Gaceta Municipal

Órgano oficial del H. XL Ayuntamiento de Tepic, Nayarit.





Presidente Municipal

David Guerrero Castellón

Sheller

María Florentina Ocegueda Silva

Secretario del Ayuntamiento

Juan Alfredo Castañeda Vázquez

Regidores

Erika Leticia Jiménez Aldaco Luis Alberto Berúmen Loera Adán Zamora Romero Rodolfo Pedroza Ramírez Luisa Aydé Sandoval Rojas Lucio Carrillo Bañuelos Luis César Guzmán Rangel Dina Libni Lara Castillo Yammel Arturo Ayala Romero Francisco Javier Ortega Caloca Adrián Rodríguez Díaz Karina Guadalupe Corona García René Alonso Herrera Jiménez José Alfredo Arce Montiel Reynaldo Jorge Javier Saucedo Castillo Laura Inés Rangel Huerta



H. XL AYUNTAMIENTO DEL MUNICIPIO DE TEPIC

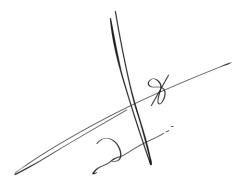


El suscrito Lic. Juan Alfredo Castañeda Vázquez, Secretario del H. XL Ayuntamiento Constitucional de Tepic, con fundamento en el artículo 114 fracción IV de la Ley Municipal para el Estado de Nayarit, y 10 de los lineamientos para regular la edición, publicación y distribución de la Gaceta Municipal Órgano de Difusión del H. Ayuntamiento de Tepic, hago constar y

CERTIFICO

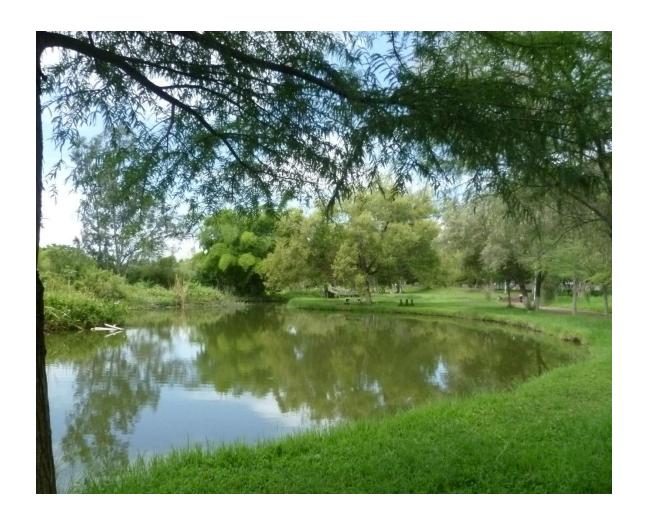
Que la gaceta extraordinaria No. 22, contiene el Estudio Previo Justificativo del Parque Ecológico de Tepic.

Se extiende la presente certificación para los fines legales a que haya lugar, en la ciudad de Tepic, capital del Estado de Nayarit, a los (26) veintiséis días del mes de enero del (2017) dos mil diecisiete.





ESTUDIO PREVIO JUSTIFICATIVO PARA LA DECLARACIÓN COMO ÁREA NATURAL PROTEGIDA MUNICIPAL



DEL ÁREA DE PROTECCIÓN DE LOS RECURSOS NATURALES

"PARQUE ECOLÓGICO DE TEPIC"

OCTUBRE DEL 2016, TEPIC, NAYARIT, MÉXICO

H. XL AYUNTAMIENTO DE TEPIC.

PRESENTACIÓN:

Este Estudio Previo Justificativo ofrece las motivaciones públicas y fundamentos científicos que apoyan la decisión de proteger, restaurar y conservar los servicios ambientales que brinda el Parque Ecológico de Tepic, Nayarit. Busca contribuir a la preservación de la diversidad actual, particularmente de las distintas especies de aves migratorias que arriban año con año a este humedal, dentro de las cuales se encuentran algunas especies consideradas como endémicas o peligro de extinción según la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Como se menciona dentro de la Ley Estatal del Equilibrio Ecológico y Protección Al Ambiente del Estado de Nayarit, en la Sección II de áreas naturales protegidas, en el artículo 65 se consideran los Parques Ecológicos para su conservación y preservación. Con ello se asegura la conectividad entre la biodiversidad que existe en otras áreas naturales que se encuentran cerca al parque, los importantes servicios ambientales que ofrece, además de mantener un microclima ideal dentro de la ciudad de Tepic.

En suma, este estudio demuestra con base en cuestiones ambientales, técnicas y legales la viabilidad de establecer el Parque Ecológico de Tepic como un área natural protegida municipal, con lo que será posible asegurar a través del tiempo la conservación y restauración de esta zona tan importante para los Tepiqueños.

EQUIPO COORDINADOR:

POR LA DIRECCIÓN DE ECOLOGÍA Y PROTECCIÓN AL MEDIO AMBIENTE DE LA DGDUE BIÓL. ALEJANDRO CASTRO JEFE DEL DEPARTAMENTO DE RECURSOS NATURALES

COLABORADORES:

BIÓL. ERIKA JULIANA GONZÁLEZ OLVERA BIÓL. GABRIELA LÓPEZ CANO BIÓL. MARIO ALBERTO MARTÍNEZ GÓMEZ LIC. JOSÉ DE JESÚS ÁVALOS MENDOZA

Contenido

١.		Introducción	4
ΙΙ.		Información General	6
	A.	Nombre del área propuesta	6
	В.	Entidad federativa y municipios en donde se localiza el área	6
Ш		Ubicación geográfica	7
	A.	Superficie	7
	В.	Vías de acceso	8
V		Objetivos generales del anteproyecto	10
	Ol	bjetivos particulares	10
٧.		Descripción general del área	10
		ombre de las organizaciones, instituciones, organismos gubernamentales ociaciones civiles participantes en la elaboración del estudio	0 12
۷I		Evaluación ambiental	12
		Descripción de los ecosistemas, especies o fenómenos naturales que se pretentoteger	de 12
	В.	Características físicas	13
		Geología	13
		Fisiografía y tipografía	14
		Edafología	16
		Cuencas y subcuencas	18
		Hidrología superficial	19
		Factores climáticos	22
۷I	l.	Características biológicas	23
	A.	Vegetación:	23
	В.	Tipos de Vegetación:	25
		Tular:	25
		Vegetación secundaria:	26
		Estatus de conservación (NOM-059-SEMARNAT-2010):	29
	C.	Composición florística	29

D	. Fauna	30
	Aspectos generales del muestreo	31
	Anfibios y reptiles	32
	Estatus de conservación de herpetofauna (NOM-059-SEMARNAT-2010):	33
	Aves	34
	Estatus de conservación (NOM-059-SEMARNAT-2010) de la avifauna	35
	Mamíferos	36
VIII. prop	Relevancia a nivel regional y nacional de los ecosistemas representados en el ár puesta.	ea 37
A	. Región hidrológica prioritaria	37
В.	Áreas de importancia para la conservación de las aves	38
IX.	Diagnóstico del área	39
A.	. Características históricas	39
В.	Aspectos socioeconómicos relevantes desde el punto de vista ambiental	40
	Contexto social	40
C.	Análisis de Visitantes del Parque Ecológico de Tepic	40
D	. Usos y aprovechamientos, actuales y potenciales de los recursos naturales	47
	Servicios hidrológicos	47
	Uso recreativo	48
X. de T	Situación jurídica de la tenencia de la tierra La propuesta de ANP "Parque Ecológi epic"	co 48
A.	. Aspectos históricos	48
В.	Situación jurídica actual	49
XI.	Zonificación	49

I. Introducción

Actualmente la degradación de los ecosistemas a nivel mundial, nacional y regional es un problema que plantea las sociedades uno de los mayores retos, debido a que esto representa un riesgo no solo para las comunidades biológicas y su equilibrio ecológico sino para la seguridad en la supervivencia de las sociedades humanas.

El cambio de uso de suelo se reconoce entre las principales causas del deterioro ambiental tanto en el ámbito rural como el urbano, las modificaciones en los usos originales de los suelos implican la destrucción de los delicados procesos biológicos que se llevan a cabo en los ecosistemas.

El estado de Nayarit cuenta con importantes humedales de interés internacional, de estos el mejor conocido es Marismas Nacionales, un humedal designado por la Convención de Ramsar. Este humedal proporciona valiosas funciones de los ecosistemas, incluyendo la estabilización de las costas, la captura de sedimentos, nutrientes y la fijación de la recarga de los acuíferos. La alta productividad de los humedales ofrece importante sitio de cría, alimentación y cría de numerosas especies de peces, invertebrados e innumerables especies de aves acuáticas y migratorias.

Los ecosistemas de humedales son definidos por La Ley de Aguas Nacionales, (2011) como "zonas de transición entre los sistemas acuáticos y terrestres que constituyen áreas de inundación temporal o permanente, sujetas o no a la influencia de mareas, como pantanos, ciénegas y marismas, cuyos límites los constituyen el tipo de vegetación hidrófila de presencia permanente o estacional, las áreas en donde el suelo es predominantemente hídrico; y las áreas lacustres o de suelos permanentemente húmedos por la descarga natural de acuíferos".

Durante más de 30 años se ha reconocido la necesidad de mantener las características ecológicas de los humedales, debido a la importancia para la conservación de la biodiversidad, y de mantener los servicios ambientales que en estos se generan, incluyendo los que proporcionan a las personas.

El Parque Ecológico de Tepic, constituye hoy en día, además de un sitio propicio para el esparcimiento, la recreación y el paisajismo, un ecosistema vivo, atrapado dentro de la mancha urbana de la ciudad de Tepic cuyo cuerpo de agua es el factor determinante para que se propicien los procesos biológicos que en este se llevan a cabo. Dicho sistema nutre sus aguas de la descarga del acuífero de Tepic presente en forma de manantiales y de los escurrimientos que se encuentran en el Valle de Matatipac, además de la captación superficial en la época de lluvias.

Dentro de este documento se expone la información de distintas cuestiones bióticas,

abióticas, sociales y legislativas, con la finalidad de fundamentar la propuesta para establecer como Área Natural Protegida Municipal (ANPM) al Parque Ecológico de Tepic, ubicado al noroeste de la ciudad de Tepic, esto con la finalidad de preservar los beneficios, tanto ambientales como sociales, que ofrece éste sitio, tales como la regulación del clima, la captación y filtración de agua, captación de gases de efecto invernadero, producción de oxígeno, preservación de la biodiversidad además de ofrecer a los ciudadanos una riqueza paisajística que permite la recreación, así como brindar elementos físicos y biológicos que proporcionan un amplio campo para la investigación científica y la educación ambiental.

II. Información General

A. Nombre del área propuesta

El nombre para el área propuesta es "Parque Ecológico de Tepic"

B. Entidad federativa y municipios en donde se localiza el área

El área propuesta del "Parque Ecológico de Tepic" se ubica en el estado de Nayarit, en el municipio de Tepic (Figura 1).

