.2	0.64	-326	-208.64
D2.1.1	0.72	-325	-234
<b>REFORESTACIÓN</b>			450.57 (Total Red)
E1.1	0.39	199	77.61
E1.2	0.34	199	67.66
E1.3.1	0.26	360	93.6
E1.3.2	0.29	370	107.3
E1.3.3	0.29	360	104.4
		<b>IMPACTO AMBIENTAL ESPERADO</b>	<b>-1,436.68</b>

Tabla 7. Calificación del impacto pesado por ramas

Al analizar el impacto ambiental esperado se observa que de las 18 ramas formadas de las redes, 10 presentan un impacto pesado negativo y 8 ramas presentan un impacto pesado positivo, teniendo un Impacto ambiental esperado total de -1,436.68 (Ver Tabla 7).

Esto es resultado de la cantidad de las actividades negativas de mayor magnitud negativos producidos en la localidad de Las Canalejas principalmente por las actividades del uso del parque, lo que nos indica que hay una alta presión ejercida en la zona debido al mal manejo del área, a un mal control de las instalaciones y de los visitantes, falta de vigilancia, falta de infraestructura, acumulación de residuos sólidos, y a un inexistente plan de manejo. Por otro lado, los impactos positivos se presentan en la actividad de reforestación y la recreación, con un valor de 450.57.

Para dar una posible respuesta a todas las actividades de deterioro ambiental detectadas anteriormente se elaboró la metodología de Presión-Estado-Respuesta.

