ESTUDIO PREVIO JUSTIFICATIVO PARA EL ESTABLECIMIENTO DEL ÁREA NATURAL PROTEGIDA

Archivo CONANP

Parque Nacional
CARMEN SERDÁN
PUEBLA
Noviembre 2023

MEDIO AMBIENTE
SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

CONANP
COMISIÓN NACIONAL DE ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS

Cítese:

Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas. 2023. Estudio Previo Justificativo para el establecimiento del Área Natural Protegida Parque Nacional Carmen Serdán, Puebla, México. 154 páginas. Incluyendo 3 anexos.

Foto de portada: Carmen Serdán. Archivo CONANP

El presente documento fue elaborado por la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas por conducto de la Dirección General de Conservación con la colaboración de la Dirección Planicie Costera y Golfo de México, con la participación de: Alma Ivette Villanueva Rodríguez, Claudia Marisol Peralta Juárez, Luis Antonio García Almaraz, Alejandro Rendón Correa, Jatziri Alejandra Calderón Chávez, Sebastián Mejía Valencia, Óscar Alberto López Sandoval, Jorge Rodríguez Álvarez, Yolanda Rosalía Rojas Paredes, Zarah Itzel Sosa Hernández, Ismael Arturo Montero García, José Eulalio Castañeda Archundia, Ángel Alexis Camacho Villaseñor, Jessica Ramírez Montes, María Fernanda Durón Romero, Julio César Sánchez Chávez, Esteban Manuel Martínez Salas y el Herbario Nacional del Instituto de Biología de la Universidad Nacional Autónoma de México.

8 de noviembre de 2023

DIRECTORIO

María Luisa Albores González
Titular de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales

Humberto Adán Peña Fuentes
Titular de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas

Gloria Fermina Tavera Alonso
Directora General de Conservación

Cristopher Arturo González Baca
Director Regional Planicie Costera y Golfo de México

AUTORIZÓ

_____
Humberto Adán Peña Fuentes
Titular de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas

VALIDÓ

_____
Gloria Fermina Tavera Alonso
Directora General de Conservación

REVISÓ

_____
Lilián Irasema Torija Lazcano
Directora de Representatividad y Creación de Nuevas Áreas Naturales Protegidas

Con fundamento en los artículos 67 fracción I, 69, fracción VIII y 72 fracción VI del Reglamento Interior de la SEMARNAT, publicado en el DOF el 27 de julio de 2022.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN 4
I. INFORMACIÓN GENERAL 5
A) NOMBRE DEL ÁREA PROPUESTA 5
B) ENTIDAD FEDERATIVA Y MUNICIPIOS EN DONDE SE LOCALIZA EL ÁREA 5
C) SUPERFICIE 5
D) VÍAS DE ACCESO 8
E) MAPA(S) CON LA DESCRIPCIÓN LIMÍTROFE 8
F) NOMBRE DE LAS ORGANIZACIONES, INSTITUCIONES, ORGANISMOS GUBERNAMENTALES O ASOCIACIONES CIVILES PARTICIPANTES EN LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO PREVIO JUSTIFICATIVO 8
II. EVALUACIÓN AMBIENTAL 11
A) DESCRIPCIÓN DE LOS ECOSISTEMAS, ESPECIES O FENÓMENOS NATURALES QUE SE PRETENDEN PROTEGER 11
1. CARACTERÍSTICAS FÍSICAS 11
..... 23
2. CARACTERÍSTICAS BIOLÓGICAS 24
B) RAZONES QUE JUSTIFIQUEN EL RÉGIMEN DE PROTECCIÓN 37
C) ESTADO DE CONSERVACIÓN DE LOS ECOSISTEMAS, ESPECIES O FENÓMENOS NATURALES 43
D) RELEVANCIA A NIVEL REGIONAL Y NACIONAL DE LOS ECOSISTEMAS REPRESENTADOS EN EL ÁREA PROPUESTA 44
D.1) CONTRIBUCIÓN DEL ÁREA ANTE LOS EFECTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO 45
E) ANTECEDENTES DE PROTECCIÓN DEL ÁREA 47
F) UBICACIÓN RESPECTO A LOS SITIOS PRIORITARIOS PARA LA CONSERVACIÓN DETERMINADAS POR LA COMISIÓN NACIONAL PARA EL CONOCIMIENTO Y USO DE LA BIODIVERSIDAD (CONABIO) 48
G) CONECTIVIDAD ECOLÓGICA 59
III. DIAGNÓSTICO DEL ÁREA 61
A) CARACTERÍSTICAS HISTÓRICAS Y CULTURALES 61
A.1) HISTORIA DEL ÁREA 61
B) ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS RELEVANTES DESDE EL PUNTO DE VISTA AMBIENTAL 67
C) USOS Y APROVECHAMIENTOS, ACTUALES Y POTENCIALES DE LOS RECURSOS NATURALES 78
C.1) Usos actuales 79
D) SITUACIÓN JURÍDICA DE LA TENENCIA DE LA TIERRA 81

E) PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN QUE SE HAYAN REALIZADO O QUE SE PRETENDAN REALIZAR 82
F) PROBLEMÁTICA ESPECÍFICA QUE DEBA TOMARSE EN CUENTA 91
F.1) VULNERABILIDAD AL CAMBIO CLIMÁTICO 93
G) CENTRO DE POBLACIÓN EXISTENTES AL MOMENTO DE ELABORAR EL ESTUDIO 94
IV. PROPUESTA DE MANEJO DEL ÁREA 94
A) ZONIFICACIÓN Y SU SUBZONIFICACIÓN A QUE SE REFIERE LOS ARTÍCULOS 47 BIS Y 47 BIS 1 DE LA LGEEPA 94
B) TIPO O CATEGORÍA DE MANEJO 96
C) ADMINISTRACIÓN 96
D) OPERACIÓN 97
F) FINANCIAMIENTO 99
V. BIBLIOGRAFÍA 101
VI. ANEXOS 118
Anexo 1. LISTA DE COORDENADAS DE REFERENCIA 118
ANEXO 2. LISTA DE ESPECIES PRESENTES EN LA PROPUESTA DE PARQUE NACIONAL CARMEN SERDÁN 120
ANEXO 3. ESPECIES DE FLORA Y FAUNA EN CATEGORÍA DE RIESGO CONFORME A LA NOM-059-SEMARNAT-2010 EN LA PROPUESTA DE PARQUE NACIONAL CARMEN SERDÁN 152

INTRODUCCIÓN

El estado de Puebla aporta el 15 % de la biodiversidad mexicana, es el cuarto Estado con mayor riqueza natural, lo cual implica un enorme compromiso a nivel nacional y mundial. Se ubica en la parte centro-este del país y se caracteriza por una amplia heterogeneidad topográfica, donde destaca la provincia fisiográfica de la Sierra Madre Oriental (SMO) cuya cadena montañosa se ubica en el Norte, con climas templados a cálidos, con una alta humedad que ha favorecido el desarrollo de tipos de vegetación como la selva alta perennifolia y bosque mesófilo de montaña (BMM) (CONABIO, 2011).

Asimismo, una de las zonas con mayor importancia donde se distribuye el BMM en México es la SMO, área fisiográfica donde se encuentra la llamada Sierra Norte del Estado de Puebla, el BMM de esta región es reconocido como un sistema prioritario para la conservación y restauración debido al papel vital que desempeña en servicios ambientales, de los cuales dependemos todos los mexicanos: generación de agua dulce, energía hidroeléctrica, regulación de flujos de agua, protección contra deslaves y erosión del suelo, regulación del clima, y almacenamiento de carbono (Gual y Rendón, 2014).

En México el área potencial de la cubierta vegetal de BMM es muy pequeña: aproximadamente el 1 %, sin embargo, es el ecosistema que alberga la mayor diversidad de especies de flora y fauna en relación con su área (Challenger, 1998), resaltando el alto número de endemismos que alberga (Rzedowski, 1996; 2006). Una de las razones que explica la biodiversidad de estos bosques es la distribución de "archipiélago" de los bosques mesófilos, es decir, que se encuentran en forma natural en "islas" separadas, no sólo en términos de distancia, sino también de altitud, lo que ha estimado importantes procesos de diversificación *in situ* (Challenger y Soberón, 2008).

En contraste con lo anterior el BMM es el ecosistema más amenazado en el país (Challenger, 1998), ya que es el sitio fisiográfico ideal para el cultivo del café, uno de los cultivos de mayor rentabilidad económica a corto plazo (CEFP, 2001) y por los eventos de impacto humano ejercido en su área de ocupación, se ha calculado que actualmente sólo cerca del 4 % se considera como vegetación primaria (INEGI, 2007).

El reto de mantener la integridad del capital natural, que aceleradamente pierde territorio en la región, representa un esfuerzo significativo de preservación para éste, tanto por los endemismos que le son característicos como por los servicios ambientales fundamentales que provee el ecosistema y puede afrontarse con el incremento de superficie en áreas naturales protegidas (ANP), instrumento de política ambiental cuya finalidad es conservar los ecosistemas en aquellos sitios cuyas características ambientales no han sido significativamente alterados por la actividad humana (CONANP, 2023), como en el caso de la propuesta de Parque Nacional Carmen Serdán que presenta ecosistemas en buen estado de conservación y son el hábitat de más de 623 especies nativas, 49 de estas endémicas de México, 31 en alguna categoría de riesgo conforme a la "NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo", publicada en el Diario Oficial de la Federación (DOF) el 30 de diciembre de 2010, la "Modificación del Anexo Normativo III, Lista de especies en riesgo de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-

2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo, publicada el 30 de diciembre de 2010", publicada en el DOF el 14 de noviembre de 2019, así como de otras identificadas como prioritarias para la conservación conforme al *"Acuerdo por el que se da a conocer la lista de especies y poblaciones prioritarias para la conservación"*, publicado en el DOF el 5 de marzo del 2014.

Finalmente, con el objetivo de asegurar la calidad de la información, se realizó un procedimiento de validación nomenclatural y de la distribución geográfica de las especies utilizando referentes actualizados de información especializada, por lo que solo se integran nombres científicos aceptados y válidos conforme a los sistemas de clasificación y catálogos de autoridades taxonómicas correspondientes a cada grupo biológico. En virtud de lo anterior, es posible que la nomenclatura actualizada no coincida con la contenida en los instrumentos normativos a los que se hace referencia en el presente documento, por lo cual, en los anexos correspondientes (listas de especies) se realizó una anotación para aclarar la correspondencia de los nombres científicos. En cuanto a los nombres comunes, al ser una característica biocultural que depende del conocimiento ecológico tradicional de las comunidades locales, y debido a que, por efecto del sincretismo cultural, están sujetos a variaciones lingüísticas y gramaticales, no existe un marco normativo que regule su asignación, por lo que se priorizó el uso de nombres comunes locales recopilados durante el trabajo de campo.

I. INFORMACIÓN GENERAL

A) NOMBRE DEL ÁREA PROPUESTA

Parque Nacional Carmen Serdán.

B) ENTIDAD FEDERATIVA Y MUNICIPIOS EN DONDE SE LOCALIZA EL ÁREA

La propuesta de Parque Nacional Carmen Serdán se localiza en el municipio de Xicotepec de Juárez, en el estado de Puebla (INEGI, 2022; Figura 1).

C) SUPERFICIE

La propuesta de Parque Nacional Carmen Serdán abarca una superficie total de 198-61-13.43 hectáreas (ha) (CIENTO NOVENTA Y OCHO HECTÁREAS, SESENTA Y UN ÁREAS, TRECE PUNTO CUARENTA Y TRES CENTIÁREAS), constituida por dos polígonos (Tabla 1), que en conjunto representan menos del 1 % de la superficie total del municipio de Xicotepec de Juárez, cuya extensión territorial es de 312.38 km², equivalente a 31,238 ha (Figura 2).

Tabla 1. Superficie de la propuesta de Parque Nacional Carmen Serdán por polígono.