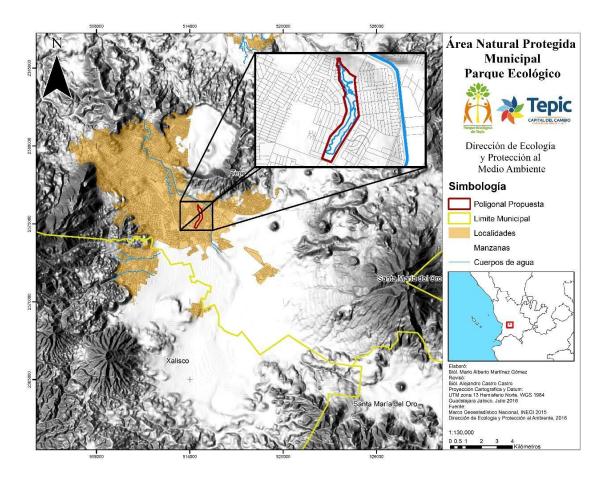


Figura 1 Mapa de Ubicación del Parque Ecológico en el estado de Nayarit

III. Ubicación geográfica

A. Superficie

La superficie del área propuesta cuenta con aproximadamente 25,2052 hectáreas, cuya ubicación se encuentra en las coordenadas extremas 21°28′ 30″ y 21°29′6″ de latitud norte 104°51′39″ y 104°51′29″ de longitud oeste, presentando una altitud promedio de 850 msnm (Figura 2)

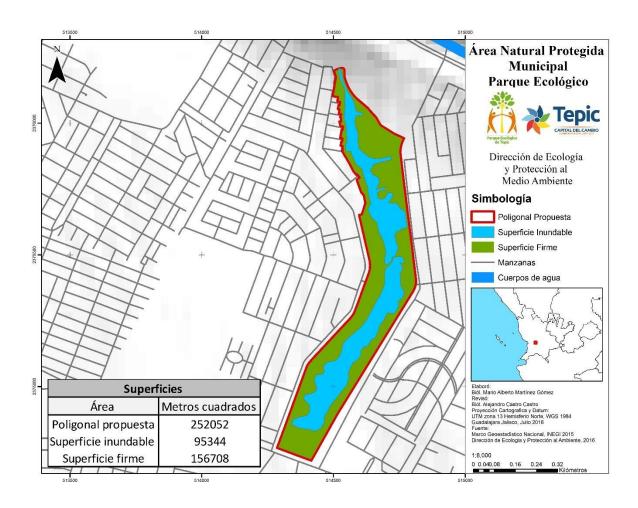


Figura 2 Superficie del Parque Ecológico y del cuerpo de agua

B. Vías de acceso

Existen seis vías de acceso al área, al Norte se encuentra uno de los accesos vehiculares principales, por la avenida Colosio, en el Noroeste existe un acceso peatonal el cual se encuentra sobre la calle Mar Antártico, al lado Este del parque se ubica otro acceso peatonal sobre la Av. Paseo del Lago, en la parte Oeste se encuentra un tercer acceso peatonal por Av. Lagos del Country, en el Sur, sobre el boulevard Tecnológico se encuentran dos acceso vehiculares, uno de ellos para acceso a visitantes y otro solo para accesos de mantenimiento y del personal que labora (Figura 3).

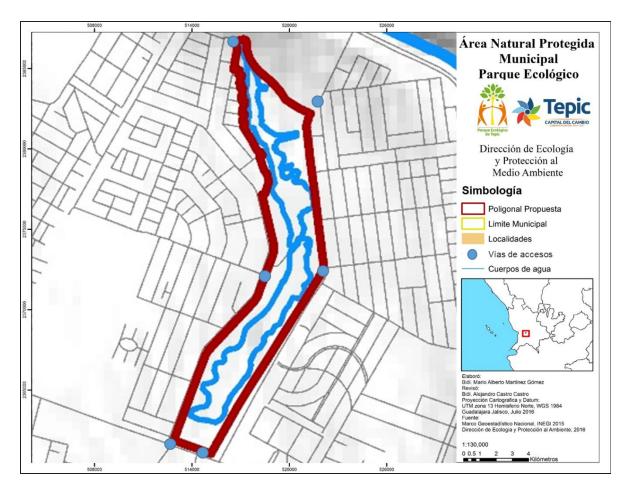


Figura 3 Ubicación de las vías de acceso al Parque Ecológico de Tepic.

El área propuesta para su protección del Parque Ecológico limita con:

Al Norte con el Parque Metropolitano

Al sur con el boulevard Tecnológico

Al Oriente con el fraccionamiento Jacarandas

Al poniente con el fraccionamiento Lagos del Country

Por estar dentro de la ciudad y ser considerado como un área de esparcimiento importante dentro del municipio, todas las vías de acceso permiten ingresar al área, y se encuentran en buenas condiciones, cabe destacar que el parque lo delimita además una barda perimetral que se interrumpe únicamente en las vías de acceso a excepción de su límite colindante con el Parque Metropolitano que no contiene ninguna sección de barda que cumpla como barrera física.

IV. Objetivos generales del anteproyecto

Proteger, restaurar y conservar los recursos naturales del Parque Ecológico de Tepic dentro de la mancha urbana de la ciudad. Contribuyendo en la preservación del humedal y con ello mantener la importante diversidad de aves, tanto migratorias como residentes. Asegurando también la conectividad entre la biodiversidad, los servicios ambientales y la cultura ambiental de la ciudadanía.

Objetivos particulares

- Preservar la diversidad biológica, así como restaurar en medida de lo posible el equilibrio ecológico del humedal que se presenta en el área propuesta
- Brindar un espacio propicio para la investigación científica y el estudio de ecosistemas y su equilibrio en la zona del Parque Ecológico de Tepic
- Promover el conocimiento y la educación ambiental, reconociendo el valor de los diversos servicios ambientales que brinda el ecosistema ahí presente
- Promover la participación social activa, propositiva y organizada de los habitantes de la ciudad para generar iniciativas sociales que permitan recuperar y conservar este espacio
- Establecer los lineamientos legales y técnicos para asegurar la conservación y preservación del Parque Ecológico de Tepic a través del tiempo.

V. Descripción general del área

El Parque Ecológico de Tepic, constituye uno de los 9 manantiales que alimentan el cauce del río mololoa en su trayectoria por el municipio de Tepic, y se ubica al suroeste de la ciudad, que debido a la urbanización sobre las tierras aledañas y lo han aislado dejando solo una porción de lo que antes fue un gran humedal, que seguramente debió ser una gran extensión de tierra propicia para la captación del agua y resguardo de la vida silvestre.

Actualmente al Parque Ecológico se le considera además de un área recreativa y de esparcimiento, una reserva para la conservación de la biodiversidad y potencial estudio científico de organismos acuáticos y terrestres, debido al humedal que existe en su

interior, el cual se constituye por un cuerpo de agua en donde se observa al centro una vegetación de tipo hidrófila, cuyo elemento predominante es el "Tule" (*Typha angustifolia*), esta zona es la justificación principal para la conservación, ya que funciona como un sitio de resguardo para la reproducción, anidación y alimentación de otras formas de vida, entre los que se encuentran las aves, anfibios, reptiles, moluscos, peces e insectos, así como una infinidad de microorganismos que interactúan con el medio.

Por otra parte, existe también una sección de terreno firme, que circunda al cuerpo de agua y que se extiende a lo largo de este, dicha sección anteriormente conformaba parte de la del área correspondiente a la planicie de inundación, sin embargo a causa de la urbanización, generó la compactación y pavimentación del suelo de los alrededores, reduciendo el ecosistema del humedal a un área mucho menor a la original, que posteriormente fue delimitada a través de una barda perimetral que rodea al parque redireccionando el ingreso del agua mediante un sistema de canales artificiales que desembocan en el humedal, por otra parte el dragado en el área creó una pendiente evitando que el agua procedente de las lluvias permanezca en las zonas más altas por mucho tiempo por lo que únicamente se crean encharcamientos temporales mismos que escurren rápidamente hacia la zona dragada. Esta zona en el pasado debió contener elementos biológicos similares a los que ahora se observan dentro del humedal, sin embargo debido a sus características actuales y bajo el interés por conformar el área en su totalidad como un área verde urbana, las diferentes administraciones municipales y organizaciones civiles, han realizado distintas modificaciones al ecosistema original, llevando a cabo una serie de reforestaciones en el sitio, algunas utilizando especies propias de los sistemas de agua dulce como el sauce (Salix humboldtiana) y el ahuehuete (Taxodium mucronatum) este último no solo constituye un elemento biológico sino que le confiere una importancia biocultural al sitio puesto que es el árbol nacional de México y de los que se observan un buen número de ejemplares alrededor del humedal, además de otras cuantas especies ornamentales que en su mayoría son exóticas.

Es de relevancia enfatizar, que a pesar de que el ecosistema original del que formaba parte el ahora Parque Ecológico de Tepic ha sido modificado enormemente, sigue siendo un sitio de gran importancia ecológica, pues si bien sus dimensiones iniciales se han visto enormemente reducidas, es en este dónde se concentra parte de las formas de vida que en el pasado se extendieron en las tierras ahora urbanizadas. Por otra parte, el cuerpo de agua permite la infiltración y recarga de los mantos freáticos, confiriéndole una mayor importancia para el aprovechamiento del recurso agua que aquí se genera y que es vital para la sobrevivencia humana.

Nombre de las organizaciones, instituciones, organismos gubernamentales o asociaciones civiles participantes en la elaboración del estudio

En la elaboración del presente Estudio Previo Justificativo participó personal de la Dirección de Ecología, del Gobierno municipal de Tepic y el M.C. David Molina con la información de la Avifauna.

VI. Evaluación ambiental

A. Descripción de los ecosistemas, especies o fenómenos naturales que se pretende proteger

El área de Parque Ecológico, comprende una superficie de 25,2052 ha, dentro de las cuáles existen 9,5344 ha de terreno inundable y 15,6708 ha de terreno firme, en la primera destaca la vegetación de tipo hidrófila mientras que en el terreno firme se conforma tanto de especies herbáceas como arbóreas, las cuales pertenecen en su mayoría a vegetación de tipo secundaria, así como varias de las especies arbóreas han sido introducidas al sitio con la final de reforestar el área.

En el caso de la vegetación que se centra en el lago, se le reconocen atributos de poca perturbación, dicho sitio confiere una importancia ecológica indispensable para la vida silvestre, pues es aquí en donde muchas de las especies tanto terrestres como acuáticas llevan a cabo sus ciclos reproductivos y de crianza por ser una zona aislada.

Por otra parte, los humedales poseen bajo sus aguas, suelos ricos en materia orgánica regulados por varias características físico-químicas que transforman los nutrientes, incluyendo al Carbono, en cuyo ciclo y reciclaje participan estos ecosistemas.

Los procesos biológicos como la fotosíntesis transforman al carbono en materia viva, que al culminar su ciclo de vida los residuos orgánicos que la componían se integran al suelo de manera acumulativa, formando así una capa muy rica en carbono y otros nutrientes la cual es conocida como turba que consiste en un material vegetal fibroso parcialmente descompuesto que se acumula en un ambiente inundado. Sin embargo, no todos los compuestos se descomponen con la misma facilidad, la mayor parte del carbono se incorpora al suelo, aunque algunos compuestos como la lignina son más resistentes, permanecen sin descomponerse, a esto último se le considera como secuestro de

carbono. (Marín et al., 2011).

Por lo anterior, los humedales pueden ser considerados como sumideros de CO2 de la atmósfera, se han estimado productividades primarias de más de 10 Mg de Carbono por hectárea 1 por año, sin embargo esto puede variar de acuerdo a la cantidad y el tipo de vegetación.

Aunque no se han llevado estudios que muestren las cantidades aproximadas de Carbono secuestrado, en los suelos del humedal del Parque Ecológico, es importante reconocer que al estar rodeado por la urbe, la vegetación que ahí reside capta el carbono circundante de las actividades antrópicas de los alrededores, lo cual en adición con el ciclo de vida de las especies arbóreas caducifolias del lugar, acumulan la materia orgánica en el suelo del cuerpo de agua, formando la enriquecida turba bajo el cuerpo de agua. Y de otra riqueza de nutrientes que son aprovechados por los organismos que ahí residen, iniciando así la cadena alimenticia del ecosistema y permitiendo que se originen por lo tanto una serie de servicios ambientales.

B. Características físicas

Geología

Las rocas en la zona del Parque Ecológico están conformadas por depósitos aluviales de suelo que son transportados y depositados por el agua. Su tamaño varía desde la arcilla hasta las gravas gruesas, cantos y bloques. Se distribuyen en forma estratiforme, con cierta clasificación, variando mucho su densidad.

Son suelos muy anisotrópicos en su distribución, sus propiedades están estrechamente relacionadas con la granulometría. Su continuidad es irregular, pudiendo tener altos contenidos en materia orgánica en determinados medios. La permeabilidad depende de la granulometría y generalmente presentan un nivel freático alto. Los depósitos aluviales constituyen una fuente de recursos de materiales de construcción, sobre todo como áridos del tipo aluvial (Figura 4).