## PRESION ESTADO RESPUESTA

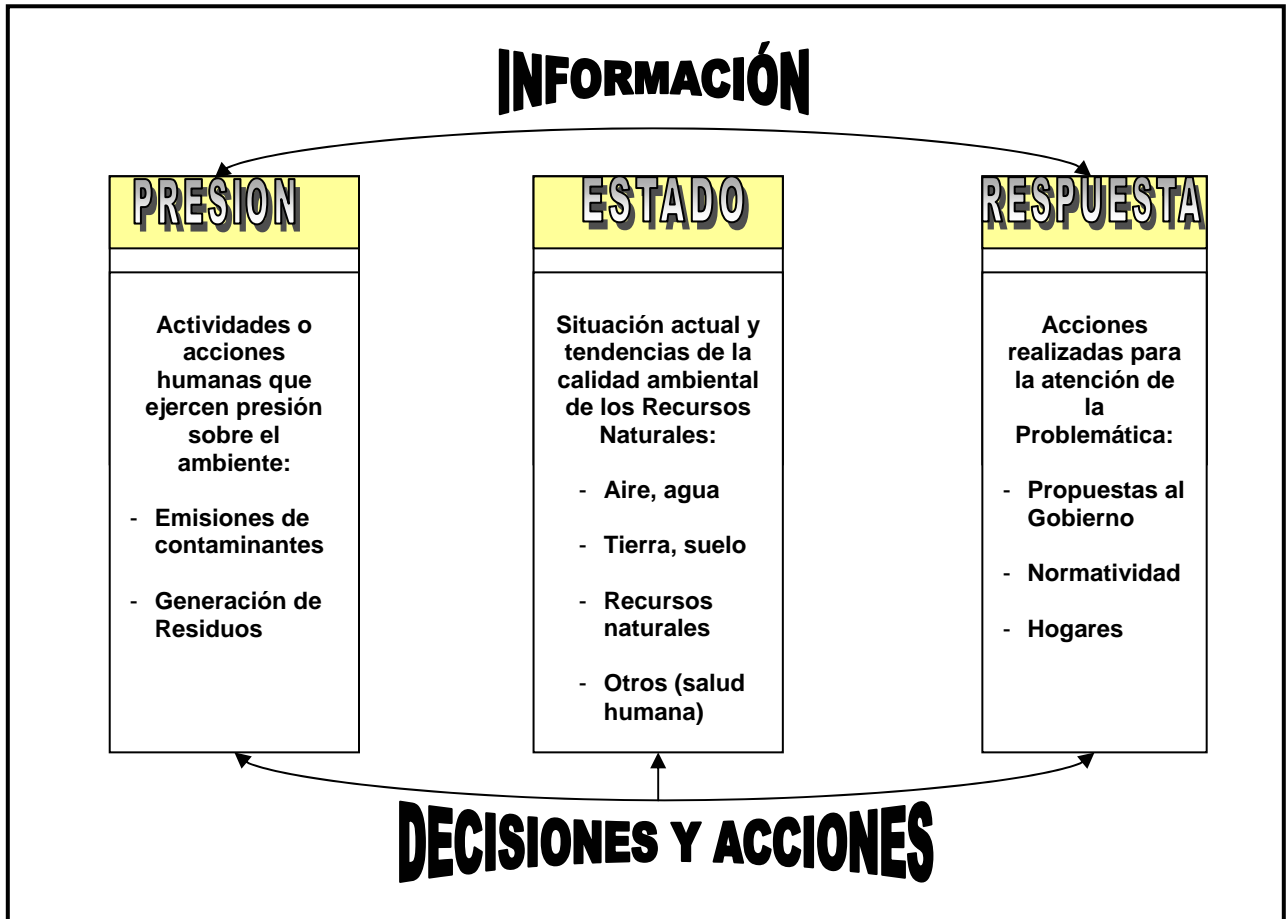


Fig. 10 Modelo Presión-Estado-Respuesta.

La Evaluación de P-E-R. Es una herramienta analítica que trata de categorizar la información sobre los recursos naturales y ambientales a la luz de sus interrelaciones con las actividades sociodemográficas y económicas. Se basa en el conjunto de las siguientes interrelaciones:

Los indicadores de presión describen las presiones que las actividades humanas ejercen en el ambiente, incluyendo los recursos naturales. Considera las presiones indirectas que se refiere a las actividades económicas en sí mismas y las directas, es decir, uso de recursos, descargas de contaminantes y generación de residuos.

Los indicadores de estado describen tanto la calidad del ambiente como la condición de los recursos naturales. Ellos reflejan el objetivo último de las políticas ambientales. Estos indicadores están diseñados para dar una visión general de la situación del ambiente y sus tendencias temporales.

Los indicadores de respuesta muestran como la sociedad responde a los aspectos ambientales. Se refieren a las acciones orientadas a:

- Mitigar o prevenir los efectos negativos de las actividades humanas en el ambiente.
- Detener o revertir el daño ambiental ya producido.
- Prevenir o conservar los recursos naturales.

(INEGI 2000 indicadores de desarrollo sustentable).

PRESIÓN	ESTADO	RESPUESTA
<p>Generación de Residuos Sólidos</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Deterioro y alteración de las características del suelo por la acumulación de basura en caminos, en el río y dentro del propio bosque.</li> <li>• Deterioro de la Infraestructura: Basura en áreas de recreación o bien se utilizan como sanitario.</li> <li>• Erosión y Modificación del hábitat; pérdida de la</li> </ul>	<p>Mayor vigilancia a los ordenamientos Jurídicos como:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA).</li> <li>• Ley General de Vida Silvestre.</li> <li>• Ley Forestal y su Reglamento.</li> <li>• NOM-059-ECOL-2001 (Protección ambiental-especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de Riesgo y</li> </ul>