NO.	POLÍGONO	SUPERFICIE (HA)
1	Polígono1	185-30-50.38
2	Polígono 2	13-30-63.05
Total		**198-61-13.43**

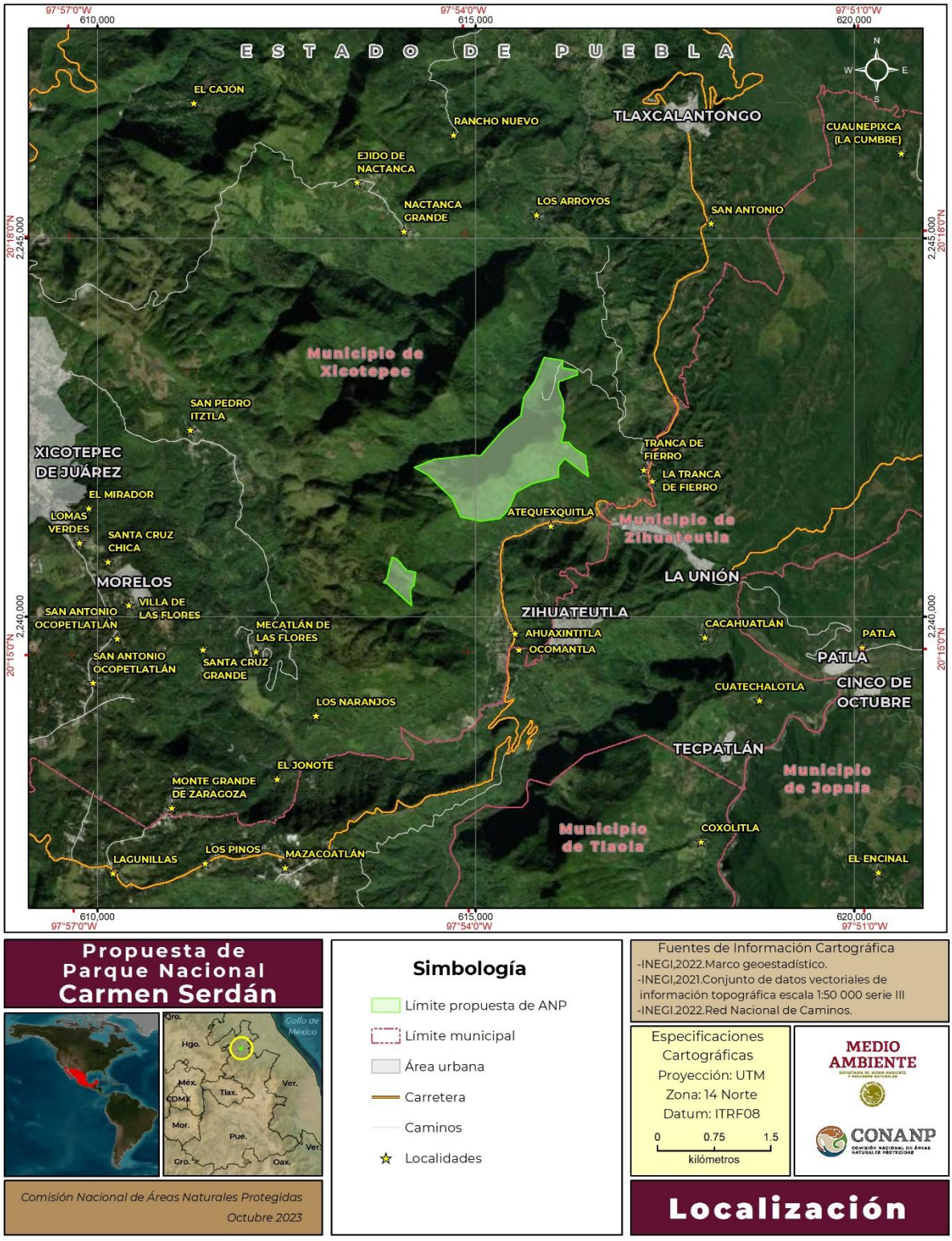

Figura 1. Localización de la propuesta de Parque Nacional Carmen Serdán, municipio de Xicotepec de Juárez.

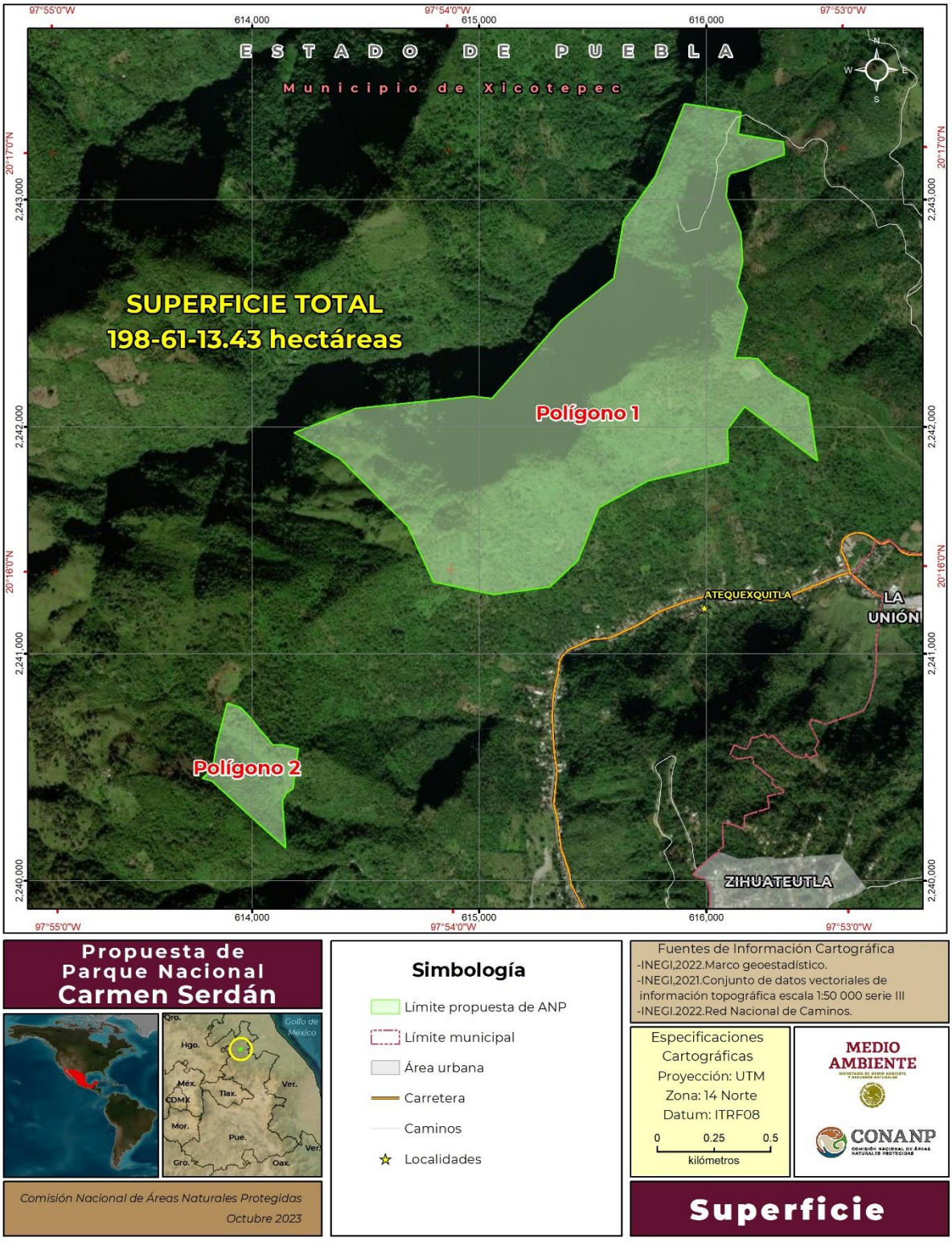

Figura 2. Superficie de la propuesta de Parque Nacional Carmen Serdán, municipio de Xicotepec de Juárez.

D) VÍAS DE ACCESO

La propuesta de Parque Nacional Carmen Serdán se localiza en la Sierra Norte del estado de Puebla; cuenta con una vía de comunicación para su acceso por la autopista de cuota 132 D México Tuxpan y la carretera libre federal 130, en el tramo de Tulancingo a Tuxpan pasando la Ciudad de Huauchinango, Puebla justo antes de llegar a la Ciudad de Xicotepec de Juárez, rumbo al Oriente por la Avenida Venustiano Carranza (Carretera Estatal 104 Xicotepec-La Unión-Tlaxcalantongo) pasando la el entronque de la población de La Unión, hasta la localidad de Tranca de Fierro, a partir de ahí solo se tiene acceso mediante un camino de terracería en dirección norte (Figura 3).

E) MAPA(S) CON LA DESCRIPCIÓN LIMÍTROFE

Las coordenadas extremas donde se localiza la propuesta de Parque Nacional Carmen Serdán se presentan en la Tabla 2 con una proyección UTM, zona 14 norte, Datum ITRF08 (Figura 4). La lista de coordenadas de referencia del polígono que conforma la propuesta se describe en el Anexo 1.

Tabla 2. Coordenadas extremas de la propuesta de Parque Nacional Carmen Serdán.

COORDENADAS	X	Y
Mínima	613,779.943900	2,240,144.680299
Máxima	616,487.805100	2,243,423.782699

F) NOMBRE DE LAS ORGANIZACIONES, INSTITUCIONES, ORGANISMOS GUBERNAMENTALES O ASOCIACIONES CIVILES PARTICIPANTES EN LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO PREVIO JUSTIFICATIVO

El presente estudio fue elaborado por la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP), órgano administrativo desconcentrado de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT).

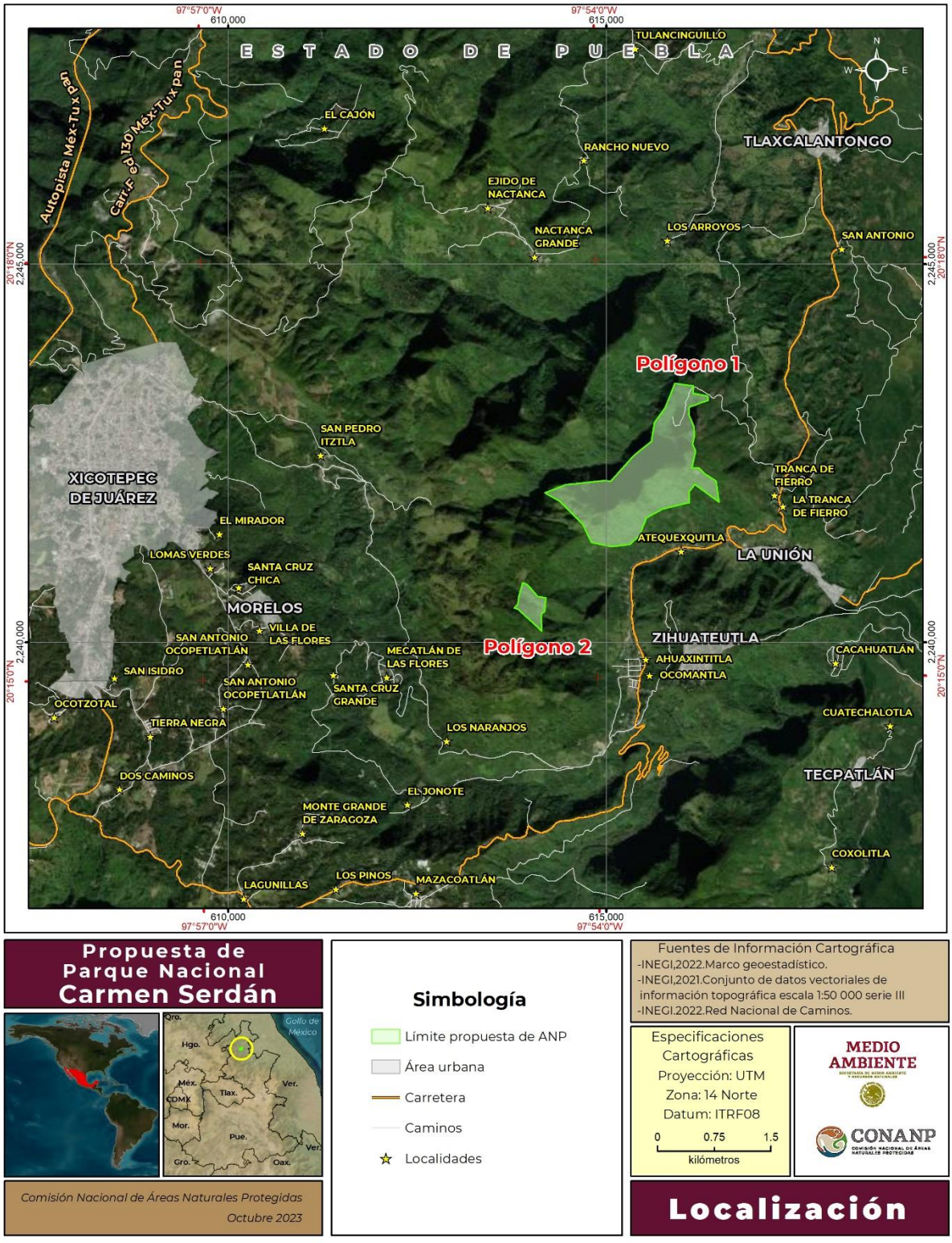

Figura 3. Vías de acceso relacionadas con la propuesta de Parque Nacional Carmen Serdán.