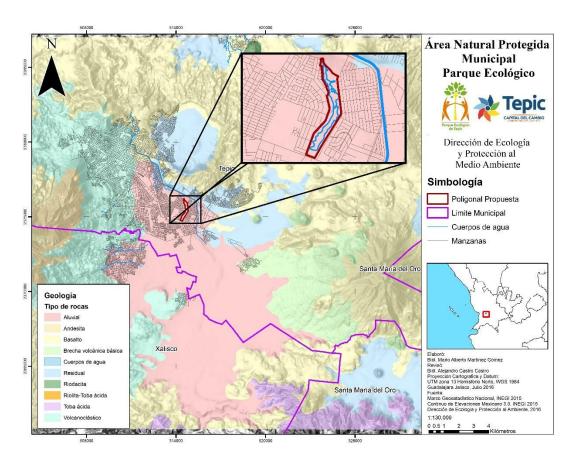


Figura 4 Geología del Parque Ecológico y de la región donde se ubica

Fisiografía y tipografía

El área correspondiente al Parque Ecológico se encuentra ubicada al sureste de la ciudad de Tepic, dentro del extenso Valle de Matatipac que a su vez forma parte de la provincia del Eje Neovolcánico Transversal, éste se limita al Norte y Este por la provincia de la Sierra Madre Occidental; al Noroeste, por la provincia Llanura Costera del Pacífico; al Oeste, por el Océano Pacífico; al Sur por la provincia Sierra Madre del Sur.

La Fisiografía y tipografía de la provincia donde se ubica el parque, se caracteriza por presentar formas volcánicas acumulativas originadas por la emisión de lavas y cenizas, que no han sido transformadas sustancialmente por procesos exógenos, lo que refleja su reciente formación, tal es el caso de los estratovolcanes Ceboruco (2 280 msnm), Sangangüey (2 340 msnm) y San Juan (2 180 msnm), entre otros. Se tiene además la presencia de numerosos Volcanes monogenéticos. La intensa actividad volcánica sólo ha dejado tres áreas llanas de extensión considerable, que son las de: Tepic, Compostela y la

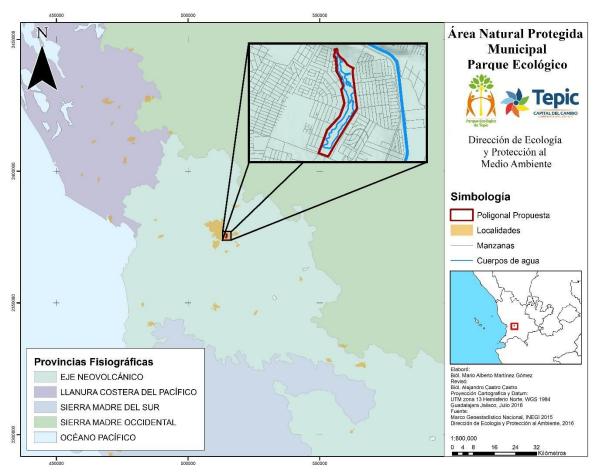


Figura 5 Provincias fisiográficas donde se enclava el Parque Ecológico de Tepic

En lo que respecta a las subprovincias, el Parque Ecológico de Tepic se ubica dentro de la subprovincia de Sierras Volcánicas Nayaritas, la cual colinda al sureste con la subprovincia Sierras de Jalisco, al Este con la Subprovincia Mesetas y Cañadas del Sur, al Sur colinda con las sierras de la costa de Jalisco y Colima y al Oeste con Océano Pacifico (Figura 6).

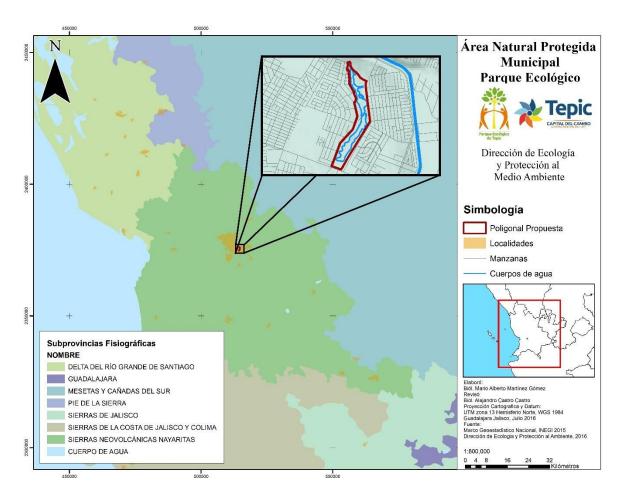


Figura 6 Subprovincias fisiográficas donde se encuentra el Parque Ecológico de Tepic

Edafología

Las zonas urbanas de Tepic están situadas y continúan creciendo sobre suelo aluvial, residual del Cuaternario y rocas ígneas extrusivas del Cuaternario y del Plioceno-Cuaternario en llanura aluvial, lomerío de tobas con llanuras, sierra volcánica de laderas escarpadas y sierra volcánica de laderas tendidas con lomerío; sobre áreas donde originalmente había suelos denominados, Umbrisol, Leptosol, Andosol, Regosol, Acrisol, Cambisol, y Luvisol (INEGI, 2009).

El área correspondiente al Parque Ecológico se encuentra sumergida en el área urbana dentro del valle de Matatipac, por lo que los suelos en el sitio incluyen los de tipo cambisoles y luvisoles, (INEGI, 2010), de los cuáles se describen sus características según "la Guía para la Interpretación de Cartografía Edafología, INEGI, 2008)

Cambisoles (b)

Son suelos propensos a cambiar su estructura, pueden acumular pequeñas cantidades de arcilla, carbonato de calcio, fierro o manganeso. Estos suelos son jóvenes, poco desarrollados y muy abundantes, se pueden encontrar en cualquier tipo de vegetación o clima a excepción de zonas áridas. Se caracterizan por presentar en el subsuelo una capa con terrones que presentan vestigios del tipo de roca subyacente se destinan a muchos usos y sus rendimientos son variables pues dependen del clima donde se encuentre el suelo, los que poseen alta saturación con bases en la zona templada están entre los suelos más productivos de la tierra. Los Cambisoles más ácidos, aunque menos fértiles, se usan para agricultura mixta y como tierras de pastoreo y forestales. Debido a su estructura son de moderada a alta susceptibilidad a la erosión. (INEGI, 2008)

Luvisoles (L) Suelos con una diferenciación pedogenética del contenido de arcilla con un bajo contenido en el suelo superficial y un contenido mayor en el subsuelo sin lixiviación marcada de cationes básicos o meteorización avanzada de arcillas de alta actividad; los Luvisoles muy lixiviados pueden tener un horizonte eluvial álbico entre el horizonte superficial y el horizonte subsuperficial árgico, pero no tienen las lenguas albelúvicas de los Albeluvisoles. La mayoría de los Luvisoles son suelos fértiles y apropiados para un rango amplio de usos agrícolas. Los Luvisoles con alto contenido de limo son susceptibles al deterioro de la estructura cuando se labran mojados con maquinaria pesada. Los Luvisoles en pendientes fuertes requieren medidas de control de la erosión (Figura 7).

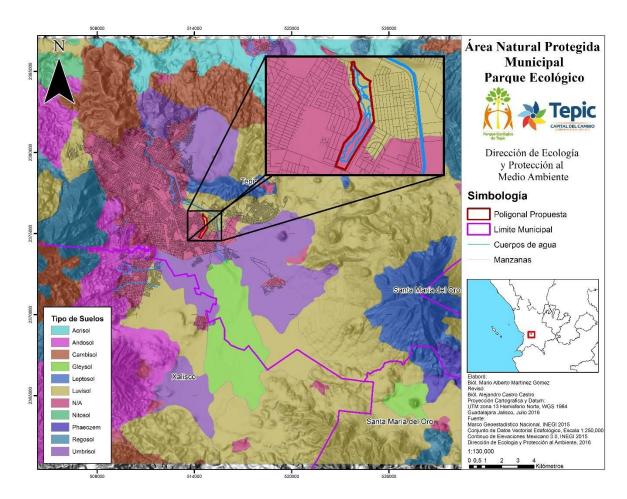


Figura 7 Edafología de la región donde se ubica el Parque Ecológico de Tepic

Cuencas y subcuencas

En México la sistematización hídrica describe el intercambio de materia y flujo de energía a través de la vinculación de los elementos estructurales del ecosistema pueden ser vistos como un sistema, (denominado Región hídrica, Cuencas hidrológicas, Subcuencas, etc.)

Las cuencas hidrológicas son unidades morfológicas integrales, que abarcan en su contenido, toda la estructura hidrogeológica subterránea del acuífero como un todo constituyendo un complejo mosaico de ecosistemas.

La cuenca del Valle de Matatipac pertenece a la región No. 12, se localiza en la parte central del Estado de Nayarit, Entre los meridianos 104° 46′ y 104° 57′ de longitud oeste y los paralelos 21° 21′ y 21° 34′ de latitud Norte (Ballinas, 2014) conteniendo dentro de su parte aguas a los municipios de Tepic y Xalisco, entre otros municipios menores, su área de escurrimiento está delimitada por elevaciones de origen volcánico aisladas, principalmente los volcanes San Juan, Coatepec, Tepeltiltic y Sangangüey y la caldera de

Tepic (Nájera *et al.*, 2010) y su rasgo hidrográfico principal lo constituye el Río Mololoa, que cruza el valle de sur a Norte, es una sub cuenca que captura el drenaje integrando de varias cuencas endorreicas por el desplazamiento de bloques permitiendo sitios de salida que se agregan al sistema del Río Mololoa, (CONAGUA, 2015) dentro de estos afluentes se integran las aguas que emanan de los nacimientos y escurrimientos presentes en el humedal del Parque Ecológico de Tepic, y que a su vez permite la captación de agua pluvia y la recarga de los mantos freáticos dentro de la ciudad.

Hidrología superficial

El Río Mololoa, drena una cuenca de 443 km2, durante el periodo 1972-1975 presentó un caudal base de 2.5 m3/s (75 hm3/año) aproximadamente, su gasto máximo aforado fue de 44.2 m3/s en septiembre de 1961 y el mínimo fue de 0.086 m3/s registrado en noviembre de 1974, (CONAGUA, 2015) el área del Parque Ecológico dentro de sus inmediaciones posee un cuerpo de agua el cual es un remanente del antiguo cauce del Rio mololoa, y es uno de una serie de manantiales que descargan sus aguas al sistema superficial del río de Tepic, anteriormente se le denominaba manantial El Valdeceño, que hasta 1950 según con los informes técnicos que se enviaban entre las diferentes secretarías en aquella época el manantial del parque, aforaba 191 litros de agua por segundo al río de mololoa en su paso por Tepic, durante la época de estiaje. (Luna, 2002, Figura 8)

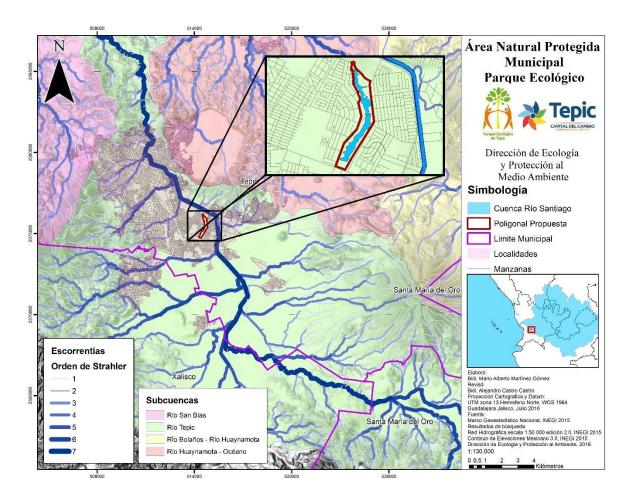


Figura 8 Escorrentías superficiales y subcuencas de la región donde se ubica el Parque Ecológico de Tepic

De acuerdo con información proporcionada por el Sistema de Alcantarillado y Agua Potable municipal (SIAPA) el área circundante al Parque Ecológico cuenta con 9 pozos de extracción agua, ubicados a los alrededores del humedal, sin embargo únicamente los pozos "castilla", "Jacarandas", "Fovissste Colosio" y "Parque Ecológico" son directamente alimentados por los escurrimientos del parque, aunque el resto forma parte también de las tierras inundables que se unían con el manantial El Valdeceño (Tabla 1).