	<p>cubierta vegetal y cambio de microclimas.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Afectación a la distribución de Flora y Fauna.</li> <li>• Llegada de Fauna nociva (moscas y/o ratas).</li> </ul>	<p>especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de Especies en Riesgo).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ley General de Salud.</li> <li>• Código Sanitario.</li> <li>• NOM-083-ECOL-1996 Que establece las condiciones que deben reunir los sitios destinados a la disposición final de los residuos sólidos municipales.</li> <li>• Fomentar la educación ambiental en escuelas de todos los niveles y a los pobladores en general (cursos, programas, talleres, carteles informativos, etc.) para lograr el involucramiento de todos los miembros de la sociedad.</li> <li>• La promoción como consumo razonable y responsable, de la reducción de la generación desde la fuente, reutilizando y separando los residuos, a fin de lograr el aprovechamiento de los materiales potencialmente reciclables, siempre y cuando esto sea con conciencia ambiental, económicamente adecuado y factible.</li> </ul>
--	--	--

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Solicitar Vigilancia especialmente Sábados y Domingos, personal o implementar brigadas de limpieza para caminos, para el río y para el bosque, colocar contenedores de Basura así como sancionar a los Infractores.</li> </ul>
<p>Recreación y Servicios</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Erosión por la creación de nuevos senderos</li> <li>• Contaminación del agua por basura debido a la ausencia de contenedores.</li> <li>• Modificación del hábitat para la fauna.</li> <li>• Disminución de la calidad del aire por la quema de basura.</li> <li>• Ayuda y mejora la economía, propiciando trabajos temporales</li> <li>• Mejora la Calidad de Vida;</li> </ul>	<p>Mayor vigilancia a los ordenamientos Jurídicos como:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (protección de ríos, manantiales, depósitos y fuentes de abastecimiento de agua).</li> <li>• Ley de Aguas Nacionales que tiene por objeto regular la explotación, uso o aprovechamiento de dichas aguas, su distribución y control, así como la preservación de su cantidad y calidad para lograr su desarrollo integral sustentable.</li> <li>• Ley General de Vida Silvestre.</li> <li>• Ley Forestal y su Reglamento</li> <li>• NOM-015-SEMARNAT/</li> </ul>

	<p>por la convivencia e integración familiar.</p>	<p>SAGARPA-1997 que regula el uso de fuego en terrenos forestales.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fomentar la Educación Ambiental, Cultura Física y Deporte.</li> <li>• Ley General de Cultura Física y Deporte y su Reglamento.</li> <li>• Considerar los programas de limpieza y apoyo de parte del municipio para enviar el camión recolector con más frecuencia.</li> <li>• Código Sanitario.</li> <li>• El Programa Nacional de Cultura Física y Deporte 2001-2006 es el instrumento que permite establecer un diálogo permanente entre la sociedad y los servidores públicos, que da seguimiento y evalúa lo que se ha planeado, y que permita involucrar a los ciudadanos para que con actitud propositiva, positiva, crítica y responsable, puedan participar en la toma de decisiones para garantizar el óptimo desarrollo del país en el rubro de cultura física y deporte.</li> </ul>



<p>Servicios Deficientes</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Deterioran la calidad del agua</li> <li>• Generan incomodidad para los visitantes</li> <li>• Propicia la dispersión de basura e incremento de fauna feral y nociva.</li> <li>• Vandalismo ocasionado por la falta de vigilancia: *Deterioro de la infraestructura</li> <li>• Generación de malos olores por la falta de sanitarios, utilizando las instalaciones como tales.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA).</li> <li>• Ley General de Vida Silvestre y su Reglamento.</li> <li>• Ley de Aguas Nacionales.</li> <li>• Cumplir con los Requerimientos Mínimos en Servicios e Instalaciones relacionados con Cultura Física, como son Sanitarios, drenaje apropiado, alumbrado y agua potable.</li> <li>• Incremento de Vigilancia para conservar adecuadamente las instalaciones y para control vehicular.</li> <li>• Colocación de Contenedores de Basura, así como de letreros informativos.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Extracción ilegal de Flora: bajo protección o dentro de alguna categoría</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA).</li> <li>• Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (atribuciones de los Municipios).</li> <li>• Ley Forestal y su</li> </ul>