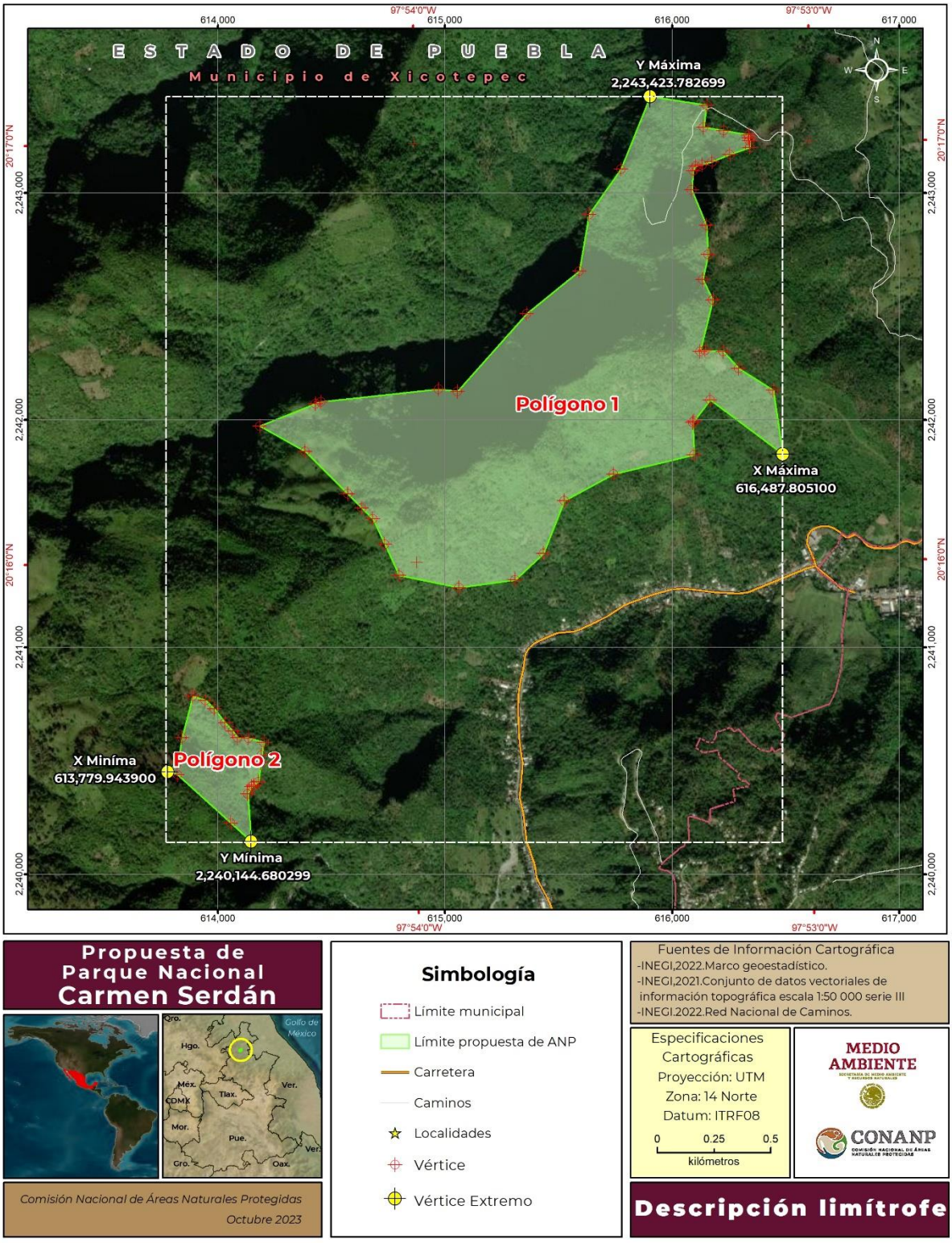

Figura 4. Descripción limítrofe de la propuesta de Parque Nacional Carmen Serdán.

II. EVALUACIÓN AMBIENTAL

A) DESCRIPCIÓN DE LOS ECOSISTEMAS, ESPECIES O FENÓMENOS NATURALES QUE SE PRETENDEN PROTEGER

1. CARACTERÍSTICAS FÍSICAS

1.1 FISIOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA

La propuesta de Parque Nacional Carmen Serdán se ubica en la provincia fisiográfica SMO dentro de la subprovincia Carso Huasteco (Figura 5; INEGI, 2011) la provincia representa el 13 % de la superficie del estado de Puebla y está formada por sierras constituidas por estratos plegados, se extiende por más de 1300 km de longitud y de 80 a 150 km de amplitud en dirección Noroeste-Sureste, inicia al sur de Texas en Estados Unidos justo al norte de la ciudad de Monterrey y termina en el Cofre de Perote en Veracruz, donde se encuentra con el Eje Volcánico Transversal, y se presenta alineada a la provincia de la Llanura Costera del Golfo Norte (Lugo y Córdova, 1992).

La región más meridional de la SMO la compone la subprovincia llamada Carso Huasteco y corresponde a la región conocida como Sierra Norte de Puebla, dicha subprovincia es una sierra plegada y posee un grado de expresión de un carso mayor, difiere a las otras subprovincias por su alto grado de disección que desarrolla cañones por la acción de diversos ríos que la atraviesan. Como su nombre lo indica se caracteriza por presentar relieves donde predominan rocas calizas, con lo que ha desarrollado sistemas de cavernas, grutas y dolinas; en el extremo sur abundan rocas sedimentarias marinas antiguas que no manifiestan rasgos cársticos. (Eguíluz *et al*., 2000; Capella, 2008).

Respecto a la topografía, la propuesta de Parque Nacional Carmen Serdán se ubica sobre una pequeña cordillera con orientación noroeste- sureste que forma parte de la “Serranía de Cojolite” la cual divide las cuencas de los ríos Necaxa y Cazones, tiene parte en ambas laderas de la montaña, presenta un rango altitudinal de 1,350 a 650 m s. n. m. el terreno más bajo se encuentra al norte del polígono 1 justo al lado del Río Magdalena, y la zona más alta se localiza en el extremo oriental del polígono 2. (Figura 5 y Figura 6) De las elevaciones presentes, la única que tiene nombre conocido es el cerro de La Peña Blanca con una altitud de 1,1180 m s. n. m. (Capella, 2008).

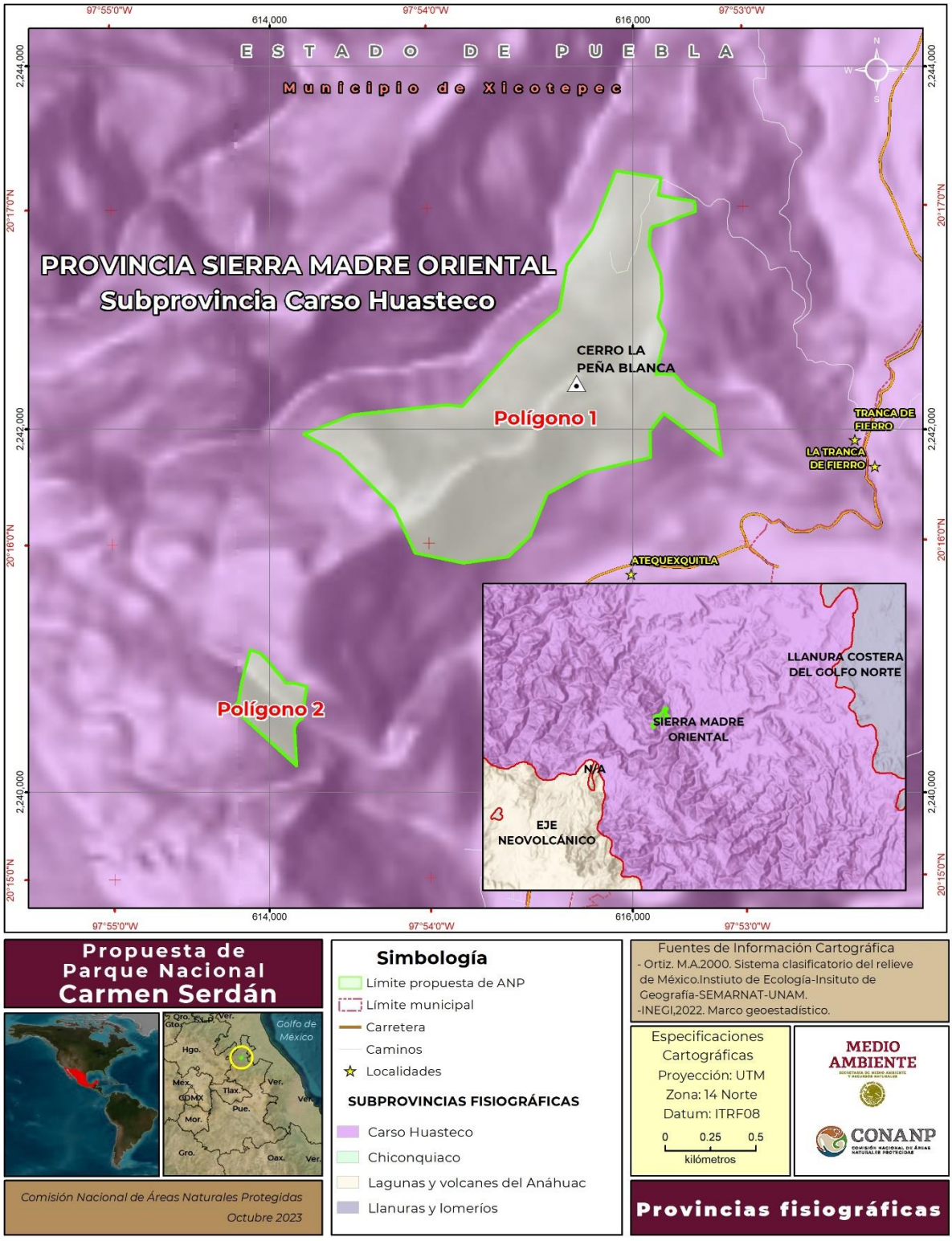

Figura 5. Provincia fisiográfica y subprovincia de la propuesta de Parque Nacional Carmen Serdán.

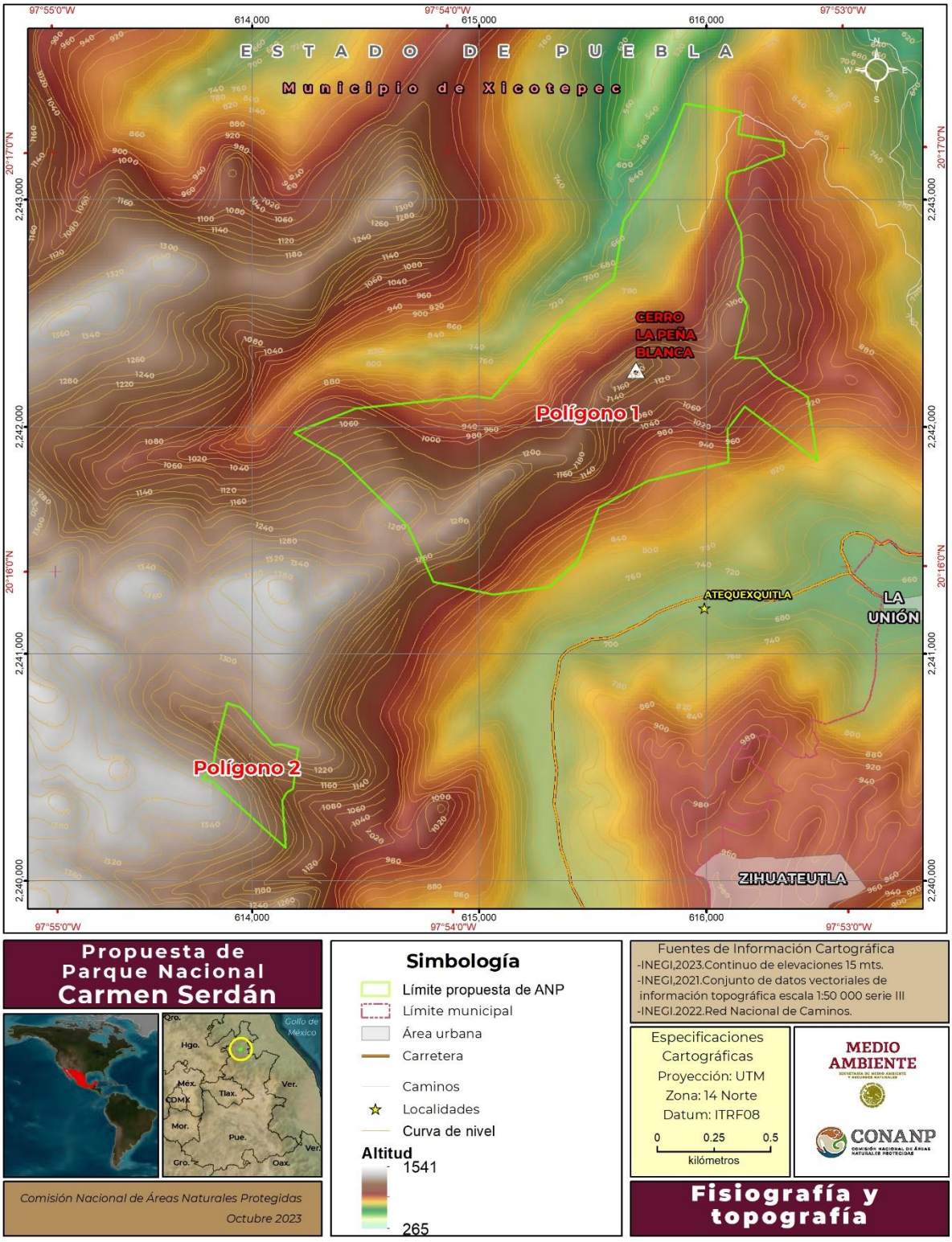

Figura 6. Fisiografía y topografía en la propuesta de Parque Nacional Carmen Serdán.

De acuerdo con la regionalización geomorfológica de Ortiz (2000) las unidades geomorfológicas en la propuesta de Parque Nacional Carmen Serdán comprenden tres sistemas (Figura 7) que son:

1. **Sistema cárstico (relieve cárstico denudatorio)**

El relieve cárstico se debe a la actividad de la disolución de las aguas subsuperficiales y subterráneas de rocas solubles tales como caliza, yeso y sal. Típicamente el carso se desarrolla en zonas húmedas sobre superficies de estructura tabular y/o subhorizontal, como el caso del pliegue acostado, pliegue encofrado o braquianticlinal, meseta y terraza estructural.