Tabla 1. Pozos registrados por SIAPA en los alrededores del Parque Ecológico

ID	Pozo	Ubicación	Latitud	Longitud
1	Jacarandas	Esq. lirio y Av. Colosio, Col. Severiano Ocegueda.	21" 28' 40.26"	104° 51' 05.74"
2	Parque Ecológico	Puente Quebrado y Blvd. Colosio, Col. Benito Juárez Ote.	21° 29' 27.37"	104° 51' 42.22"
3	Tomillo	Nayarit y Rio Mololoa. Fracc. Flamingos	21° 29' 35.90"	104° 52' 26.95"
4	Fovissste	Colosio Mar Báltico y Mar Negro av. Lagos del country, Col. Fovissste Colosio	21° 29' 08.84"	104° 51' 39.70"

5	2 de Agosto 1	Privada Tuna S/N' Col. Dos de agosto	21° 28' 58.16"	104° 52' 11.57"
6	2 de Agosto 2	Calle Fco. Villa Esq Con 2 de Agosto, Col. 2 de Agosto	21° 28′ 53.43″	104° 52' 14.42"
7	Castilla	Girasol y Sol, Col. Fracc Parque Ecológico	21° 28′ 31. 68	" 104° 51'24.25"
8	i Norte A	Margen del Rio Mololoa	21" 29' 40.80"	104° 51' 53_94"
9	Acuaférico Norte B	Camino a los Metates km.15	21° 29' 29.80"	104° 51' 30.27"
1 0	Acuaférico Norte C	Av. Parque Ecológico, Col fracc. Villa del Parque	21° 29' 24.43"	104° 51' 18.72"

A continuación se presenta un mapa con las diferentes concesiones recononicidas por la CONAGUA para el aprovechamiento de pozos, con la finalidad de representar la importancia del manto fretico que existe dentro de la zona.

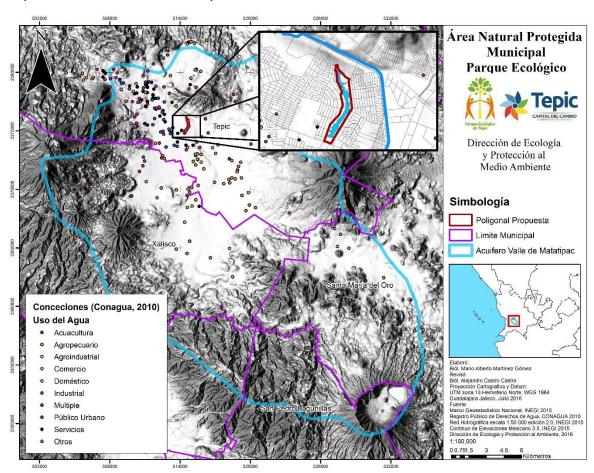


Figura 9 Ubicación del Parque Ecológico dentro del Valle de Matatipac y las concesiones de pozos legales existentes en la zona

Factores climáticos

De acuerdo con INEGI, (2009), los climas en el municipio de Tepic se pueden clasificar dentro de los cálidos, Semicálidos y templados, sub húmedos, con variantes en humedad, el clima se considera Semicálido Subhúmedo con lluvias en verano (el más húmedo de los Semicálidos Subhúmedos) (A)C(w2)(w) es un clima de temperatura mayor de 18° C, la lluvia invernal es menor al 5%, se presenta ampliamente en los municipios de Tepic y de Xalisco (Figura 10).

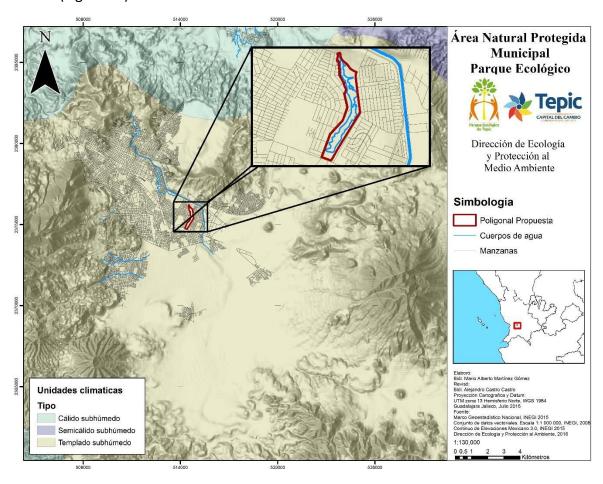


Figura 10 Unidades Climáticas donde se enclava el Parque Ecológico de Tepic

La precipitación media anual es superior a los 1200 mm, los meses de Julio y Agosto reciben los máximos de precipitación con rangos que oscilan entre los 360 y 380 mm y el mes de menor precipitación es Mayo con un rango entre 0 y 10 mm; las temperaturas en los meses más cálidos (Junio y Julio) varían entre 25 y 28° C, el rango de temperaturas más

bajo se reporta en los meses de Diciembre y Enero alcanzando los 17 a 18° C. (CONAGUA, 2015, Figura 11)

El clima en la zona del Parque Ecológico es semicálido subhúmedo, la temperatura media anual es de 20.3°C y las medias mínimas y máximas 13.1°C y 27.5°C respectivamente. El régimen de lluvias ocurre en verano con una estación marcada de estiaje, la precipitación media anual es de 1,239.3mm. La evaporación promedio en la zona es de 1807.5mm, los días al año con lluvia son 89.4, con niebla 17, con granizo 0.6 y con tormentas eléctricas 5.6 en promedio.

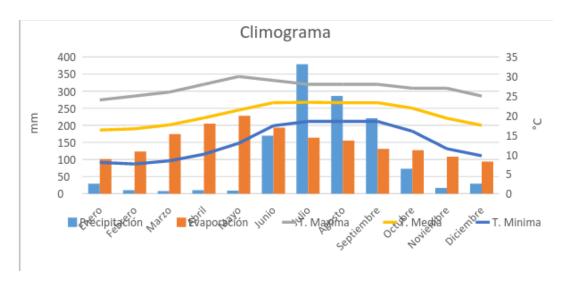


Figura 11 Climograma del Municipio de Tepic (CONAGUA, 2015)

VII. Características biológicas

A. Vegetación:

Nayarit es un estado que a pesar de tener una extensión relativamente pequeña posee una diversidad vegetal importante, en donde sus características geomorfológicas muy accidentadas en conjunto con las condiciones climáticas y edafológicas han permitido el desarrollo de diversos tipos de vegetación entre los cuáles Téllez, (1995) determina 11 tipos para el estado: Los bosques tropicales subcaducifolio y caducifolio, el bosque mesófilo de montaña, los bosques de coníferas y Quercus, el palmar, el manglar, la sabana de Byrsonima y Curatella, el bosque de galería, la vegetación acuática, la vegetación halófita y las asociaciones secundarias.

La vegetación natural dentro de la cuenca del rio mololoa, en conjunto con las áreas de cultivo conforman el 83 % del paisaje de la cuenca, la vegetación inicial disminuye a una tasa de 41.67% ha/año, mientras que la urbanización aumenta a una tasa acelerada del 74. 86 ha/año de acuerdo a lo reportado por Nájera et al, (2010)

En contra parte, las plantaciones forestales, restauración del paisaje y la expansión natural de la vegetación se estiman en 5.2 millones de ha/año, con una tendencia a la disminución desde la década de los 90's (FAO, 2005 y 2010).

La vegetación natural redujo su porcentaje de superficie en 0.7%, pasando de 38.49% a 37.74%, respecto al total de la cuenca, esto representa una pérdida de 423.79 ha; comportamiento similar presentan los cuerpos de agua que han cedido 124.01 ha de su cobertura, pasando de 287.41 ha a 163.40 ha.

Dentro de estos cuerpos de agua se integra el humedal del "Valdeceño" que a medida que la ciudad se ha urbanizado, se fragmenta y reduce sus dimensiones considerablemente debido al cambio de uso de suelo por la urbanización de la ciudad de Tepic que lo rodea, sin embargo dentro del área correspondiente al Parque Ecológico se resguarda parte de la vegetación natural del humedal, que conserva aún parte importante de sus elementos biológicos iniciales, incluso, al grado de concentrar algunos otros organismos recientemente observados en el área, posiblemente por la pérdida y fragmentación de sus hábitats.

Respecto a la sección de terreno firme que rodea al cuerpo de agua, muestra rasgos de la degradación que ha sufrido tras diversas modificaciones al predio, primeramente tras su aislamiento a causa de la mancha urbana, y por la modificación de la vegetación que en algún momento existió, dicha modificación pudo deberse a factores como el estrangulamiento de los escurrimientos superficiales del valle hacia el parque por el aislamiento físico del área, provocando que el área periférica al cuerpo de agua permaneciera desprovista de agua casi todo el tiempo, lo que a su vez inhibió que la vegetación de tipo hidrófila prevaleciera, dando paso a otros tipos de vegetación malezoide y especies de mayor porte que fueron producto de reforestaciones sociales llevadas a cabo durante las diferentes administraciones, con la finalidad de conformar a este sitio como una gran área verde urbana, para la recreación y el esparcimiento (Figura 12).

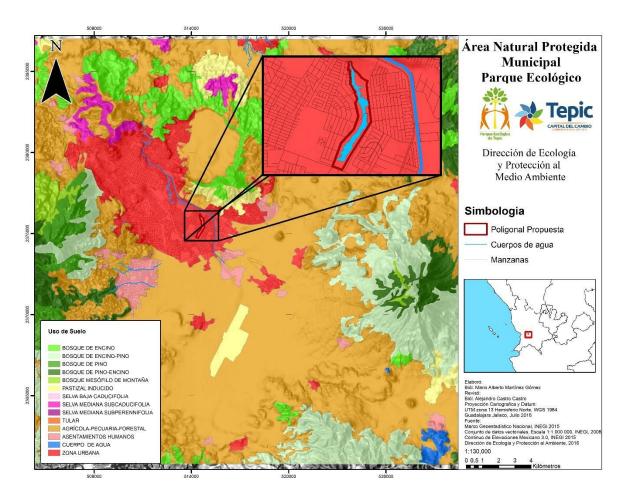


Figura 12 Usos de suelo presentes en la región donde encuentra el Parque Ecológico de Tepic

B. Tipos de Vegetación:

Tular:

Es una comunidad netamente acuática, arraigada al sustrato lodoso, emergente, constituida por elementos herbáceos de hoja angosta que desarrollan propágulos que se dispersan por el viento. Su altura promedio alcanza un poco más de 2 m, con algunas especies menores de 1 m. En el lecho del lago se encuentra formando una densa masa al centro del espejo de agua y tras cuantas dispersas a lo largo del cuerpo de agua, cubriendo una superficie importante de éste, la vegetación está constituida predominantemente por el "Tule" Typha angustifolia, por lo que en conjunto con otras especies recibe el nombre de tular, además se encuentras otras especies vegetales como: Sagittaria lancifolia, Ludwigia octovalvis, Mimosa pigra, de manera aislada, Salix humboldtiana, Salix babylonica,

Vegetación secundaria:

La vegetación arbórea y arbustiva actual de hábitos terrestres que conforma el paisaje del Parque Ecológico es el resultado de las múltiples intentos por recuperar el área como un espacio verde urbano, acciones de reforestación que se han llevado a cabo desde hace 15 años a la fecha por diferentes administraciones, sin embargo dichas acciones se enfocaron en la generación de un bosque urbano sobre la regeneración del ecosistema, por lo que muchas de las especies que se encuentran en esta área pertenecen a vegetación secundaria, en la que se encuentran: Casuarina equizetifolia, Annona muricata, Nerium oleander, Spathodea campanulata, Jacaranda mimosifolia, Delonix regia, Albizia lebbeck, Cassia fistula, Gmelina arbórea, Melia azedarach, Syzygium jambo, Eucayiptus globulus, Dypsis lutescens, Ficus benjamina, Bougainvillea sp., Hibiscus sp. Spondias purpurea, Chamaedorea serfrizii, Copernicia tectorum entre otras (Tabla 2).