<p>Extracción Ilegal de Recursos</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Extracción ilegal de Fauna: bajo protección o dentro de alguna categoría</li>   <li>• Extracción ilegal de Suelo</li>   <li>• Modificación del Hábitat</li>   <li>• Daño en Cadenas tróficas y Relaciones Ecológicas.</li> </ul>	<p>Reglamento</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ley General de Vida Silvestre y su Reglamento.</li>   <li>• NOM-003-RECNAT-1996 que establece los procedimientos, criterios y especificaciones para realizar el aprovechamiento, transporte y almacenamiento de tierra de monte.</li>   <li>• Desarrollar un programa de educación ambiental permanente de enseñanza- aprendizaje para que los individuos adquieran conocimientos y desarrollen hábitos que les permitan modificar pautas de conducta individual y colectiva en relación con el medio ambiente. El propósito es lograr que distintos sectores y grupos participen concientemente en la prevención y solución de problemas ambientales en la localidad.</li>   <li>• Proponer personal capacitado en materia de Educación y Legislación ambiental.</li>   <li>• Aumento de vigilancia para así poder aplicar las leyes y sanciones correspondientes.</li> </ul>
--------------------------------------	---	---

<p>Reforestación</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Recuperación de la Cubierta Vegetal.</li> <li>• Recuperación del Suelo.</li> <li>• Incremento de la Diversidad.</li> <li>• Recuperación de las características del lugar.</li> <li>• Recuperación del hábitat.</li> <li>• Mejora en la distribución de la Fauna.</li> <li>• Reestablecimiento de Relaciones ecológicas.</li> <li>• Recuperación de la estética paisajística.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA).</li> <li>• Ley General de Vida Silvestre y su Reglamento.</li> <li>• Ley Forestal y su Reglamento</li> <li>• Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.</li> <li>• Promover a los habitantes de la localidad, Escuelas, etc. campañas de reforestación, así como información del lugar fomentando la cultura física, deporte y respeto a nuestro entorno.</li> </ul>
----------------------	--	---



## **CONCLUSIONES**

Con base a las metodologías utilizadas para el diagnóstico ambiental, las principales actividades generadoras de deterioro en la Localidad de las Canalejas se derivan de la generación de residuos sólidos, recreación, servicios deficientes y la extracción ilegal de recursos.

Los elementos con mayor alteración son; la flora, esta es afectada por el pisoteo del gran número de visitantes y usuarios; el suelo también es altamente deteriorado debido a la eliminación de vegetación al crear nuevos caminos y senderos, incrementando altamente su potencialidad a la erosión. La fauna se ve afectada principalmente en su distribución, ya que los visitantes y usuarios en grandes cantidades modifican y por lo tanto destruyen el hábitat, lo cual es de suma importancia, ya que en la localidad encontramos especies, en especial aves endémicas y protegidas por la NOM-059-ECOL-2001; igualmente inquietan la tranquilidad de los habitantes de la comunidad.

La generación de empleos en la localidad tiene un efecto positivo debido a que con esto incrementan los ingresos familiares y por lo tanto la calidad de vida, así como también la reforestación ya que se mejora el entorno paisajístico y estético, restaurando así las características del lugar, y recuperando el hábitat.

Las instalaciones pueden ser utilizadas y aprovechadas de distintas maneras, pero se requiere de un programa de manejo, el cual permita difundir las características más relevantes del sitio a fin de que puedan desarrollarse las actividades al aire libre en forma ordenada, lo que permitirá mejorar la calidad de vida de los pobladores a través de la recreación y del ingreso económico, que al mismo tiempo promueva la conservación de las bellezas paisajísticas del área.