La geoforma de relieve cárstico denudatorio ubicado en la parte alta y ladera norte del polígono 1 de la propuesta representa el 39.96 % de la superficie.

2. **Sistema fluvial (Valle de montaña Cañón con intensa erosión)**

Morfología del sistema fluvial es de carácter azonal y está prácticamente presente en cada uno de los sistemas terrestre, variando en densidad y profundidad en el corte erosivo de la disección fluvial, incide de tal manera en el paisaje que llega a formar parte de los atributos que se distinguen en cada uno de los sistemas terrestre y ayudan hacer la diferenciación más fina o exacta de los paisajes en función de la intensidad de la erosión o acumulación en cada unidad natural considerada.

Son los ríos de montaña que tienen un corte erosivo profundo normalmente mayor a los 50 m, con la típica sección transversal en “V”, el proceso de incisión lineal y la pendiente fuerte favorece la inestabilidad de las laderas y la carga de calibre gruesa (bloques y cantos), la rugosidad del cauce es alta a causa de los escombros de los corrimientos de tierras y desprendimientos, por lo que tramos del río son roquerios, otros más cortos de roca firme, aunque dominan los lechos combinados de fondo móvil y fijo.

Esta geoforma está presente en el 13.01 % de la superficie de la propuesta y corresponde al cañón del Río Magdalena al norte del polígono 1.

3. **Sistema de Montaña Complejo orográfico con un estilo estructural mixto de bloques y plegadas en rocas sedimentarias**

Relieve positivo de origen endógeno de cadenas plegadas en rocas sedimentarias, con estructuras secundarias disyuntivas. Se refiere prácticamente al anterior estilo estructural, pero en diferente litología, donde se distinguen las areniscas, limolitas, lutitas y calizas como las más representativas de este tipo de rocas, ya que incluso puede haber sedimentos de origen volcánico. En un relieve organizado a partir de estructuras disyuntivas que origina un estilo tectónico de bloques levantados a diferentes niveles entre los cuales se intercalan quebradas profundas de laderas abruptas al estar ligados a fallas o fosas tectónicas. Por lo regular exhibe un arreglo de alineaciones montañosas en bloque.

En la propuesta de Parque Nacional Carmen Serdán el 47.03 % de la superficie se encuentra en montañas de bloque de origen sedimentario con relieve local mayor a 500 m de altura relativa con procesos de disección fluvial severa con una red hidrográfica densa.

1.2 GEOLOGÍA FÍSICA E HISTÓRICA

Como ya se mencionó en el apartado anterior, el polígono de la propuesta de Parque Nacional Carmen Serdán se ubica dentro de la provincia fisiográfica SMO la cual está conformada por una serie de plegamientos alargados con orientación Noroeste-Sureste, cuya edad va desde el Paleozoico hasta el Eoceno Superior y está relacionada con la deformación de rocas mesozoicas y de su complejo basal que fueron levantados, comprimidos y transportados hacia el Noreste, formando pliegues y cabalgaduras durante la Orogenia Laramide. (Eguíluz, 2000).

La estratigrafía del área la constituyen rocas sedimentarias y materiales marinos y continentales, que van del Jurásico medio hasta el Cretácico superior. El polígono de la propuesta se presenta una sola unidad estratigráfica del Cretácico inferior (Kbece Caliza-Lutita). que pertenece a la formación Tamaulipas indiferenciado, y está constituido por una potente secuencia sedimentaria de calizas plegadas de color claro (Figura 8) (SGM,2021).

1.3 TIPOS DE SUELOS

Los suelos presentes en la propuesta de Parque Nacional Carmen Serdán, se compone por dos grupos: Cambisol (63.53 %) y Phaeozem (36.47 %) con las siguientes características (Figura 9) (INEGI, 2008):

Cambisoles: Son suelos que combinan al menos un horizonte subsuperficial evidente por los cambios de estructura, color y contenido de arcilla o carbonato, se caracterizan por la meteorización leve o moderada de material parental o por la ausencia de arcilla materia orgánica. Los cambisoles se encuentran entre los suelos más productivos de la tierra se utilizan tanto para agricultura y en tierras forestales. Cuando se encuentran en pendientes pronunciadas se mantienen mejor bajo cubierta forestal.

Phaeozems: Son suelos obscuros ricos en materia orgánica, porosos fértiles y excelentes para el cultivo (WRB, 2015).

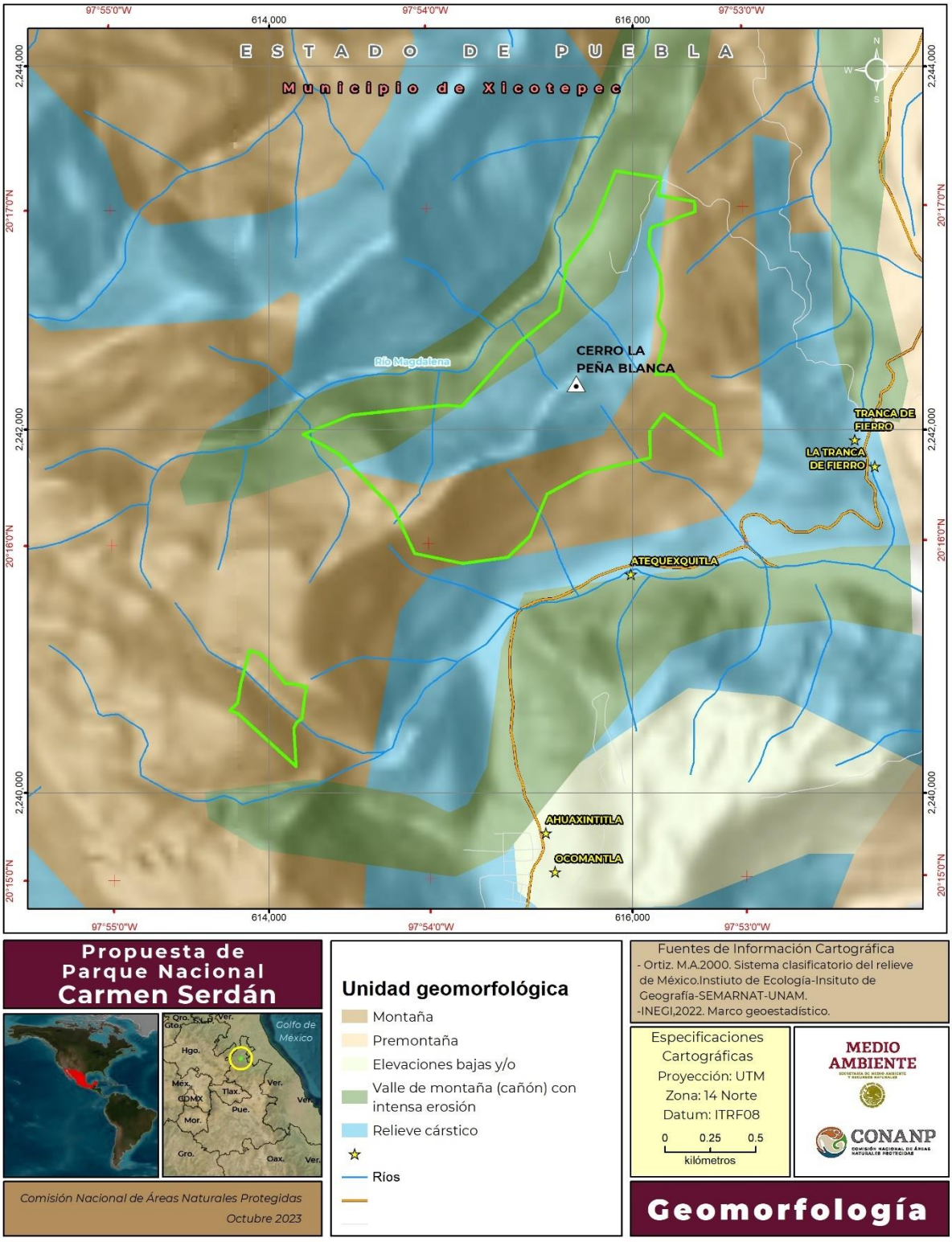

Figura 7. Geomorfología en la propuesta de Parque Nacional Carmen Serdán.

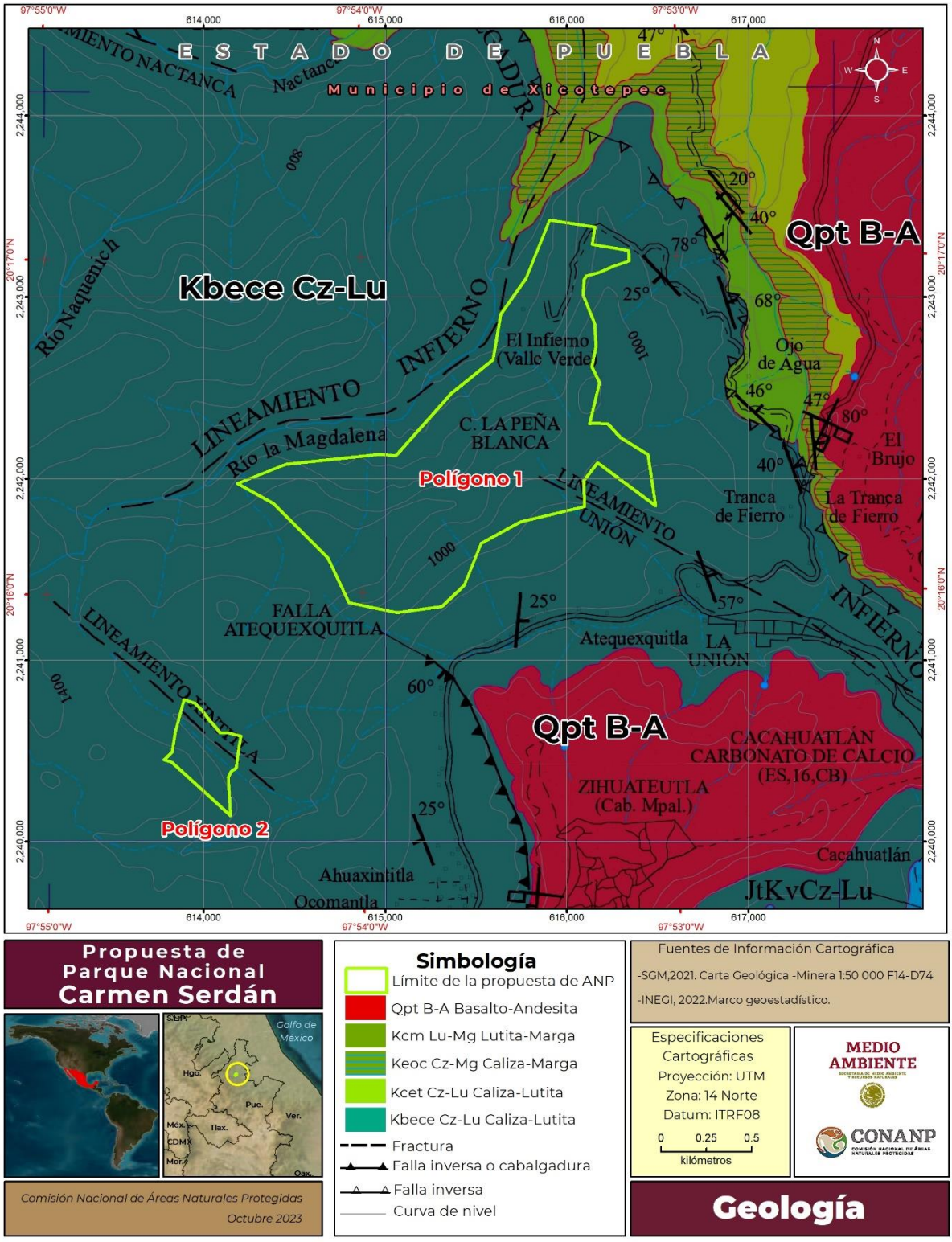

Figura 8. Geología del sitio de la propuesta de Parque Nacional Carmen Serdán.