Tabla 2 listado de especies vegetales presentes en el Parque Ecológico de Tepic

Familia	ESPECIE	AUTOR	NOMBRE COMÚN	HÁBITO
Alismataceae	Sagittaria lancifolia	L.		Humedal
Anacardiaceae	Spondias purpurea	L.	Ciruelo amarillo	Árbol
Annonaceae	Annona muricata	L.	Guanábana	Árbol
Apocynaceae	Nerium oleander	L.	Adelfa, laurel rosa	Arbusto
Arecaceae	Copernicia tectorum	(KUNTH) MART.		Palmera
Arecaceae	Chamaedorea serfrizii	BURRET	Palmera Bambú	Palmera
Arecaceae	Orbignya phalerata	MART	Palmera coco de Ac.	Palmera
Arecaceae	Copernicia tectorum	KUNTH. MART.	Palmera llanera	Palmera
Arecaceae	Syagrus romanzoffiana	CHAM	Palmera reina	Palmera
Arecaceae	Roystonea regia	HBK. O.F. COOK	Palmera Real	Palmera
Arecaceae	Dypsis lutescens	H. WENDL. BEENTJE	Areca Bambú	Palmera
Arecaceae	Acrocomia mexicana	KARW. EX MART.	Palmera de coyol	Palmera
Arecaceae	Alocasia macrorrhizos	L. SCHOTT	Oreja de elefante	Herbácea
Areceae	Monstera deliciosa	LIEBM	Costilla de Adam	Herbácea
Arececeae	Pistia stratiotes	L.	Lechuga acuática	Humedal
Asclepyadaceae	Asclepia curassavica	GRISEB	Señorita	Herbácea
Asparagaceae	Yucca elephantipes	REGEL	Yuca izote	Árbol
Asparagaceae	Agave tequilana	F.A.C. WEBER	Agave azul	Agave
Asteraceae	Bidens pilosa	L.		Herbácea
Bignoniaceae	Spathodea campanulata	P. BEAUV.	Tulipán Africano	Árbol
Bignoniaceae	Tabebuia rosea	BERTOL. DC.	Amapa Rosa	Árbol
Bignoniaceae	Tabebuia donnel-smithii	ROSE	Amapa Amarilla	Árbol
Bignoniaceae	Jacaranda mimosifolia	D. DON	Jacaranda	Árbol
Bromeliaceae	Bromelia pinguin	L.	Guamara, cocuixtle	
Casuarinaceae	Casuarina equisetifolia	L.	Casuarina	Árbol
Cyperaceae	Cyperus papyrus	(WILLD.) THOUARS		Humedal

Euphorbiaceae	Sapium lateriflorum	HEMSL	Amate capulín	Árbol
Euphorbiaceae	Ricinus communis	L.	Higuerilla	Arbusto
Fabaceae	Pithecellobium dulce	ROXB. BENTH	Guamúchil	Árbol
Fabaceae	Delonix regia	BOJER EX HOOK	Tabachín	Árbol
Fabaceae	Enterolobium cyclocarpum	(JACQ) GRISEB	Huanacaxtle	Árbol
Fabaceae	Glirisidia sepium	(JACQ.) KUNTH	Cacahuananche	Árbol
Fabaceae	Albizia lebbeck	(L.) BENTH	Pelos de ángel	Árbol
Fabaceae	Cassia fistula	L.	Lluvia de Oro	Árbol
Fabaceae	Mimosa pigra	L.	Dormilona	Arbusto
Lamiaceae	Gmelina arbórea	ROXB.	Melina	Árbol
Lauraceae	Persea americana	MILL	Aguacate	Árbol
Malpighiaceae	Birsonimia crassifolia	L. KUNTH	Nanche	Árbol
Malvaceae	Hibiscus sp.	L.	Obelisco	arbusto
Meliaceae	Melia azedarach	L.	Paraíso	Árbol
Meliaceas	Swietenia humilis	ZUCC.	Caoba caobilla	Árbol
Mirtaceas	Syzygium jambo	L. ALSTON	Poma Rosa	Árbol
Mirtaceas	Eucayiptus globulus	LABILL	Eucalipto	Árbol
Moraceae	Ficus benjamina	L.	Benjamina	Árbol
Moraceas	Ficus pertusa	L.	Camichín	Árbol
Musaceae	Musa paradisiaca	L.	Plátano	Árbol
Myrtaceae	Psidium guajava	L.	Guayaba	Árbol
Nyctaginaceae	Bougainvillea glabra	CHOISY	Bugambilia rosa	Arbusto
Nyctaginaceae	Bougainvillea arborea.	GLAS	Bugambilia morada	Arbusto
Oleaceae	Fraxinus uhdei	WENZ.LINGELSH.	Fresno	Árbol
Poaceae	Phragmites australis	(CAV.TRIN.EX STEUD	Cola de zorro	Humedal
Poaceae	Fargesia denudata	T. P. YI	Bambú	Árbol
Pontederiaceae	Eichhornia crassipes	MART. SOLMS	Lirio reina	Humedal
Salicaceae	Salix humboldtiana	WILL	Sauce Criollo	Árbol
Salicaceae	Salix babylonica	L.	Sauce Ilorón	Árbol
Sterculiaceae	Guazuma ulmifolia	LAM	Guácima	Árbol
Strelitziaceae	Ravenala madagascariensis	SOON	Palma del viajero	Herbácea
Taxodiáceas	Taxodium mucronatum.	TEN	Ahuehuete, sabino	Árbol
Typhaceae	Typha angustifolia .	L	Planta del pantano	Humedal
Verbenaceae	Vitex mollis	KUNTH	Agualamo ahuilote	Árbol
Verbenaceae	Citharexylum affine	D. DON	Jalcate	Árbol
Onagraceae	Ludwigia octovalvis	JACQ. RAVEN		Humedal

Sin embargo cabe resaltar que a pesar de que las especies antes mencionadas no corresponden en su mayoría a este ecosistema, algunas de estas especies se han logrado adaptar y prevalecer, constituyendo ahora parte fundamental del ecosistema, y a trayendo al sitio a diversos organismos, que aprovechan su protección y alimento, enriqueciendo así la diversidad biológica del sitio.

Por otra parte durante las últimas reforestaciones se implementaron un número

importante de ejemplares de sauce llorón y ahuehuete (árboles de relevancia cultural a nivel nacional, Tabla 3), éstas caracterizadas por crecer cerca de los cuerpos de agua, logrando desarrollarse óptimamente en el sitio, brindando a este una riqueza no solo paisajística sino cultural (Figura 13).

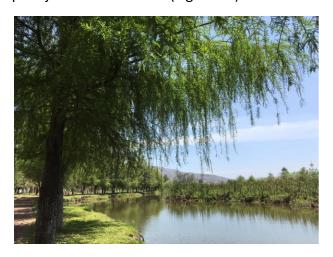




Figura 13 Desarrollo adecuado de ahuehuetes en cercad el cuerpo de agua ubicado en el parque

Tabla 3 Especies prioritarias arbóreas para la reforestación en México definidas por la CONABIO y la CONAFOR

Especie prioritaria	Árbol (A), otra leñosa (O) o Agave (AV)	Especie: nativa (N); exótica (E)	Razones de priorización (Importancia)	
Spondias purpurea	A	N	Ecológica y social	
Annona muricata	Α	N	Ecológica y social	
Birsonimia crassifolia	A	N	Ecológica económica y social	
Casuarina Equisetifolia	А	Е	Ecológica y social	
Eucayiptus globulus	А	Е	Económica	
Fraxinus uhdei	А	N	Ecológica económica y social	
Glirisidia sepium	А	N	Ecológica económica y social	
Gmelina arbórea	А	Е	Económica	
Guazuma ulmifolia	А	N	Ecológica económica y Social	
Pithecellobium dulce	Α	N	Social	
Psidium guajava	А	N	Ecológica económica y social	
Salix humboldtiana	А	N	Ecológica económica y social	
Spondias mombin	А	N	Ecológica y social	
Swietenia humilis	А	N	Ecológica y social	

Tabebuia	A	N	ecológica y social
donnel-smithii			
Tabebuia rosea	A	N	ecológica y social
Taxodium mucronatum	A	N	Ecológica y social
Vitex mollis	Α	N	Ecológica y social
Yucca elephantipes	0	N	Ecológica y social

Estatus de conservación (NOM-059-SEMARNAT-2010):

Dentro de especies consideradas por NOM-059-SEMARNAT-2010 que se observan en parque, solo se registra la especie *Orbignya phalerata* en la categoría de protegida (Pr, Figura 14).



Figura 14 Ejemplar de Orbignya phalerata

C. Composición florística

Con la realización de los muestreos encontramos en el parque 64 especies vegetales pertenecientes a 31 familias, ARECACEAE registró una mayor riqueza con 11 especies,

seguida de FABACEAE con 7. En algunos casos, las especies registradas solo estuvieron representadas de 1 a 5 ejemplares, la familia que más individuos y mayor cobertura tiene es BIGNONACEAE, debido a la alta abundancia de la Amapa Rosa (*Tabebuia rosae*) la cual fue introducida a esta área debido a las reforestaciones, por otro lado, es de destacar que en el caso de las herbáceas que dominan el área de tular es la familia Typhaceae el Junco (*Typha angustifolia*) que a diferencia de la amapa es característica de ecosistemas de humedal, por lo que se ha establecido de forma natural junto con otras especies como *Eichhornia crassipes, Sagittaria lancifolia* por contar con las condiciones que exige el medio para desarrollarse y tolerar las condiciones proporcionadas por el humedal de este tipo (Figura 15)

D. Fauna

La fauna de México es una de las más ricas del mundo, en la región comprendida entre México y Panamá (Mesoamérica) existen cerca de 2,500 especies de vertebrados endémicos a ella. México, en comparación con cada país centroamericano, posee más especies de vertebrados, y sus porcentajes de endemismos son muy elevados con relación a los otros países.

El estado de Nayarit ocupa el décimo lugar entre los estados de México en cuanto al número de especies de vertebrados terrestres. Cuenta con 183 especies endémicas de la región Mesoamericana, 104 para México y siete para el estado (Tabla 4).

Tabla 4. Número de especies y endemismos por grupo de vertebrados en el estado de Nayarit.

Grupo Taxonómico	Especies del estado	Endémicas de México	Endémicas de Nayarit
Mamíferos	97 (Ceballos y Oliva, 2005)	23	3
Aves	527 (eBird, 2012)	31	0
Reptiles	79 (Pulido, 1995)	37	2
Anfibios	28 (Pulido, 1995)	13	2
Total	731	104	7

Dada la importancia de la fauna dentro del equilibrio de los ecosistemas, es necesario realizar la descripción de este grupo para obtener información relevante a través de éstos, con la finalidad de describir el estado de conservación ambiental del Parque Ecológico del municipio de Tepic, además de identificar aquellas especies con características y requerimientos particulares, con lo cual será posible realizar un diagnóstico a detalle de la situación actual de este parque urbano.

Aspectos generales del muestreo

Se llevaron a cabo muestreos encaminados al reconocimiento de la riqueza de especies de fauna presentes dentro del Parque Ecológico, además, se realizó una búsqueda de bibliografía y registros históricos dentro bases de datos.

Los muestreos se realizaron dentro de las distintas zonas identificadas en el parque, las cuales fueron clasificadas por aspectos socio-ambientales, que ofrecen diferentes nichos ecológicos a los animales.