En conclusión, La Localidad de Las Canalejas ubicada en el Municipio de Isidro Fabela presenta diversas problemáticas ambientales, pero tiene grandes

posibilidades de mitigar, detener o revertir el daño ambiental ya producido, 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

Como resultado de las herramientas utilizadas, los antecedentes consultados, encuestas aplicadas y de los recorridos en el área, se concluye que las principales actividades generadoras de deterioro en la Localidad de Las Canalejas se derivan de la generación excesiva de residuos sólidos, extracción ilegal de flora y suelo, falta de servicios para el comercio y para los usuarios, por lo que se propone lo siguiente:

- ❖ Incrementar la infraestructura de las instalaciones, vigilancia, personal de limpieza y brigadas de recolección de basura.
- ❖ Proponer la elaboración de un plan de manejo y un reglamento bien establecido para las instalaciones el sitio.
- ❖ Multas a quien infrinja el reglamento.
- ❖ Vigilancia permanente por parte de la Secretaría Municipal, para evitar que ocurran actividades ilegales como la extracción de recursos y promover su conservación.
- ❖ Establecer un programa de atención a visitantes y usuarios.
- ❖ Los visitantes, usuarios y habitantes de la localidad deben tener la información necesaria sobre la diversidad biológica, para que así se pueda crear una conciencia de lo valiosa que es la flora y la fauna del sitio y ayudar a mantenerlo en un buen estado.
- ❖ Establecer convenios en colaboración con el Municipio de Isidro Fabela y organismos o institutos relacionados para conservar la infraestructura del lugar.

- ❖ Colocación de carteles informativos para la comunidad, visitantes y usuarios.
  
- ❖ Proponer un Programa Municipal de Protección al Ambiente, incrementando la educación ambiental en las escuelas regionales, para facilitar la comprensión de las realidades del medio ambiente y crear conciencia desde una edad temprana, para que las áreas naturales de nuestro país sean conservadas, promoviendo visitas guiadas a los principales ecosistemas del municipio, como por ejemplo, visitas a los principales cuerpos de agua, localidades donde se encuentre especies representativas de los ecosistemas, observación de aves, senderos interpretativos, etc.
  
- ❖ Elegir la mejor forma de disponer los desechos sólidos del lugar, tomando en cuenta sus características. El correcto manejo de los desechos sólidos suele tener efectos benéficos tanto en la salud de los habitantes como en el paisaje, para lo cual es indispensable la:
  - Colocación de contenedores de basura respectivos para cada material
  - Colocación de letreros informativos
  
- ❖ Promover el reciclaje de Residuos Sólidos como botellas de plástico, PET, vidrio, papel y aluminio, además crear una cultura acerca de los residuos y los efectos que la mala disposición que éstos pueden tener en un futuro en los cuerpos de agua locales.
  
- ❖ Promover campañas de reforestación con especies nativas, adecuadas al clima, al suelo y al paisaje con el fin de conservar el terreno erosionado y favorecer la infiltración de agua.



- ❖ Establecer Centros Escolares y Municipales para el fomento ordenado y programado de la práctica de la actividad física y deportiva, propiciando la integración de la comunidad y mejorando la calidad de vida de los participantes.
- ❖ Evitar la formación de caminos y brechas con el fin de evitar la erosión, especialmente en los márgenes de los cuerpos de aguas.
- ❖ Incrementar la cantidad de recursos financieros que dan soporte a los programas de cultura física y deporte.
- ❖ Vinculación con las Normas y Regulaciones Ambientales:
  - Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA), y leyes relacionadas con la preservación, restauración del equilibrio ecológico y la protección al ambiente.
  - Normas Oficiales Mexicanas
  - Normas Mexicanas

## ANEXO 1.

### ENCUESTAS PARA LOS VISITANTES Y USUARIOS

Fecha: \_\_\_\_\_

1.- Sexo: M \_\_\_ F \_\_\_

2.- Edad: \_\_\_\_\_ años

3.- Lugar o Comunidad de procedencia: \_\_\_\_\_

4.- ¿Con que frecuencia visita el deportivo? \_\_\_\_\_

5.- ¿Qué actividades realiza en el parque? \_\_\_\_\_

6.- ¿Cree usted que las actividades recreativas que realizan deterioran el ambiente?