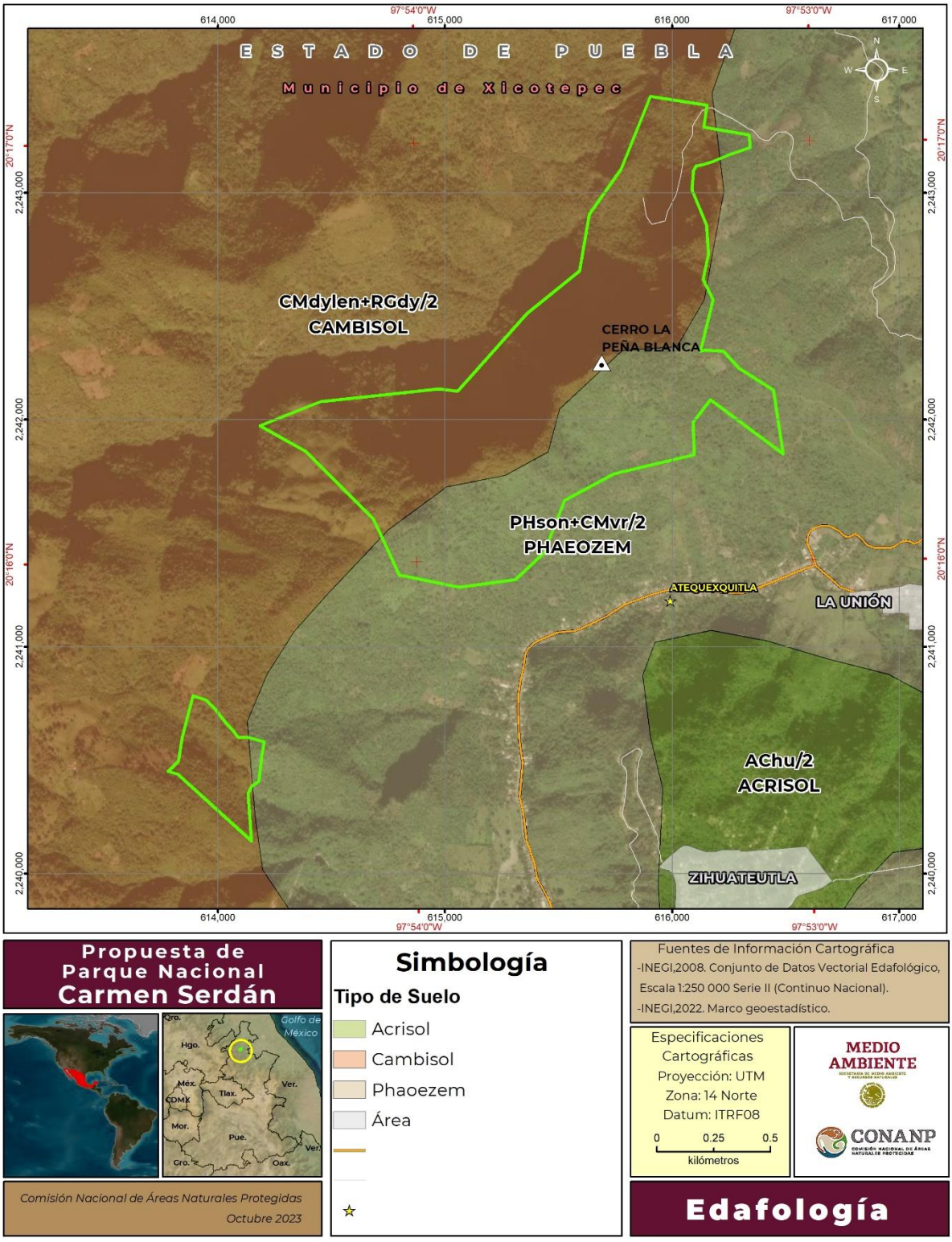

Figura 9. Edafología en la propuesta de Parque Nacional Carmen Serdán.

1.4 HIDROLOGÍA

El polígono pertenece a la Región Hidrológica 27 Tuxpan-Nautla y a la cuenca (27C) del río Cazones, que desemboca en el Golfo de México.

La región se caracteriza por una compleja red hidrológica que conforma varias corrientes perennes originadas en estas sierras que escurren con rumbo Noreste descendiendo hasta el nivel del mar entre las que destacan el río Cazones, Tuxpan y Tecolutla. El río Necaxa es importante de la región ya que su cauce es casi paralelo al río San Marcos. (Gutiérrez-Valdez,1989).

Dentro de la propuesta de Parque Nacional Carmen Serdán no se encuentran cuerpos de agua, pero si algunos escurrimientos menores intermitentes en ambas laderas, muy cerca del límite norte casi de forma paralela transcurre el río Magdalena afluente que tributa a la subcuenca del río San Marcos y este al río Cazones. (Morales *et al*., 2022).

Asimismo, la propuesta de Parque Nacional Carmen Serdán se ubica dentro del acuífero 3001 Poza Rica el cual de acuerdo con la Comisión Nacional del Agua CONAGUA (2018) tiene una recarga total media de 55.7 hm^3/año (millones de metros cúbicos anuales) y un flujo subterráneo de salida de 1.9 hm^3/año en el extremo de porción Noreste del acuífero (Xicotepec), también se calcula una evapotranspiración de 6.1 hm^3/año (Figura 10).

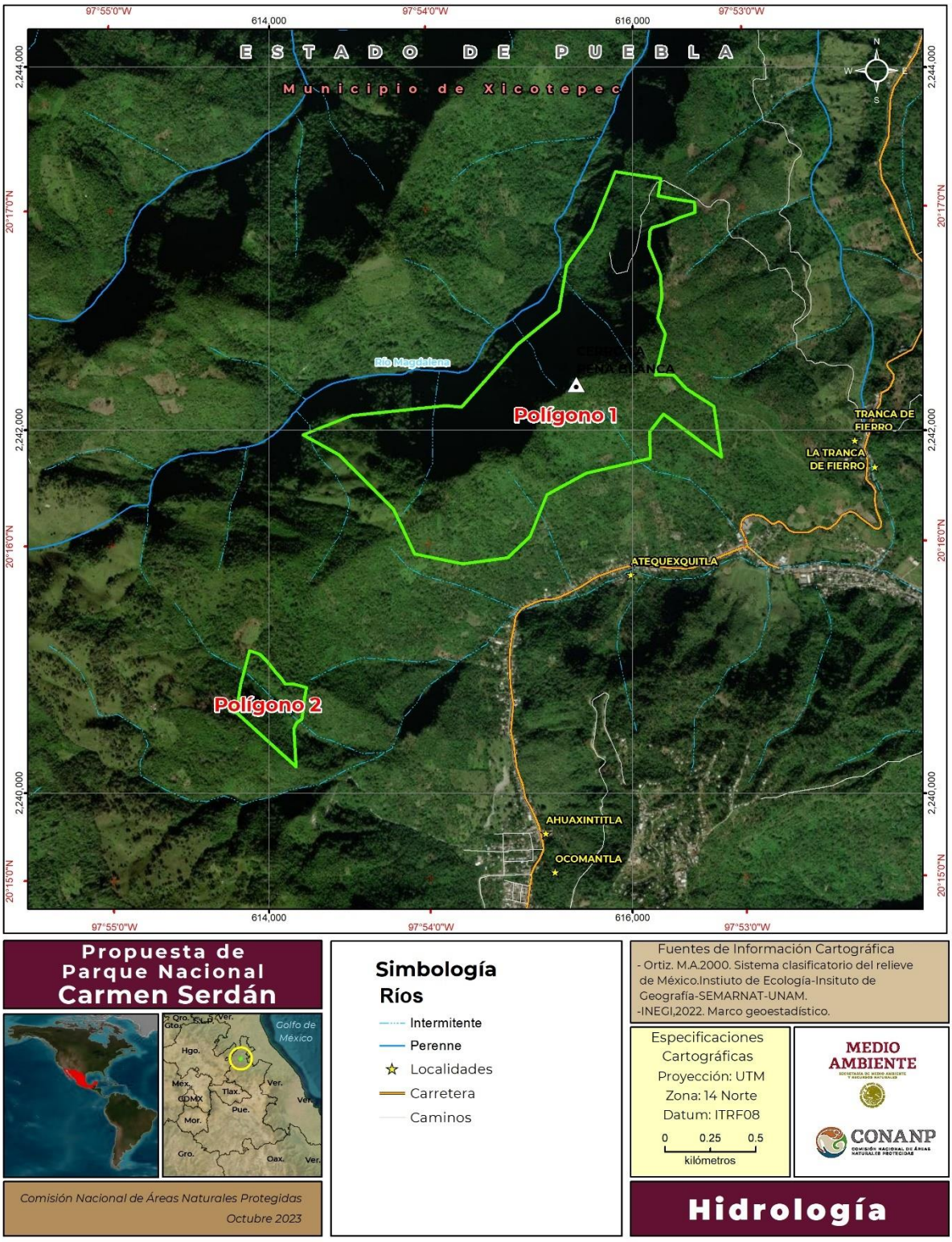

Figura 10. Hidrología de la propuesta de Parque Nacional Carmen Serdán.

1.5 FACTORES CLIMÁTICOS

Conforme a la clasificación climática de Köppen, modificada por Enriqueta García (García, 1998), la propuesta de Parque Nacional Carmen Serdán se ubica en un tipo de clima perteneciente al semicálido húmedo (*A*)*C*(*fm*), el cual presenta una temperatura media anual mayor de 18 °C, temperatura del mes más frío menor de 18 °C y temperatura del mes más caliente mayor de 22 °C. La precipitación del mes más seco mayor a 40 mm y presenta un régimen de lluvia invernal menor al 18 % del total anual (Figura 11).

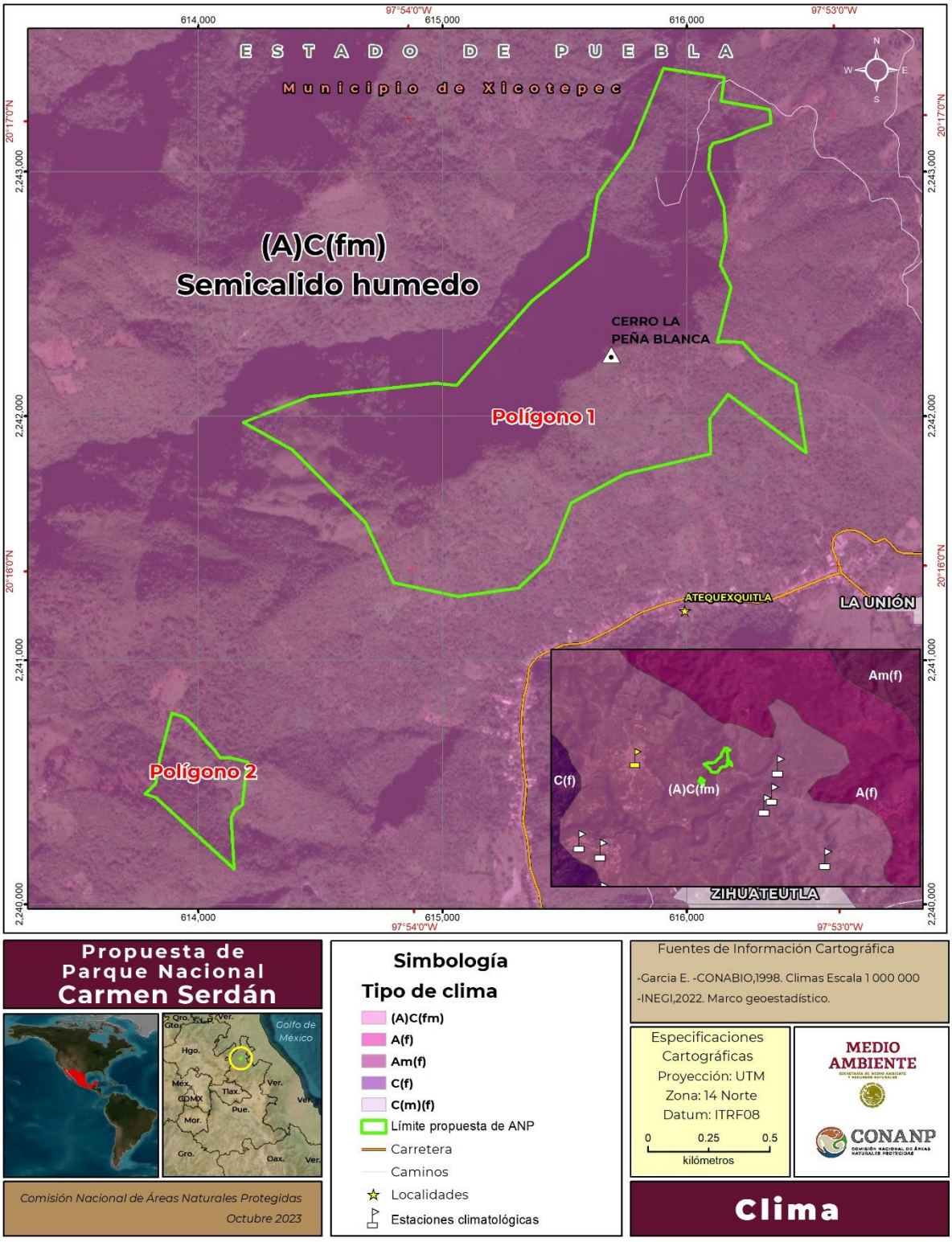

Figura 11. Factores climáticos de la propuesta de Parque Nacional Carmen Serdán.

Para realizar una caracterización más local de las condiciones de temperatura y precipitación se analizaron datos de la estación 21127 Xicotepec, la cual es la más próxima a unos 5 km en la cabecera municipal (Tabla 3; Figura 12) (CONAGUA, 2023).

Tabla 3. Datos de precipitación y temperatura de las estaciones cercanas al Parque Nacional Carmen Serdán.