La información de todos y cada uno de los grupos considerados para el estudio fue capturada y sistematizada en bases de datos, lo que facilitará el manejo de los datos tanto para los análisis estadísticos necesarios, como para su utilización en un Sistema de Información Geográfica.

Dado que cada uno de los grupos de vertebrados evaluados presentan distintos comportamientos y patrones de distribución en los sistemas naturales, se aplicó para cada uno de ellos un esquema y protocolo de trabajo de campo diferente, el cual se describe para cada grupo.

Anfibios y reptiles

Para el muestreo de los anfibios y reptiles se utilizó el método de transectos en banda (Fitch, 1992 y Sutherland, 2004), el cual consistió en la realización de recorridos en bandas de 1000 metros de longitud por 10 metros de ancho. En dichas bandas se hizo la búsqueda intensiva de estos organismos considerando aquellos espacios donde fuera posible encontrar ejemplares de herpetofauna como: entre hojarasca, bajo rocas, sobre los árboles, en cavidades, en cuerpos de agua, en troncos caídos, etc.

La determinación de los ejemplares de anfibios y reptiles se basó en las guías de Stebbins (2003), Vásquez y Quintero (2005) Smith y Taylor (1966) y Lemos-Espinal y Smith (2007). Para la corroboración de los nombres científicos se utilizó la literatura más reciente para anfibios y reptiles como Flores-Villela, O. A. (1993), Flores-Villela y Canseco-Márquez (2004), Frost *et al.* (2006) y Liner y Casas-Andreu (2008).

RESULTADOS

Con los trabajos de campo dentro del área fue posible el registro, para este grupo, de una riqueza en el parque de 11 especies, dentro de los cuales tres son anfibios y ocho reptiles.

Anfibios

Las tres especies de anfibios pertenecen a un orden y dos familias, la familia mejor representada fue Hylidae con dos.

Reptiles

Con los muestreos realizados, para este grupo fue posible contabilizar ocho especies, dentro de un orden y 6 familias, de las cuales las familias con mayor número de especies son Colubridae con ocho especies y Phrynosomatidae con cuatro (Figura 16).

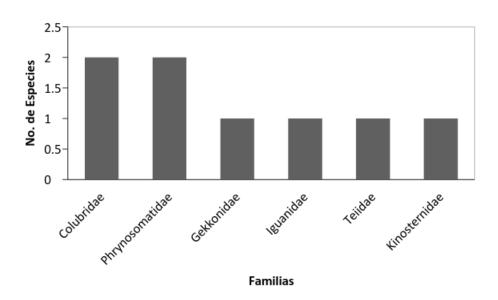


Figura 16 Número de especies por familia taxonómica de los reptiles registrados durante el trabajo de campo

Estatus de conservación de herpetofauna (NOM-059-SEMARNAT-2010):

Fue posible la observación directa de dos especies de herpetozoos considerados con alguna categoría de conservación por la NOM-059-SEMARNAT-2010, De igual modo estas especies limitan su distribución al territorio nacional (Tabla- 5).

Tabla- 5. Especies de herpetozoos considerados en la NOM-059-SEMARNAT-2010 registradas en el Parque Ecológico.

Especies	Nombre Común	NOM-059	Endemismo
Ctenosaura pectinata	Garrobo	Α	E
Kinosternon integrum	Tortuga pecho quebrado	Pr	Е
	mexicana,		

Aves

Se realizaron recorridos de inspección durante el día y la noche para registrar las especies observadas y escuchadas durante los muestreos. Los recorridos nocturnos fueron para registrar especies crepusculares y nocturnas (Camprimulgiformes; chotacabras y tapacaminos y Strigiformes; búhos y tecolotes).

Para la identificación visual de las especies se utilizaron las guías de campo de Howell y Webb (1995) y Sibley (2000). La nomenclatura científica y el arreglo sistemático de los nombres de las aves son acordes a la propuesta por la Unión Americana de Ornitología 7th edición (Chesser *et al.*, 2010). Los nombres comunes en español fueron de acuerdo a lo sugerido por Escalante *et al.* (1995).

Además, para este grupo en particular se consideraron las observaciones realizadas por los especialistas M. C. David Molina, M.V.Z Carlos Villar, Jonathan Vargas, Mark Stackhouse, y José Antonio Robles, que han visitado el parque frecuentemente durante 11 años (2005-2016) esta información se considera de gran importancia para el Parque Ecológico, ya que sustenta adecuadamente la gran importancia que tiene esta zona como hábitat y refugio de distintas especies de aves.

RESULTADOS

La avifauna del estado de Nayarit comprende una riqueza de 527 spp. (eBird 2012) aproximadamente 48% de la avifauna del país (1,100 spp), como resultado de los recorridos para la observación se obtuvo un registro de 54 especies pertenecientes a 14 órdenes y 25 familias. La familia más numerosa en cuanto a especies fue Tyrannidae (mosqueros y afines) con 9, Anatidae (patos) con 5 especies, para los registros presentados para este grupo se consideraron todas aquellas observaciones realizadas durante los meses de marzo a agosto.

Por otro lado, derivado de las observaciones realizadas por los especialistas, se registra una riqueza de 182 especies dentro de las cuales la familia con mayor riqueza es Emberizidae (chipes y gorriones) con 52 especies seguida de Tyrannidae (luises y tiranos) con 20 especies (Anexo 1).

Estatus de conservación (NOM-059-SEMARNAT-2010) de la avifauna

De las especies registradas por el grupo de especialistas que visitan el Parque Ecológico, 13 se consideran bajo alguna categoría de riesgo según la NOM-059-SEMARNAT-2010: ocho en protección especial, dos amenazada, una protegida y una especie endémica (Tabla 6).

Tabla 6. Especies prioritarias para su conservación (según la NOM-059 y su categoría de endemismo) registradas dentro del Parque Ecológico. P = En Peligro de extinción, A= Amenazada, Pr= protección especial y E = Endémica.

Familia	Especie	Nombre común	Categoría
Accipitridae	Accipiter cooperii	aguililla cola-blanca	Pr
Accipitridae	Accipiter striatus	aguililla de Swainson	Pr
Accipitridae	Buteo albicaudatus	aguililla pecho-rojo	Pr
Accipitridae	Buteo lineatus	avetoro mínimo	Pr
Anatidae	Cairina moschata	pato real	Р
Aramidae	Aramus guarauna	chipe de Tolmie	А
Ardeidae	Ixobrychus exilis	colorín sietecolores	Pr
Emberizidae	Geothlypis tolmiei	gavilán de Cooper	А
Emberizidae	Passerina ciris	gavilán pecho-rufo	Pr
Falconidae	Falco peregrinus	halcón peregrino	Pr
Momotidae	Momotus mexicanus	momoto corona café	CE
Picidae	Melanerpes	carpintero	Е
	chrysogenys	enmascarado	
Podicipedidae	Tachybaptus dominicus	zambullidor menor	Pr



Figura 18 Luis Bienteveo (Pitangus sulphuratus) observado frecuentemente dentro del Parque Ecológico de Tepic

Mamíferos

Se realizaron transectos diurnos y nocturnos dentro del parque para realizar el registro de rastros (huellas, excretas, marcas, cadáveres, pelo, etcétera) y la observación directa de algunos individuos. Además, para el muestreo de murciélagos se utilizó una red de niebla de 12.00 X 2.70 m, la cual se activo durante cuatro horas consecutivas en una noche.

Para la identificación de las especies se utilizó el libro "Los Mamíferos Silvestres De México" de Ceballos y Oliva (2005), y la "Guía de Identificación de Los Murciélagos De México" de Medellín, Arita y Sánchez (2007) además se consultó el trabajo de Guerrero y Cervantes (2003), Godínez *et al.* (2011) y Ceballos y Arroyo-Cabrales (2012) para la determinación y actualización de los nombres científicos.

RESULTADOS

En el Parque Ecológico se registró con base a los recorridos realizados una riqueza de ocho especies de mamíferos, de éstas el grupo con mayor representatividad fue el de los Roedores (Rodentia) considerando la mayoría de los registros (7), el otro grupo registrado fue el orden Didelphimorphia. Dentro de los mamíferos no se observó ninguna especie considerada por la NOM-059-SEMARNAT-2010.

VIII. Relevancia a nivel regional y nacional de los ecosistemas representados en el área propuesta.

A. Región hidrológica prioritaria

En mayo de 1998 la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), dio inicio al *Programa de Regiones Hidrológicas Prioritarias* cuyo objetivo es obtener un diagnóstico de las principales Subcuencas y sistemas acuáticos del país considerando las características de biodiversidad y los patrones sociales y económicos de las áreas identificadas, buscando establecer estrategias que regulen y promocionen a nivel nacional el conocimiento y la conservación de la biodiversidad.

A pesar de que la región hidrológica en la que se ubica el Parque Ecológico no cuenta con ningún tipo de registro dentro de programa de regiones prioritarias para la conservación de vida silvestre, el sitio cuenta con características biológicas relevantes que deben ser conservadas, tal es el caso de la gran diversidad de aves, con las que cuenta ésta área, desde aves acuáticas, terrestres, migratorias y residentes.

Dentro del tular que existe en el Parque Ecologico es posible observa polluelos de varias especies acuaticas, tanto migratorias como residentes, esto nos habla de la importacia que guarda este ecosistema para las aves, ya que es fuente de alimento, zona de descanso para aves migratorias, ofrece habitat a distintas especies, ademas de funcionar como área de reproducción.

Existen distintos servicios ambientales que presta éste humedal, como es el caso d la biodiversidad, el mantenimiento de germoplasma (material genético que se transmite a la descendencia), la estabilidad climática, la conservación de ciclos biológicos, suministro de áreas de refugio y zonas de crianza para una gran diversidad de especies, muchas de ellas de interés económico para el ser humano y el valor derivado de su belleza y significado cultural (Sanjurjo E., 2001).

Por otra parte, existen dos decretos que de manera indirecta benefician a que la entrada de agua subterránea al humedal persista. Uno de estos Decretos Presidenciales es el publicado en el Diario Oficial de la Federación el 13 de febrero de 1975, donde se declara de interés público la conservación de los mantos acuíferos del Estado de Nayarit, tanto de los municipios de Santa María del Oro y Xalisco y en la parte correspondiente a los de Tepic, San Blas y Compostela, estableciendo veda de control para el libre alumbramiento de agua subterránea. Este decreto comprende en su totalidad al acuífero del Valle de Matatipac.

El segundo Decreto Presidencial también publicado en el Diario Oficial de la Federación (8 de agosto de 1988), establece reservas de aguas subterráneas en los Municipios de Tepic y Xalisco,

hasta por un volumen de 60 millones de metros cúbicos por año, del acuífero de Matatipac, dentro del área comprendida entre los paralelos 21° 20′ y 21° 32′ de latitud norte y entre los meridianos 104° 45′ y 104° 55′ de longitud oeste, volumen que se destinarán para el abastecimiento público urbano de la Ciudad de Tepic.

Es a través de estos decretos que el Valle de Matatipac se ve beneficiado, por medio del libre alumbramiento de aguas subterráneas, las cuales tras el escurrimiento de las regiones altas del vierten sus aguas a los diferentes manantiales del valle, incluyendo el que corresponde al humedal del parque ecológico.

Lo anterior si bien no son medidas que favorezcan directamente a la conservación de la biodiversidad sino más bien a la seguridad del bienestar humano, la conservación de los acuíferos subterráneos permite no solo prevenir la sobre explotación de los acuíferos ante la presión derivada de las actividades humanas sino que también favorece al aporte hídrico constante de los manantiales y por lo tanto a la recarga de los humedales existentes en la región, incluyendo al ubicado en el Parque Ecológico, lo cual permite mantener estables los ciclos biológicos que en este se desarrollan y que a su vez ofrece hábitat a diferentes formas de vida.