\_\_\_\_\_

8.- ¿Qué servicios considera que deberían mejorarse o implementarse?

- Sanitarios.
- Botes de basura.
- Letreros informativos.
- Áreas de recreo.
- Vigilancia.
- Comedores.
- Otros: \_\_\_\_\_

9.- ¿Cuándo visita el deportivo donde deposita la basura?

\_\_\_\_\_

10.- Considera que es importante la conservación y protección del deportivo.

Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_ Porque \_\_\_\_\_

11.- ¿Consumo usted los productos que se venden en las inmediaciones del deportivo Si \_\_\_\_\_

No \_\_\_ Cuales \_\_\_\_\_

12.- ¿Durante su visita obtiene algunos de los siguientes recursos naturales del cerro?

#### Plantas:

- Musgos
- Helechos
- Piñas
- Orquídeas
- Leña
- Hongos
- Tierra

#### Animales:

- Aves
- Reptiles
- Conejos
- Ratones
- Caracoles
- Ardillas

## ANEXO 2.

### ENCUESTAS PARA LOS COMERCIANTES

Fecha: \_\_\_\_\_

1.- Sexo: M \_\_\_ F \_\_\_

2.- Edad: \_\_\_\_\_ años

3.- Lugar o Comunidad de procedencia: \_\_\_\_\_

4.- ¿Qué vende? \_\_\_\_\_

5.- ¿Desde cuando realiza esta actividad? \_\_\_\_\_

6.- Es su único trabajo: Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

7.- ¿Qué días labora aquí?

\_\_\_\_\_

8.- La cantidad de ingresos que recibe en su negocio es:

Mala \_\_\_ Regular \_\_\_ Bueno \_\_\_ Muy buena \_\_\_

9.- ¿En donde deposita la basura que se produce en su negocio? \_\_\_\_\_

10.- ¿Su negocio genera agua de desecho? \_\_\_\_\_

11.- ¿En donde son vertidas sus aguas de desecho? \_\_\_\_\_

12.- Considera que es importante la conservación y protección del deportivo y del cerro

\_\_\_\_\_

13.- ¿Qué servicios considera que deberían mejorarse o implementarse en el deportivo?

- Sanitarios.
- Botes de basura.
- Letreros informativos.
- Áreas de recreo.
- Vigilancia.
- Comedores.
- Otros: \_\_\_\_\_

14.- Extrae algunos de los siguientes recursos naturales del parque;

Plantas:

- Medicinales
- Comestibles
- Musgos
- Helechos
- Piñas
- Orquídeas
- Leña
- Hongos
- Tierra



## LITERATURA CONSULTADA

- Código Sanitario. El cual rige todas las cuestiones relacionadas con el fomento, protección y recuperación de la salud de los habitantes de la República, salvo aquellas sometidas a otras leyes.
- Enciclopedia de los Municipios de México: <http://www.elocal.gob.mx/work/templates/enciclo/mexico/mpios/15038a.htm>
- Gobierno del Estado de México Secretaria de Ecología; Información para la Gestión Ambiental; México 2001.
- González G., Fernández A. Y Segura P. (1972). Ecología. Asociación Nacional de Universidades e Institutos de enseñanza Superior. Diseño y composición litográfica S.A. Naucalpan, Edo de México. P: 43.
- González, M. 2005 "Diagnostico ambiental de la Presa de Guadalupe, Estado de México". Tesis de Licenciatura. Biología. Facultad de Estudios Superiores Iztacala.
- INE (Instituto Nacional de Ecología) Publicaciones, 2000. Indicadores para la evaluación del desempeño ambiental.
- INEGI (Instituto Nacional de Estadística Geográfica e Informática). 2000 Indicadores de desarrollo sustentable en México. México. Pp: 18-20.
- INE (Instituto Nacional de Ecología) Publicaciones, 2002. La modernización rural de México.
- INE (Instituto Nacional de Ecología) Publicaciones, 2000. Evaluación del Impacto Ambiental. (Logros y retos para el desarrollo sustentable 1995-2000). Nava, R. 2005. Diagnostico ambiental de la localidad "Los Molinitos" en el Municipio de Villa del Carbón, Estado de México. Tesis de Licenciatura. Biología. Facultad de Estudios Superiores Iztacala.
- Ley de Aguas Nacionales. La cual tiene por objeto regular la explotación, uso o aprovechamiento de dichas aguas, su distribución y control, así como la preservación de su cantidad y calidad para lograr su desarrollo integral sustentable.
- Ley General de Cultura Física y Deporte. La cual tiene por objeto establecer las bases generales de coordinación y colaboración entre la Federación, los Estados, el Distrito Federal y los Municipios, así como de la concertación para la participación de los sectores social y privado en materia de Cultura Física y Deporte.
- Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable. La cual tiene por objeto regular y fomentar la conservación, protección, restauración, producción,