Estación	Elementos	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
Estación: 021127 Xicotepec. Latitud: 20°17'37" N. Longitud: 97°57'37" W Altitud 1098 m s.n.m	Temp. Máxima Normal	19.1	20.9	23	25.5	26.4	26	25.2	25.2	24	22.7	21	19.7	23.2
	Temp. Media Normal	10.3	11.4	13.4	15.8	17.3	17.7	17.1	17.1	16.9	15.1	13	11.1	14.7
	Temp. Mínima Normal	14.7	16.2	18.2	20.6	21.8	21.9	21.2	21.1	20.4	18.9	17	15.4	18.9
	Precipitación	65	58.8	66.1	86	153.2	466.3	504.6	538.2	655.6	377	160.1	64.1	3195

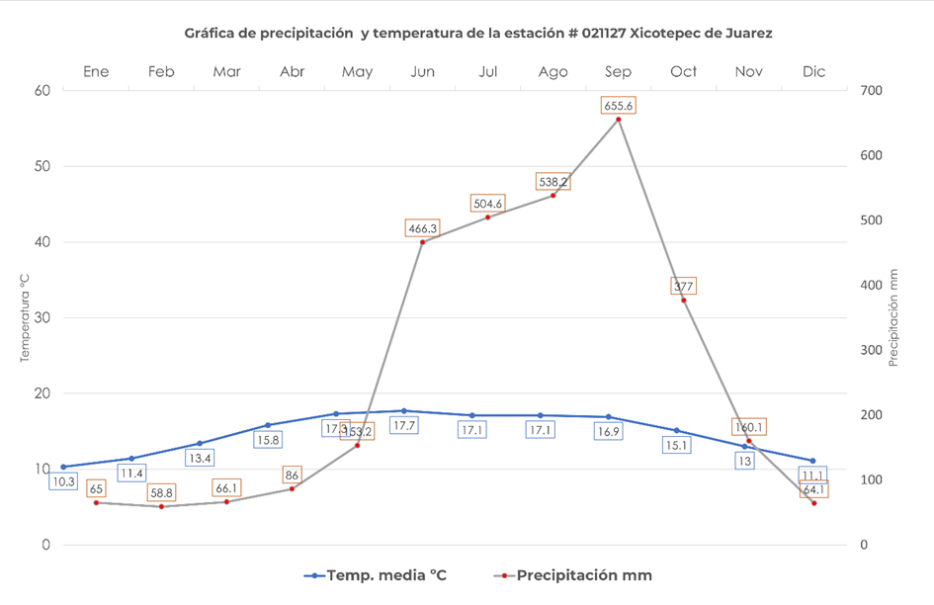

Figura 12. Climograma de climatológica de Xicotepec de Juárez.

El análisis de los datos de la estación climatológica muestra una temperatura muy estable durante todo el año con un máximo de 26.4 °C en el mes mayo, mientras que enero es el mes más frío con una media de 10.3 °C, la diferencia entre el mes más frío y caliente es de apenas 7.4 °C, esto se infiere porque en la zona existe una alta humedad durante todo el año y eso aminora los contrastes térmicos a lo largo del año incluso del día.

En cuanto a la precipitación esta se presenta prácticamente durante todo el año con una concentración durante los meses de verano iniciando un aumento marcado en el mes de junio y

terminando a inicios del otoño en el mes de octubre, septiembre se presenta como el mes más lluvioso llegando por encima de los 600 mm y febrero es el mes con menos lluvia con 58.8 mm.

El acumulado anual de 3195 mm de precipitación, lo que indica que el área se encuentra dentro de las zonas más húmedas del país, junto con la sierra de Chiapas donde se alcanzan los 4000 mm al año, esto se explica por los siguientes fenómenos meteorológicos y orográficos (García, 2003; Gutiérrez-Valdez, 1989; Suárez-Mota,2017):

1. Durante el verano los vientos alisios del Golfo traen humedad del mar hacia el continente y la sierra sirve como barrera para detenerla.

2. En el invierno masas de aire polar entran desde el norte y traen humedad a esta zona.

3. La región es afectada por la época de ciclones del Golfo de México; y por ultimo

4. La fisiografía influye en la elevada humedad en esta zona al propiciar el ascenso de aire y su condensación y precipitación.

2. CARACTERÍSTICAS BIOLÓGICAS

Las condiciones generadas por la topografía en el estado de Puebla han tenido como consecuencia una gran diversidad de especies, asimismo presenta una gran cantidad de ecosistemas, y tipos de vegetación por su posición latitudinal y por su variación altitudinal (CONABIO, 2011) esto favorece uno de sus rasgos característicos, el BMM que se caracteriza principalmente por la presencia frecuente o persistente de nubes a nivel de la vegetación (Hamilton, 1995) y abarca la mayor superficie de la propuesta de Parque Nacional Carmen Serdán.

La propuesta de Parque Nacional Carmen Serdán alberga el 7 % de la biodiversidad reportada para el estado de Puebla. Destaca la riqueza de anfibios porque representa el 25 % de la diversidad de anfibios a nivel estatal (Tabla 4) (CONABIO, 2011). En ese sentido, en la propuesta de ANP se registran 623 especies nativas de flora y fauna, de las cuales 31 están incluidas en alguna categoría de riesgo conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010 y 49 son endémicas (Tabla 4). El total de especies reportado no incluye a 12 especies exóticas, exóticas invasoras y traslocadas registradas hasta el momento en la propuesta de ANP.

Tabla 4. Número de especies registradas en la propuesta de Parque Nacional Carmen Serdán

GRUPO BIOLÓGICO	Puebla (CONABIO,2014)	Parque Nacional Carmen Serdán	PORCENTAJE[2] (%)	ENDÉMICAS	EN CATEGORÍA DE RIESGO[3]
Funga[4]	294	**13**	4 %	0	0
Plantas vasculares[5]	5,415	**254**	5 %	28	10
Invertebrados[1]	2,622	**206**	8 %	2	1
Anfibios	60	**15**	25 %	7	3
Reptiles	187	**13**	7 %	3	3
Aves	595	**85**	14 %	3	9
Mamíferos	161	**37**	23 %	6	5
Total	**9,171**	**623**	**7 %**	**49**	**31**

[1]Incluye insectos. [2]Representatividad expresada en porcentaje del grupo biológico respecto a la riqueza estatal de especies. [3]Las categorías de riesgo se presentan conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010. [4]SNIARN, 2019. [5]Rodríguez et al., 2014

La integración de la lista de especies (Anexos 2 y 3), así como la descripción de los tipos de vegetación y grupos taxonómicos, es resultado del análisis y sistematización de información científica obtenida en campo, en publicaciones científicas y en bases de datos como el Sistema Nacional de Información sobre Biodiversidad (SNIB) de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) y en el Global Biodiversity Information Facility (GBIF). Para asegurar la calidad de la información se realizó un procedimiento de validación nomenclatural y biogeográfica con fuentes de información especializada. En el Anexo 2 se integra la lista de especies e infraespecies aceptadas y válidas conforme a los sistemas de clasificación y catálogos de autoridades taxonómicas correspondientes a cada grupo taxonómico. En el Anexo 3 se enlistan las especies e infraespecies con categoría de riesgo conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010 presentes en la propuesta de ANP.

2.1 TIPOS DE VEGETACIÓN

El estado de Puebla se ubica en la zona de transición entre las regiones neártica y neotropical, por lo que mantiene elementos de la vegetación de ambas regiones, presenta una gran heterogeneidad ambiental, desde zonas semiáridas a selvas altas, incluidos los BMM, de encino, de pino y matorral xerófilo, mismo que se ve reflejado en un alto número de especies de flora, beneficios ambientales, económicos, sociales y culturales (CONABIO, 2013). De tal manera que, los tipos de vegetación en el estado de Puebla se encuentran principalmente distribuidos en tres grandes grupos que son los bosques, selvas y matorrales; el resto se agrupa en vegetación inducida e hidrófila y por supuesto las grandes zonas agrícolas que cubren el Estado.

Por otro lado, agrupando los tipos de vegetación en biomas, que son unidades más inclusivas, definidas principalmente por atributos climáticos, morfotectónicos y de diversidad biológica, destaca, en primer lugar, los bosques templados con el mayor número de especies registradas y restringidas al bioma, por el número de especies registradas, en segundo lugar, está el bioma

húmedo de montaña, seguido por los matorrales xerófilos y los bosques tropicales estacionalmente secos. El bioma tropical húmedo, registra la menor diversidad florística en el Estado (Rodríguez-Acosta *et al*., 2014).

Además, en el estado de Puebla se encuentran siete provincias florísticas: Altiplanicie, Costa del Golfo de México, Depresión del Balsas, Eje Volcánico Transversal, Sierra Madre Oriental, Sierra Madre del Sur y Valle de Tehuacán. La gran riqueza florística encontrada en el Estado, además de la heterogeneidad ambiental, es resultado, en parte, de la mezcla de elementos de distintas provincias florísticas, cada uno de los elementos brinda a la flora su marcada correspondencia fitogeográfica (Rodríguez-Acosta *et al*., 2014).

Metodología

a) Cartografía y geoprocesamiento

Para la obtención de la cobertura del uso de suelo y vegetación se implementaron técnicas y procesos, análisis geoespacial, fotointerpretación, fotogrametría, así como verificaciones en campo por diversos puntos de la propuesta de ANP. El proceso se realizó conforme a lo siguiente:

Insumos

- Polígono del área de interés.
- Banco de Imagen multiespectral de alta resolución SENTINEL-2 del Programa Copernicus, el cual forma parte del Programa de Observación de la Tierra de la Agencia Espacial Europea (ESA), resolución de 10 m con 13 bandas.
- Banco de Imágenes históricas proporcionado por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI).

  a. Ortofotos escala 1:20,000.

  b. Imágenes satelitales Landsat de los sensores 5, 7, 8 y 9.

  c. Imágenes satelitales SENTINEL-2

- Imágenes dron tipo cenital para la generación de mosaico de ortofoto, promedio de altura del vuelo de 50 m, resolución 2-5 cm/píxel, con un traslape de 50 %.
- Imágenes dron, tipo oblicuas, para perspectiva y contexto tomadas en múltiples sitios.
- Cobertura fotográfica para los tipos de vegetación a nivel de especie.
- Archivo vectorial del conjunto de puntos de paso (track) realizado en las jornadas de identificación y trabajo de campo.
- Videos aéreos tomados con el dron a diferentes alturas en calidad 4k.
- Clasificación de Uso del suelo y Vegetación Serie VII del INEGI, escala 1: 250,000, como línea base.
- Archivos vectoriales de referencia, tales como datos topográficos en diversas escalas dependiendo de la resolución de zona de trabajo, red nacional de caminos, cuerpos de agua, escurrimientos perennes e intermitentes, entre otros.

- Cartas Topográficas escala 1:50, 000 del INEGI.
- Imágenes multitemporales del visualizador Google Earth.

Análisis y procedimientos

1. Identificación y trabajo de gabinete

Para la identificación del uso de suelo y vegetación del sitio de interés, se utilizó el conjunto de datos vectoriales de la carta USV serie VII de INEGI, con lo cual se elaboraron mapas de trabajo de campo incorporando la imagen de satélite SENTINEL-2 en falso color (bandas 8, 4, 3) y color natural (bandas 4, 3, 2). Con el objetivo de verificar en campo la identificación de coberturas vegetales, se propuso un recorrido para el caminamiento de transectos.

Tomando en cuenta que algunos sitios pudieran resultar inaccesibles, se consideró el uso de drones y, por lo tanto, se diseñó un plan de vuelo basado en el área de estudio, con los parámetros y configuraciones apropiadas para la identificación de la cobertura vegetal a través de la elaboración de un ortomosaico.

2. Trabajo de campo

Para la verificación de los tipos de vegetación presentes en áreas de interés específicas, se realizaron recorridos en campo los cuales fueron georreferenciados mediante aplicaciones en dispositivos móviles. Los transectos se recorrieron con el acompañamiento de especialistas en vegetación y guías locales para la identificación de las comunidades vegetales y su composición florística.

En aquellos sitios donde la accesibilidad era poca o nula, se utilizaron drones realizando vuelos oblicuos para el levantamiento de fotografía y videos aéreos de contexto a doseles para la comprensión de las características generales de la vegetación, así como mediciones de altura de los especímenes arbóreos inferidas mediante la telemetría de los drones, lo cual permitió contar con registros para el análisis en gabinete de la composición de la vegetación. De manera complementaria se implementaron los métodos de fotogrametría del terreno y de los sitios de muestreo con drones.

3. Procesamiento de la información de campo y análisis de percepción remota multi espectral y comparativa con los insumos.

Para el uso de las imágenes satelitales SENTINEL, se aplicó un re-muestreo en la resolución espacial, homogenizando las diferentes resoluciones de las 13 bandas a 10 m. Con base en lo anterior, se realizaron diversas composiciones de bandas multiespectrales para poder identificar y delimitar a una escala adecuada, en función del vigor, textura, patrones de la cobertura vegetal y realce de diversas coberturas, como los cuerpos de agua, los caminos, las escorrentías y la infraestructura. Se procesaron imágenes satelitales SENTINEL-2 cuyas características se describen en la Tabla 5.

Tabla 5. Características de SENTINEL-2

BANDA	RESOLUCIÓN ESPACIAL (M)	LONGITUD DE ONDA (NM)	DESCRIPCIÓN
B1	60	443 ultra azul	Costa y aerosol
B2	10	490	Azul
B3	10	560	Verde
B4	10	665	Rojo
B5	20	705	Visible e Infrarrojo Cercano (VNIR)
B6	20	740	
B7	20	783	
B8	10	842	
B8a	20	865	
B9	60	940	Onda Corta Infrarroja (SWIR)
B10	60	1375	
B11	20	1610	
B12	20	2190	

La fotointerpretación del mosaico de imágenes de dron coadyuvó en el reconocimiento de patrones de vegetación, asimismo, el caminamiento georreferenciado (track) en conjunto con la identificación de las comunidades vegetales y en asociación con la fotointerpretación, permitió identificar las particularidades de la vegetación del sitio, extrapolando los tipos de vegetación con las texturas y patrones. Para casos particulares se utilizaron vectores de referencia para complementar el análisis y la definición de conjuntos de estructuras de vegetación y uso de suelo.