B. Áreas de importancia para la conservación de las aves

Dentro del estado de Nayarit, se encuentra la Sierra de San Juan una de las reservas naturales más importantes del Estado, esta ANP alberga una importante biodiversidad tanto florística como faunística. La Sierra de San Juan a pesar de haber sufrido grandes impactos principalmente por la extracción de materiales pétreos, es posible observar algunos relictos de bosque mesófilo de montaña y áreas con cierto grado de conservación.

Debido a lo anterior, la Sierra de San Juan es considera un Área de Importancia para la Conservación de las Aves por la CONABIO, ya que algunos estudios consideran una riqueza avifaunística de 211 especies, de las cuales 31 son endémicas, además de 37 especies consideradas por la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Derivado de la fragmentación a causa del desarrollo urbano de la ciudad de Tepic, se han perdió corredores de biodiversidad importantes, y con ello la perdida de distintas especies que habitaban la zona.

Por lo anterior, el conservar los recursos naturales que ofrece el Parque Ecológico, aseguraría una conectividad con la Sierra de San Juan, con lo que será posible mantener la gran diversidad de aves que habitan la región, desde aves acuáticas, terrestres, migratorias y residentes (Figura 19).

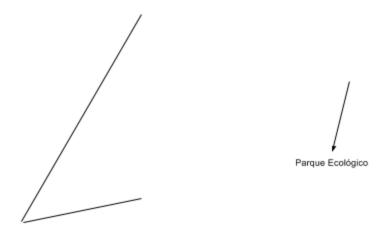


Figura SEQ Figura * ARABIC 19. Ubicación en el Estado de Nayarit de la Sierra de San Juan y del Parque Ecológico

IX. Diagnóstico del área

A. Características históricas

En el libro "EL ESTADO DE NAYARIT" Luna, (2008), menciona que el Parque Ecológico fue creado por la administración municipal de ese año, como un espacio recreativo. Y menciona que esta área la forma unos de los más importantes manantiales de escurrimiento tributarios del rio Mololoa. Donde en otra época existía el rancho conocido como "El Valdeceño" que fue adquirido por los propietarios de San Cayetano en 1884. Y anota un dato importante: que en el estiaje de 1950 se midió el aforo de los nueve manantiales que formaban el rio Mololoa y contaba con 191 litros por segundo.

En cambio, en el trabajo de Sierra, (2011) menciona en que el Parque Ecológico abrió sus puertas en 1994 como un parque recreativo, en la ministración del señor Raúl Mejía González presidente municipal del XXXIII Ayuntamiento de Tepic para el período 1993 – 1996, Se procuró que se tuviera un manejo sobre el área donde la idea principal era hacer un parque de recreación y de producción de especies, esto último no se realizó por falta de presupuesto y una planeación débil.

Existe una memoria descriptiva del proyecto, PARQUE ECOLÓGICO METROPOLITANO TEPIC NAYARIT del 1994, donde se menciona que tal proyecto abarcaba 92 hectáreas el cual buscaba interrelacionarse con el proyecto ejecutivo de urbanización de la reserva

urbana del Rio Mololoa y el proyecto ejecutivo de aprovechamiento de los terrenos ganados por el cauce del Rio

B. Aspectos socioeconómicos relevantes desde el punto de vista ambiental Contexto social

El Parque Ecológico de Tepic, representa una de las áreas de esparcimiento más importantes de la ciudad debido a sus dimensiones espaciales, pero sobre todo a sus características biológicas.

En un estudio llevado a cabo por Mejía y Gómez, (2015), se hace un análisis de la superficie verde por habitante para la ciudad de Tepic, en donde se dio a conocer como resultado que dentro del área urbana de la ciudad cada habitante cuenta con 1.2 m²/persona, cifra muy por debajo de las recomendaciones emitidas por la Organización Mundial de la Salud (OMS) en donde se establece un mínimo de 9 m²/ persona.

El área del Parque Ecológico cuenta con 156. 708 m² de terreno firme utilizado comúnmente como área recreativa y otro 95.343 m² de área inundable que enriquece el paisaje, sumando un total de 2520.52 m² de espacios verdes aprovechables para los habitantes de la ciudad.

C. Análisis de Visitantes del Parque Ecológico de Tepic

Como parte de una investigación social sobre el Parque Ecológico de Tepic, se realizó un diagnostico general en el 2015, por lo que el departamento de recursos naturales a través de la oficina de espacios naturales urbanos, elaboró un formato de registro de visitantes, misma que contiene espacio para registro del nombre, edad, sexo, lugar de procedencia, actividad que las personas realizan y expectativa del parque, es decir; lo que las personas esperan o les gustaría que haya en el parque.

Metodología:

Se colocaron mesas de registro en los distintos accesos al Parque Ecológico en horarios pico, así mismo se designó personal que en horarios no pico en recorridos permanentes por el parque registraron a los visitantes.

Se realizó registro de visitantes durante dos semanas, de las cuales la primera semana correspondió a temporada baja (no vacacional) y la segunda semana a periodo vacacional de verano.

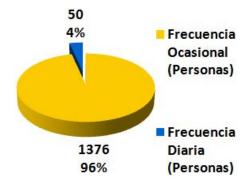
Se obtuvo el total de registros y total de personas que visitan el parque, con la finalidad de considerar frecuencia de visita, se toma como frecuencia diaria a quien acudió por lo menos 3 días a la semana. Así mismo se contabilizó como frecuencia semanal a quien obtuvo al menos 1 registro en cada una de las dos semanas en que se aplicó la encuesta.

En la semana de temporada baja se obtuvieron 1658 registros que corresponden a 1426 personas (Tabla 7), de las cuales se distribuyen de la siguiente manera:

Tabla 7 Frecuencia de visitas en temporada baja (no vacacional) en el Parque Ecológico.

Frecuencia de visita				
Personas	Visitas	Registros totales generados	Frecuencia estimada	
1259	1	1259	Frecuencia Ocasional	
117	2	234		
36	3	108	Frecuencia Diaria	
13	4	52	_	
1	5	5		
1426		1658		

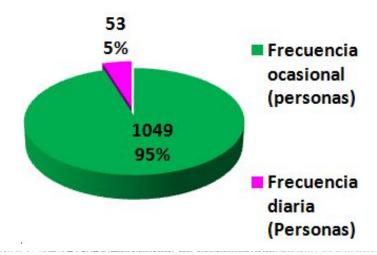
En relación a los registros realizados diariamente, fue posible identificar personas que visitan el parque diariamente las cuales representan el 4% de los registros, por otro lado la mayoría de las personas que visitan el parque lo hacen solo dos días a la semana o menos (Figura 20).



En la semana de temporada alta, se obtuvieron 1333 registros que corresponden a 1102 personas, de lo de las cuales se distribuyen de la siguiente manera:

Tabla 8 Frecuencia de visitas en temporada alta (vacacional) en el Parque Ecológico

Frecuencia de visita					
Personas	Visitas por persona	Registros totales generados	Frecuencia estimada		
957	1	957	Frecuencia Ocasional		
92	2	184			
33	3	99	Frecuencia Diaria		
10	4	40			
8	5	40			
1	6	6			
1	7	7			
1102		1333			

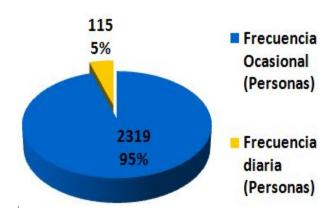


De manera general de ambas semanas (temporada baja y temporada alta) se obtuvieron 2991 registros que corresponden a 2434 personas, de las cuales se distribuyen de la siguiente manera:

Tabla 9 frecuencias totales de personas que visitan el Parque Ecológico

Frecuencia de visita				
Personas	Visitas por persona	Registros totales generados	Frecuencia estimada	
2106	1	2106	Frecuencia ocasional	
213	2	426		
63	3	189	Frecuencia diaria	
28	4	112		
8	5	40		
7	6	42		
3	7	21		
3	8	24		
1	9	9		
1	10	10		
1	12	12		
2434		2991		

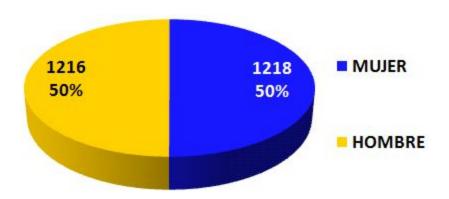
Nota: del total de personas registradas, se encontró que 94 personas tienen registros en ambas semanas (temporada baja y temporada alta).



De los visitantes que se registraron durante el estudio, fue posible identificar la cantidad de hombres y mujeres que visitan el Parque Ecológico, donde fue posible observar solo una diferencia de dos personas entre ambos sexos (Tabla 10, Figura 23).

Tabla 10 proporción de sexos de los visitantes del

Proporción de sexos/personas visitantes			
Mujeres 1218			
Hombres 1216			
Total: 2434			



Dentro del reactivo realizado en la encuesta; "actividad que realiza" fue posible identificar que la principal actividad que realizan los visitantes del parque, donde resaltan las actividades físicas y deporte (Tabla 11, Figura 24)

Tabla 11 Principales actividades que realizan los visitantes del Parque Ecológico

Actividad	Cantidad de registros por actividad
Activación física y deporte	2219
Recreación y esparcimiento	421
Cruzar	88
Fotografía y video	74
Servicios del parque	56
Deporte sobre ruedas	34
Tomar alimentos	29
Observar la naturaleza	14
Actividades escolares	10
No especificó	46
Total: 2991	

La mayoría de los visitantes del parque registran edades de más de 36 años, los cuales comprenden el 42% del total de las visitas (Figura 25, Tabla 12)

Tabla 12 edades registradas de los visitantes del Parque Ecológico de Tepic

Edad	Registros
1 - 11	158
12 - 17	290
18 - 35	761
36 en adelante	1256
No especificó	526
Total:	2991



La mayoría de los visitantes del Parque Ecológico, fueron colonos del fraccionamiento Jacarandas y fraccionamiento Lagos del Country (Tabla 13)

Tabla 13 Visitantes de colonias y localidades del Municipio de Tepic (Sólo las principales que registraron un mínimo de 10 visitas):

	PROCEDENCIA
TEPIC GENERAL	1000
FRACC JACARANDAS	269
FRACC LAGOS DEL COUNTRY	218
MIGUEL HIDALGO	169
VALLE DE MATATIPAC	109
2 DE AGOSTO	106
LOS SAUCES	99
INF LOS SAUCES	62
PUENTE DE SAN CAYETANO	40
VISTAS DE LA CANTERA	37
COMERCIANTES	33
CENTRO	27
VALLE DEL COUNTRY	26
ISLAS	26
5 DE FEBRERO	26
FRACC LAGOS	24
NUEVAS PALOMAS	24
INF LOS SAUCES	22
FOV COLOSIO	21
VILLAS DEL ROBLE	20
VALLE REAL	19
INF LOS FRESNOS	18
LA JOYA	17
FRACC COLONIAL	15
CAMICHIN DE JAUJA	14
LAZARO CARDENAS	13
VILLAS DE LA CANTERA	12
SAN CAYETANO	10
PRIETO CRISPIN	10

LA CANTERA 10

D. Usos y aprovechamientos, actuales y potenciales de los recursos naturales Servicios hidrológicos

Uno de los más importantes servicios ambientales del ANP sería el abastecimiento de agua para la Zona urbana de la Ciudad de Tepic, de manera que al proteger la zona se protege también el recurso hídrico, lo que coadyuva al desarrollo de sus habitantes.

Uso recreativo

El área representa condiciones ideales para la realización de actividades de esparcimiento, actividades deportivas y para el desarrollo del turismo alternativo en las modalidades de ecoturismo, turismo rural y turismo de aventura, cuyo atractivo no es sólo el paisaje sino también el senderismo, las visitas guiadas, así como la observación de la biodiversidad, en un ambiente cercano a la ciudad, lo que beneficia a la población.

X. Situación jurídica de la tenencia de la tierra La propuesta de ANP "Parque Ecológico de Tepic"

A. Aspectos históricos

El área del predio que comprende el Parque Ecológico ha pasado por más de 40 años por una serie de acontecimientos y procesos legales dentro de los cuales destacan los siguientes.