ordenación, cultivo, manejo y aprovechamiento de los ecosistemas forestales del país y sus recursos, así como distribuir las competencias que en materia forestal correspondan a la Federación, los Estados, el D.F. y los Municipios.

- Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA). Que se refiere a la preservación y restauración del equilibrio ecológico, así como a la protección al ambiente, en el territorio nacional y las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción.
- Ley General de Vida Silvestre. Que tiene por objeto establecer la concurrencia del Gobierno Federal, de los gobiernos de los Estados y de los Municipios, en el ámbito de sus respectivas competencias, relativa a la conservación y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre y su hábitat en el territorio de la República Mexicana y en las zonas en donde la Nación ejerce su jurisdicción.
- Ley General de Salud. La cual establece las bases y modalidades para el acceso a los servicios de salud y la concurrencia de la Federación y las entidades federativas en materia de salubridad general.
- Ley Forestal. La cual tiene por objeto regular y fomentar la conservación, protección, restauración, aprovechamiento, manejo, cultivo y producción de los recursos forestales del país, a fin de propiciar el desarrollo sustentable.
- NOM-003-RECNAT-1996. La cual establece posprocedimientos, criterios y especificaciones para realizar el aprovechamiento, transporte y almacenamiento de la tierra de monte.
- NOM-015-SEMARNAT/SAGAR-1997. La cual regula el uso de fuego en terrenos forestales y agropecuarios, y que establece las especificaciones, criterios y procedimientos para ordenar la participación social y de gobierno en la detección y el combate de incendios forestales.
- NOM-059-ECOL-2001. La cual tiene por objeto identificar las especies o poblaciones de flora y fauna silvestres en riesgo en la República Mexicana mediante la integración de las listas correspondientes, así como establecer los criterios de inclusión, exclusión o cambio de categoría de riesgo para las especies o poblaciones, mediante un método de evaluación de riesgo de extinción.
- NOM-083-ECOL-1993. La cual establece las condiciones que deben reunir los sitios destinados a la disposición final de los residuos sólidos municipales.

- Programa Nacional De Cultura Física y Deporte. 2001. Comisión Nacional del Deporte. México D.F. Centro Nacional de Información y Documentación del Deporte.
- Secretaria del Medio Ambiente - Comisión de Recursos Naturales y Desarrollo Rural (SMA-CORENA) 2002. Citado por Esqueda, G. 2003, Diagnostico ambiental de las inmediaciones del Exmonasterio de los Carmelitas Descalzos en el Parque Nacional Desierto de los Leones, D.F. Tesis de Licenciatura. Biología. Facultad de Estudios Superiores Iztacala.
- Valdez, R.M.E. 2006. Diagnóstico ambiental en el municipio de Jilotzingo, Estado de México. Tesis de Licenciatura. Biología. Facultad de Estudios Superiores Iztacala.