Es importante mencionar que el trazo a partir de la fotointerpretación siempre fue apegado a una escala base con relación a la unidad mínima cartografiable definida por el analista y con relación a los diversos análisis comparativos de los insumos. La escala dependió de la resolución de los insumos base y la extensión territorial de la propuesta de ANP.

4. Validación de la información

A partir del trabajo de campo y del procesamiento y análisis de la información, se generó una capa vectorial resultante de la fotointerpretación, la cual fue etiquetada conforme a la clasificación del uso del suelo y vegetación del INEGI y ajustada conforme a la clasificación de Miranda y Hernández-X (1963). Para validar esta información, se corroboró con investigadores del Herbario Nacional de México (MEXU).

Una vez validada la información por expertos, mediante el uso de los sistemas de información geográfica se elaboró el mapa de uso del suelo y vegetación y el cálculo de las superficies finales para cada tipo de vegetación.

a) Descripción de los tipos de vegetación

En cada transecto georreferenciado se observaron y registraron las características fisonómicas, de la estructura y desarrollo de la vegetación; asimismo, se identificaron las especies vegetales presentes y dominantes. Los datos primarios obtenidos en campo se procesaron para determinar y describir los tipos de vegetación conforme a la clasificación establecida por Miranda y Hernández-X (1963) para la vegetación de México. Se describieron algunas condiciones ecológicas, la fisonomía y la composición florística dominante por cada tipo de vegetación.

Conforme a lo anterior, en la propuesta de Parque Nacional Carmen Serdán se presentan los siguientes tipos de vegetación: 1) BMM y 2) Pastizal inducido (Tabla 6, Figura 13).

Tabla 6. Superficie de los tipos de vegetación y uso de suelo en la propuesta de Parque Nacional Carmen Serdán.

TIPOS DE VEGETACIÓN Y USOS DEL SUELO	SUPERFICIE	
	HECTÁREAS (Ha)	PORCENTAJE (%)
Bosque mesófilo de montaña	189.76	95.54
Pastizal inducido	6.95	3.50
Sin vegetación aparente	1.90	0.96
TOTAL	**198.61**	**100.00**

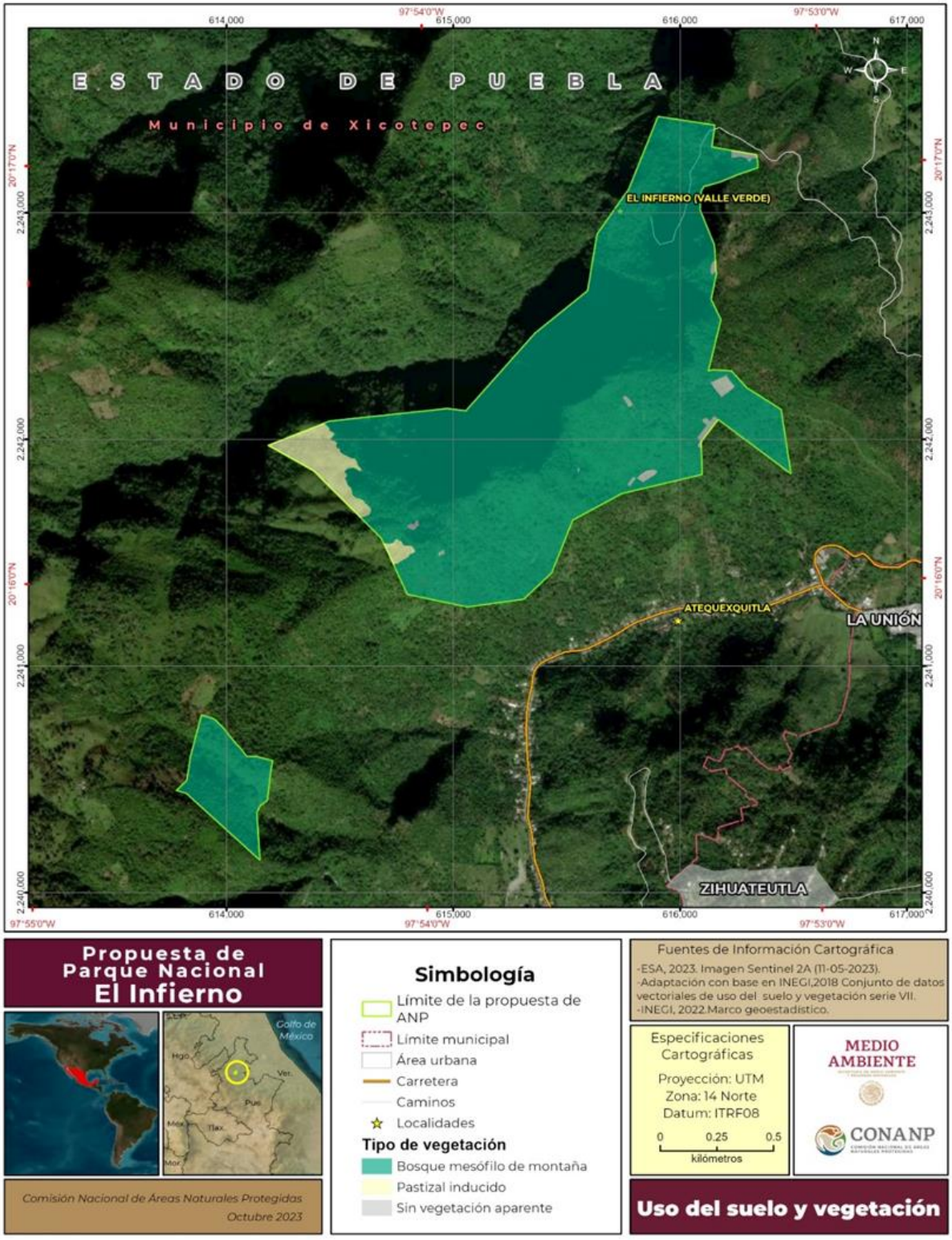

Figura 13. Mapa de vegetación y uso de suelo en la propuesta de Parque Nacional Carmen Serdán.

Bosque mesófilo de montaña

Este tipo de vegetación es el de mayor extensión en cobertura de la propuesta de Parque Nacional Carmen Serdán con el 95.54 % de la superficie, equivalente a 189.76 ha. Los BMM son unidades vegetales complejas y heterogéneas, con alta riqueza florística. Se desarrollan en altitudes que van desde los 400 hasta los 2,500 m s.n.m. Además, el BMM presenta varios estratos arbóreos que mantienen una condición predominantemente perennifolia y en menor proporción del tipo caducifolia (Rzedowski, 1978; CONABIO, 2011; Gual-Díaz y Rendón-Correa, 2014), principalmente en regiones de relieve accidentado, laderas de pendiente pronunciada y cañadas protegidas del viento e insolación, donde se retiene más la humedad. En el estado de Puebla este tipo de vegetación ocupa el 2.9 % de la superficie del Estado. Una de las características más interesantes de los BMM es su composición florística, más diversa que la reportada para otras formaciones vegetales. En el área de la propuesta estas comunidades vegetales en estado primario son muy densas, donde los árboles alcanzan alturas hasta de 25 m. Las comunidades se caracterizan por la presencia de ejemplares de *Liquidambar styraciflua*, con asociaciones frecuentes con los géneros de Clethra, Pinus, Quercus, Magnolia, Ulmus y Platanus. También se reconocen géneros como: *Prunus*, *Styrax*, y *Symplocos*, además de epífitas, principalmente de las familias Orchidaceae y Bromeliaceae; asimismo, se observa la presencia de helechos arborescentes y algunas especies con tallos grandes y postrados, principalmente de géneros como *Cyathea* y *Alsophila*, los cuales pueden superar los 20 m.

Pastizal inducido

Este tipo de vegetación comprende el 3.5 % de la superficie de la propuesta de Parque Nacional Carmen Serdán, equivalente a 6.95 ha. Se trata de fragmentos cubiertos por un pastizal secundario y algunos arbustos derivados del BMM que se encuentra adyacente. Algunas de las especies presentes en esta comunidad vegetal son pastos del género Paspalum, Setaria, Digitaria y Eleusine. En el estrato arbustivo se presentan especies de Mimosa y Cnidoscolus. Estos fragmentos se encuentran en proceso de recuperación, por tal motivo es frecuente la presencia de algunas especies oportunistas como el helecho *Pteridium arachnoideum*, el cual se considera una maleza con crecimiento en zonas abiertas.

2.2 BIODIVERSIDAD

2.2.1 FLORA

Hongos (Divisiones Basidiomycota y Ascomycota)

Los hongos, como descomponedores de materia orgánica, juegan un papel ecológico importante en la naturaleza, pues participan activamente en los procesos de reciclaje de los elementos naturales y en la formación y conservación del suelo, además de su relación con otras especies tanto vegetales como animales, por ejemplo, en la formación de micorrizas (Pompa *et al*., 2011).

En México se han registrado alrededor de 7,000 especies de hongos, aunque se calcula que su número podría llegar a 200,000 (Aguirre-Acosta *et al*., 2014). En el estado de Puebla se han registrado por lo menos 294 especies (SNIARN, 2019).

Específicamente, en la propuesta de Parque Nacional Carmen Serdán se registran hasta el momento 13 especies nativas de hongos, clasificadas en tres clases, cuatro órdenes y seis familias (Anexo 2), que en conjunto representan el 4 % de las especies de hongos registradas en el estado de Puebla. Del total, 10 especies pertenecen a la división Basidiomycota, entre los cuales la clase con la mayor riqueza específica es Agaricomycetes con nueve especies. Además, tres especies pertenecen a la división Ascomycota.

Plantas vasculares (División Tracheophyta)

Las plantas vasculares, también conocidas como traqueofitas o plantas superiores, son los organismos más evolucionados del reino Plantae. Este grupo de plantas incluye a los helechos, a las gimnospermas y a las angiospermas. En México existen alrededor de 23,000 especies de plantas vasculares nativas, por lo cual ocupa el cuarto lugar a nivel mundial y el segundo por el número de especies endémicas, que es de alrededor del 50 % (Villaseñor, 2016). La flora vascular del estado de Puebla incluye a 5,415 especies (Rodríguez *et al*., 2014).

En la propuesta de ANP se registran hasta el momento 254 especies nativas de plantas vasculares, distribuidas en 42 órdenes y 79 familias. Esta diversidad representa el 5 % de la flora estatal. Entre las familias con mayor riqueza de especies se encuentran: Fabaceae con 22, Asteraceae con 18, Malvaceae con 14, Poaceae, así como Melastomataceae con 12 cada una (Anexo 2).

Por otro lado, 28 especies presentes son endémicas a México (el 11 % del total), por ejemplo, acahuatl (*Heterotheca inuloides*), cerezo (*Parathesis melanosticta*), encino (*Quercus germana*), aguacatillo (*Ocotea psychotrioides*), caña agria (*Heterocentron axillare*), cojón de gato (*Eugenia trunciflora*), bromelia (*Pseudalcantarea viridiflora*) y *Prunus samydoides*.

Además, se encuentran 10 especies en categoría de riesgo conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010 (Anexo 3): cinco sujetas a protección especial, que son los helechos (*Cyathea bicrenata* y *Cyathea divergens*), maquique (*Cyathea fulva*), flor de noche buena (*Symplocos coccinea*) y cedro rojo (*Cedrela odorata*); dos amenazadas, el colorín (*Erythrina americana*) y aninillo (*Magnolia mexicana*); y una especie en peligro de extinción, la cola de mono (*Alsophila firma*).

Asimismo, se presentan dos especies prioritarias para la conservación en México, la cola de mono (*Alsophila firma*) y el aninillo (*Magnolia mexicana*).

Cabe mencionar que también se presentan 11 especies exóticas, de las cuales cuatro son invasoras. Algunos ejemplos son el café (*Coffea arabica*), la higuera del diablo (*Ricinus communis*), la guayaba pomarrosa (*Syzygium jambos*) y el arrocillo (*Coix lacryma-jobi*).

Por último cabe resaltar la presencia de la familia Cyatheaceae con cuatro especies dentro del polígono de la propuesta de ANP, las cuales son cola de mono (*Alsophila firma*), maquique (*Cyathea fulva*) y los helechos (*Cyathea bicrenata* y *Cyathea divergens*), que son utilizadas en la construcción de inmuebles, como plantas ornamentales y para elaborar artesanías (Tzompa-Coatl *et al*., 2022), lo que hace que sus poblaciones puedan verse vulneradas por estos usos tradicionales, de esta manera, el establecimiento y supervivencia de las poblaciones de estas especies depende en gran

medida de la conservación de su hábitat, que es el BMM en buen estado de conservación (Pérez-Paredes *et al*., 2014).

2.2.2 FAUNA

Invertebrados

Insectos (Clase Insecta)

Los insectos pertenecen al subphylum Hexapoda y son el grupo más diverso y evolucionado de los artrópodos. Se les encuentra en casi todos los ambientes terrestres y dulceacuícolas, así como en la mayoría de los tipos de clima; pueden ser consumidores primarios, secundarios y pueden estar incluidos en la cadena de descomposición (Maes, 1998).