Durante el año de 1972, el 25 de mayo el Fideicomiso Ciudad Industrial de Nayarit, realizo la expropiación a causa de utilidad pública, de una superficie de 81 hectáreas al ejido La Cantera, así como una superficie de 8 hectáreas al Ejido San Cayetano, por otro lado, el 6 de agosto de 1974 se expropia un área de 259 hectáreas al Ejido Los Fresnos y 93 hectáreas al Ejido Molino de Menchaca, de la misma manera, El viernes 25 de junio de 1976, se expropia una superficie de 9 hectáreas al Ejido de la Cantera. Estos procedimientos se fueron publicados en el Diario Oficial de la Federación.

EJIDO	AÑO	Ha. EXPROPIADAS
LA CANTERA	1972	81
SAN CAYETANO	1972	8
LOS FRESNOS	1974	259
MOLINO DE MENCHACA	1974	93
LA CANTERA	1976	9
	TOTAL	452

Derivado de lo anterior se origina y estable la Ciudad Industrial de Nayarit con 452 ha. para lo cual se forma un fideicomiso para la administración de dichas tierras.

Con fecha del 11 de marzo de 1996, se reunieron los integrantes del comité técnico, del fideicomiso Ciudad Industrial Nayarita, y celebraron el acta número XLIV, en la que se tomaron entre otros, el acuerdo para otorgar en donación condicionada al H. Ayuntamiento de Tepic, una superficie de terreno de aproximadamente 29-00-00 hectáreas, correspondientes a la franja aledaña a la venta "El Valdeceño".

Derivados de los acuerdos de la referida acta, con fecha del 13 de marzo de 1996, Nacional Financiera S.N.C. como fiduciaria del fideicomiso Ciudad Industrial Nayarita, celebro un contrato de compromiso interinstitucional con el H. Ayuntamiento de Tepic, en el que acordó entre otros el siguiente punto:

"Novena: el Fideicomiso podrá revocar la entrega de la superficie, a que se refiere el punto de declaraciones primera – IX y la cláusula tercera, del presente contrato en cualquier tiempo si el ayuntamiento de Tepic destinará dicha superficie a fines diversos a los previstos en el presente contrato, debiendo inscribirse dicha cláusula rescisoria en la escritura pública que al efecto sea otorgada e inscrita en el registro público respectivo".

Por otro lado, el 14 de mayo del 2004 mediante un comunicado realizado por el Notario Público No. 7, Lic. Arturo Díaz González, quien menciona que el proceso de escrituración del Parque Ecológico Metropolitano ubicado al Oriente de la ciudad de Tepic con una superficie de 29-09.36 Ha. a favor del H. Ayuntamiento de Tepic se encontraba en proceso y de igual modo una superficie de 13,000.00 M² de un predio colindante al predio del parque a favor del Instituto Mexicano del Seguro Social.

B. Situación jurídica actual

Actualmente el Ayuntamiento de Tepic cuenta con las escrituras legales y es por tanto el apoderado legal de los predios denominados como Parque Ecológico y Parque Metropolitano, lo cual es posible corroborar en tomo CLIV Centésimo Quincuagésimo Cuarto Libro VII Séptimo, de la notaria 7 donde se realizó la escrituración apropiada el 30 de julio de 2004.

Cabe mencionar que, derivado de distintos proyectos realizados dentro del predio, actualmente existen distintas infraestructuras para el desarrollo y recreación de los ciudadanos, por lo que dentro del polígono actual que corresponde legalmente al predio, solo se considera la protección de 25-00.00 Ha, omitiendo 4-09.36 Ha. Por anterior se presenta el siguiente polígono para la propuesta de ANP.

XI. Zonificación

La importancia de conservar áreas como el Parque Ecológico radica en que pueden llegar a ser sitios que por medio de su conservación se pueda interactuar con los ecosistemas naturales de forma responsable, además de crear una cultura en los ciudadanos para el cuidado del medio ambiente y de sus recursos naturales.

Por lo antes mencionado cabe resaltar la potencialidad de los diferentes recursos con los que cuenta el Parque Ecológico y tener claro los usos del área que pueden ser determinantes para la conservación de la misma.

Considerando las 25 hectáreas propuestas para la conservación del parque se prevé que esta pueda contar con 6 tipos de espacios, los cuales cumplirán con diferentes lineamientos para la conservación, además de considerar aquellas zonas utilizadas por la ciudadanía para sus actividades recreativas.

Zona núcleo: estas podrán funcionar como reservorio natural, ya que en ellas se reproducen, refugian y alimentan distintas especies de vertebrados y otros organismos acuáticos, además de que prestan diversos servicios ambientales como la filtración de flujos hidrológicos de forma natural.

Zona de amortiguamiento: son espacios que rodean las áreas conservadas, sin embargo en ellas se podría implementar actividades eventualmente con fines educativos y de recreación como: pesca, observación de aves entre otros.

Zonas de restauración: son áreas que tienen un nivel de perturbación considerable, para lo cual será necesario aplicar medidas para su mejoramiento, aplicando programas de restauración.

Zona de aprovechamiento de bajo impacto: se podrán realizar distintas actividades no invasivas y diferentes usos recreativos, con una capacidad de carga de menos de 25 personas en un mismo evento.

Zona de aprovechamiento de mediano impacto: se podrán realizar distintas actividades y diferentes usos recreativos e intensivos de medio impacto con capacidades de carga de hasta 50 personas, en esta misma se encontrará infraestructura instalada para lugares temáticos, como lo son mariposario, vivero, jardín botánico, entre otros.

Zona de aprovechamiento de alto impacto: son áreas donde se podrá hacer un aprovechamiento y uso intensivo con actividades de recreación y esparcimiento con acceso para el público en general, de alta capacidad de carga (> a 50 personas) con servicios frecuentes donde puede haber modificaciones para la adaptación de nuevas infraestructuras acordes al sitio atendiendo las necesidades básicas para la óptima

atención de los las ciudadanos (Figura 26).

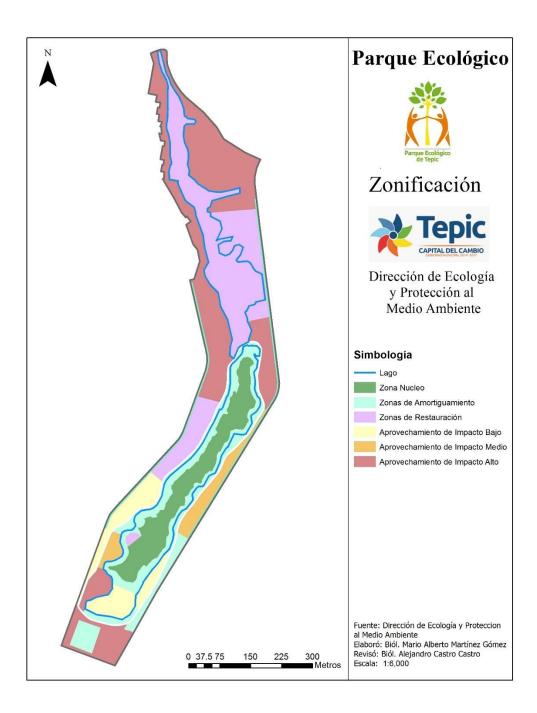


Figura 26 Zonificación de la superficie propuesta para Área Natural Protegida Municipal Parque Ecológico de Tepic

Referencias

- Arriaga, C.L., Aguilar, V. & Espinoza, J., 2009. Regiones prioritarias y planeación para la conservación de la biodiversidad. *Capital natural de México*, II, pp.433–457.
- Ávalos Jimenez Armando, Flores Vilchez Fernando, M.F.S., 2007. Integración del paisaje como propuesta de regionalización . cuenca río Mololoa. *Revista Iberoamericana de las Ciencias Biológicas y Agropecuarias*, 4.
- Ballinas, Z.F.A., 2014. Estudio Hidrológico para Análisis de Planicies de Inundación. Instituto politécnico Nacional.
- CONAGUA, 2015. Actualiación de la disponibilidad media anual de agua en el acuífero Valle de Matatipac (1804), Estado de Nayarit. *Comisión Nacional del Agua, Diario Oficial de la Federación*, 53(9), pp.1689–1699.
- Diario Oficial de la Federación, 2002. SEGUNDA SECCIÓN SECRETARIA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES, NOM-059-ECOL-2001.
- Evaluación de los Ecosistemas de los Ecosistemas del milenio, 2005. Los Ecosistemas y el Bienestar Humano: Humedales y Agua, Available at: http://www.unwater.org/downloads/MA WetlandsandWater Spanish.pdf.
- Gardner, R.C., Barchiesi, S., Beltrame, C., Finlayson, C.M., Galewski, T., Harrison, I., Paganini, M., Perennou, C., Pritchard, D.E., Rosenqvist, A., and Walpole, M., 2015. Estado de los humedales del mundo y de los servicios que prestan a las personas: una recopilación de análisis recientes. *Ramsar Briefing Note no. 7. Gland, Switzerland : Ramsar Convention Secretariat.*
- Hernández, M.E., 2010. Suelos de Humedales como sumideros de Carbono y fuentes de Metáno. *Terra Latinoamericana*, 28(2), pp.139–147.
- Hernández, M.E., 2009. SUELOS DE HUMEDALES COMO SUMIDEROS DE CARBONO Y FUENTES DE METANO W. *Terra Latinoamericana*, 28, pp.139–147.
- INEGI, 2004. Guía para lainterpretación de Cartografía Edafología. In México.
- Instituto Nacional de Ecología, 1980. Desarrollo Urbano: Ecoplán del Estado de Nayarit,
- Instituto Nacional de Ecología, 1990. Proyecto Ejecutivo del Sistema de Manejo, Tratamiento y Disposición de Aguas Residuales en la Ciudad de Cuautla, Morelos,
- Luna Jiménez Pedro, J.Á.M.I., 1894. El río Mololoa: Motor de la industria tepiqueña en el

- siglo XIX,
- Marceleño Flores Susana, N.G.O., 2014. *La cuenca del río Mololoa y su problemática socioambiental*, Tepic, Nayarit.
- Marín muñiz José Luis, Hernández Alarcón elizabeth, M.C.B., 2011. Secuestro de Carbono en Suelos de Humedales costeros de Agua Dulce en veracruz. *Tropical and Subtropical Agroecosystems*, 13, pp.365–372.
- Mejía Salazar Gilberto, G.R., 2015. UN ANÁLISIS A LA SUPERFICIE DE ÁREA VERDE POR HABITANTE EN LA CIUDAD DE TEPIC, NAYARIT, MÉXICO. *INVESTIGACIÓN JOVEN*, 2, pp.1–5.
- Nájera, O. et al., 2010. Cambio de cobertura y uso del suelo en la cuenca del río Mololoa, Nayarit. *Biociencias*, 1(1), pp.19–29.
- Plan Estatal de Desarrollo Nayarit, 2005-2011, 2008. Programa de conservación y manejo de área natural protegida reserva de la biosfera estatal "sierra de san juan."
- Sajurjo Rivera Enrique, 2001. Valoración Económica de Servicios Ambientales Prestados por Ecosistemas : Humedales en México. *INE Instituto Nacional de Ecología*.
- Secretaría Distrital De Ambiente, Capítulo 6. ÁREAS DE INTERÉS PARA LA INVESTIGACIÓN EN HUMEDALES.
- Sustentable, E.J.E.D., 2012. Eje 4. desarrollo sustentable., pp.539–550.
- Vivanco, J.C. et al., 2010. Características de los principales suelos del río Mololoa, Tepic, Nayarit, México. *Cultivos tropicales*, 31(1), pp.32–40.
- Yañez, Mondragón Carlos Francisco, 2007. Las Áreas Naturales Protegidas en México, criterios para su determinación. Caso estudio: Sierra Tarahumara, Estado de Chihuahua,



H. XL AYUNTAMIENTO DEL MUNICIPIO DE TEPIC