Además, los insectos son relevantes por los servicios ecosistémicos en los que participan, sobre todo en la polinización por parte de abejas, avispas, hormigas, moscas, mariposas, polillas y escarabajos, debido a que son animales que se alimentan del néctar o polen de las flores, lo que permite la reproducción de las plantas y la producción de más de 75 % de los cultivos alimenticios (Nava-Bolaños *et al*., 2022; CONABIO, 2022a).

En México se han reportado 39,160 especies de insectos clasificados en más de 20 órdenes, de los cuales, los de mayor riqueza son: Lepidoptera, Coleoptera, Hemiptera, Hymenoptera y Diptera (Llorente-Bousquets y Ocegueda, 2008; SNIARN, 2021). Para el estado de Puebla se han registrado 2,622 especies (SNIARN, 2021).

En la propuesta de Parque Nacional Carmen Serdán se registran 206 especies nativas de los órdenes Lepidoptera y Coleoptera y ocho familias, lo que corresponde al 8 % de las especies registradas para el E stado. Las familias con mayor riqueza de especies son: Nymphalidae (85 especies), Lycaenidae (41 especies) y Riodinidae (30 especies). Algunos ejemplos de insectos presentes son: el escarabajo (*Strigoderma physopleura*), la polilla búho amarillo (*Eurylomia cordula*), la mariposa sedosa de lunas naranjas (*Calycopis isobeon*), la mariposa sedosa de las cícadas mexicana (*Eumaeus toxea*), la mariposa hojarasca tigre (*Consul fabius*), la mariposa ochenta y ocho naval (*Diaethria astala*), la mariposa de alas largas mexicana (*Heliconius hortense*), la mariposa amarilla mexicana (*Eurema mexicana*), la mariposa azul mexicana (*Lasaia sula*) y la polilla cuatro espejos (*Rothschildia lebeau* subsp. *aroma*) (Anexo 2).

También, se presentan dos especies de insectos endémicos: una polilla (*Ptychoglene pertunda*) y la mariposa azul grisáceo del Golfo (*Lasaia maria* subsp. *anna*) (Anexo 2).

Cabe mencionar que dentro de los insectos reportados se presenta la mariposa monarca (*Danaus plexippus*) como una polinizadora (Solís-Montero *et al*., 2023) (Anexo 2).

Es importante resaltar que las polillas contribuyen de manera significativa con el proceso de polinización, ya que, aunque en comparación con los polinizadores diurnos (principalmente las abejas) las polillas pueden ser menos efectivas, su alta diversidad y abundancia propician que sean componentes esenciales y complementarias de las redes de polinización diurna (Walton *et al*., 2020).

En este sentido, es relevante considerar que en la propuesta de Parque Nacional Carmen Serdán se registran al menos 15 especies de polillas.

Finalmente, se tiene el registro de una especie exótica: la abeja melífera europea (*Apis mellifera*), la cual también es una especie polinizadora (Anexo 2).

Vertebrados

Anfibios (Clase Amphibia)

México es uno de los países con mayor diversidad de anfibios, posicionándose en quinto lugar global, con 411 especies y un endemismo de 67 % de las especies (Parra-Olea *et al*., 2014). No obstante, es considerado también el segundo país con más especies de anfibios amenazadas, puesto que el 63 % se encuentran bajo alguna categoría de riesgo en la International *Union for Conservation of Nature* (IUCN por sus siglas en inglés) (IUCN, 2020), siendo la clase amphibia los vertebrados terrestres más amenazados (Stuart *et al*., 2008). Las amenazas derivan de sus preferencias de hábitat y adaptaciones fisiológicas altamente especializadas. Los anfibios poseen una piel altamente permeable y susceptible a la desecación, así como un ciclo de vida complejo que depende de un cuerpo de agua para la reproducción y la metamorfosis; todo esto los hace extremadamente sensibles a los cambios ambientales (Pechmann y Wilbur, 1994; Welsh y Ollivier, 1998).

Estos animales son tanto presas como depredadores, por lo que se consideran la banda transportadora de energía más importante (Stebbins y Cohen, 1995), incluso en sitios donde se registran declives de sus poblaciones, también se ha detectado el aumento de plagas agrícolas, las cuales dañan los cultivos y son portadores de enfermedades infecciosas que pueden afectar al ser humano (Cohen, 2001).

Como se mencionó previamente, México tienen una diversidad actual de 411 especies pertenecientes a 16 familias con representantes de los tres órdenes: Anura (ranas y sapos) y Caudata (salamandras y tritones) y Gymnophiona (cecilias). En el estado de Puebla se distribuyen 60 especies de anfibios que representan el 14 % de la cifra nacional (CONABIO, 2011).

En cuanto a los anfibios dentro de la propuesta de Parque Nacional Carmen Serdán, se presentan 15 especies nativas, con las familias de las ranas arborícolas (Hylidae), ranas semiacuáticas (Ranidae y Scaphiopodidae), ranas saxícolas (Craugastoridae y Eleutherodactylidae), salamandras (Plethodontidae) y sapos (Bufonidae) (Anexo 2); que en su conjunto representan el 25 % de los anfibios reportados para el estado Puebla.

Destacan cuatro especies con categoría de riesgo conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010, la rana chirrionera orejona (*Eleutherodactylus verrucipes*), la rana Berlander (*Lithobates berlandieri*), y la rana Pustulosa (*Lithobates pustulosus*) que están sujetas a protección especial y la rana de árbol plegada (*Dryophytes plicatus*) bajo la categoría de amenazada (Anexo 3).

Reptiles (Clase Reptilia)

En México, hay 1,073 especies de reptiles que incluyen lagartijas, serpientes, cocodrilos y tortugas; de las cuales más de la mitad son endémicas del país (52 %) (Suazo-Ortuño *et al.*, 2023). Lo que representa el 10 % de la herpertofauna mundial; colocándose como el 2° lugar en reptiles. De manera particular, las lagartijas controlan algunas poblaciones de insectos y las serpientes a las de roedores (Zug *et al*., 2001 citado en Ceballos *et al*., 2009).

La distribución natural de los elementos de este grupo no es homogénea ya que depende de las necesidades ambientales de cada uno de ellos (CONABIO, 2011). En el estado de Puebla existen 187 especies de reptiles (CONABIO, 2011). La herpetofauna presente en la propuesta de Parque Nacional Carmen Serdán incluye actualmente 13 especies nativas, pertenecientes al orden Squamata y siete familias (Anexo 2), que en conjunto representan casi el 7 % de la herpetofauna estatal.

Cabe mencionar que, la diversidad de reptiles en los BMM puede deberse a que los ambientes templados de montaña presentan los requerimientos bióticos y abióticos necesarios para albergar una alta riqueza de especies y endemismos (Wilson *et al.,* 2010), los cuales son resultado de procesos de varianza (Cruz-Elizalde y Ramírez-Bautista, 2012).

En la propuesta de Parque Nacional Carmen Serdán destacan especies como la coral (*Lampropeltis triangulum*), el camaleón (*Phrynosoma orbiculare*) y la culebra acuática (*Thamnophis proximus*) se encuentran bajo la categoría de amenazada conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010 (Anexo 3).

Aves (Clase Aves)

Actualmente existen más de 10,000 especies de aves en el planeta (Clements *et al.*, 2022) y de 1,100 a 1,128 especies para México pertenecientes a 26 órdenes, 95 familias y 493 géneros (Navarro-Sigüenza *et al.*, 2014; Berlanga *et al.*, 2022; Prieto-Torres *et al.*, 2023).

En el estado de Puebla se han reportado 595 especies, dicho número representa el 52 % de las especies del país (CONABIO, 2011).

Particularmente en la propuesta de Parque Nacional Carmen Serdán se registran actualmente 85 taxones de aves nativas de los cuales 66 son residentes, 21 especies son migratorias de invierno, una es migratorias de verano y tres son transitorias (Anexo 2). Esto equivale al 14 % de los taxa que se distribuyen en todo el Estado.

Resalta la presencia de tres especies de aves consideradas endémicas, como son: zorzal mexicano (*Catharus occidentalis*), codorniz coluda veracruzana (*Dendrortyx barbatus*) y mulato azul (*Melanotis caerulescens*). Además, se reporta la presencia de nueve especies de aves en alguna categoría de riesgo de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010, lo que representa cerca del 10 % del total de especies de aves. De estas, dos se encuentran en la categoría de sujetas a protección especial, como el halcón selvático de collar (*Micrastur semitorquatus*) y la oropéndola de Moctezuma (*Psarocolius montezuma*); cinco en categoría de amenazada: chara unicolor (*Aphelocoma unicolor*), chara gorro azul (*Cyanolyca cucullata*), loro corona blanca (*Pionus senilis*), paloma cara blanca (*Zentrygon albifacies*) y pava cojolita (*Penelope purpurascens*) y dos

catalogadas en peligro de extinción: codorniz coluda veracruzana (*Dendrortyx barbatus*) y el colibrí ala castaña (*Lamprolaima rhami*) (Anexo 3).

Cabe mencionar que la codorniz coluda veracruzana (*Dendrortyx barbatus*) y el loro corona blanca (*Pionus senilis*) son especies prioritarias para la conservación en México.

Las aves se han convertido en un grupo modelo para la priorización de áreas que deben ser conservadas, debido, entre otras cosas, a que son fácilmente detectables, lo cual ha favorecido el estudio de su diversidad y distribución (Mayr, 1946; Peterson, 1998; Navarro-Sigüenza y Sánchez-González, 2003).

Las aves restringidas al BMM son muy vulnerables debido a la (predecible) contracción de sus áreas de distribución y creciente fragmentación. De acuerdo con Feria y otros autores (2013), la perturbación de las aves por el cambio climático afectaría, directa o indirectamente, a los seres humanos, pues las aves son proveedores de servicios ecosistémicos, como la polinización y la dispersión de semillas. Se ha calculado que las aves polinizan cerca de 15 % de las plantas en muchos sitios de América (Buzato *et al*., 2000), y que las aves consumidoras de frutos dispersan entre 30 y 70 % de las semillas de plantas leñosas en América y Australia (Wilson *et al*., 1989).

Aves Migratorias

Cada año, más de 200 especies de aves que se reproducen en el este y centro de Canadá y Estados Unidos de América, desde aves rapaces hasta aves acuáticas, playeras y aves canoras, se desplazan miles de kilómetros desde Norte América hasta Centro y Sudamérica, evitando las temperaturas bajas y la escasa alimentación del invierno, tomando ventaja de las condiciones climáticas y disponibilidad de alimento de las áreas tropicales. Estas aves vuelan y pasan por la Península de Yucatán, siguiendo una de las rutas migratorias de aves más importantes del mundo (DeGraaf y Rappole, 1995).

Después de atravesar el Golfo de México sin parar (hasta 30 horas ininterrumpidas) o recorrer grandes distancias por la costa, las aves requieren detenerse para descansar, alimentarse y en ocasiones protegerse del mal tiempo. Los sitios de descanso durante la migración son críticos para la sobrevivencia de las aves, ya que determinan la capacidad para satisfacer efectivamente sus requerimientos energéticos y continuar con su viaje hacia el sur (Deppe *et al.,* 2015).

Para estas aves, las islas y áreas costeras con hábitat de alta calidad son críticos para una migración exitosa y para su sobrevivencia. Particularmente, la Península de Yucatán representa un área de gran importancia para estas aves migratorias, ya que la costa norte y este de la península, así como de las islas alrededor, mantienen condiciones ideales para la sobrevivencia de estas aves migratorias (Deppe y Rotenberry, 2008).

Desafortunadamente, las poblaciones de muchas aves migratorias han mostrado descensos severos debido a las actividades humanas que han provocado la pérdida y fragmentación del hábitat tanto en las regiones de reproducción como en las rutas de migración. Por lo tanto, la disponibilidad de sitios de descanso y alimentación son un factor crítico que influye en la sobrevivencia de las aves migratorias.

La pérdida y degradación de los hábitats naturales, la contaminación del agua, la cacería, la depredación y la introducción de especies exóticas invasoras son las principales amenazas que han puesto a muchas aves en peligro de extinción. Por lo anterior, la presencia de poblaciones saludables de aves migratorias se considera un indicador del buen estado de conservación de los ecosistemas por su sensibilidad a la pérdida, fragmentación y contaminación de cuerpos de agua.

La importancia ecológica de la propuesta de Parque Nacional Carmen Serdán radica en que sus bosques, son el lugar ideal para el paso y descanso de 19 especies de aves migratorias quienes usan esta vegetación como parte de su hábitat de invierno o de tránsito durante su migración.

Mamíferos (Clase Mammalia)

La riqueza de mamíferos mexicanos es de 564 especies, que representa aproximadamente el 10 % de la diversidad mundial total y que ubica al país en el 3° lugar mundial (Sánchez-Cordero *et al.*, 2014).

De manera específica, en el estado de Puebla se han reportado 161 especies de mamíferos terrestres, más del 28 % de la riqueza de mamíferos en México. Los órdenes más diversos del estado son del grupo de los murciélagos (Chiroptera) y los roedores (Rodentia) (CONABIO, 2011).

Dentro de la propuesta de Parque Nacional Carmen Serdán, se han registrado 37 especies de mamíferos nativos (Anexo 2), lo que representa el 23 % de la riqueza del estado de Puebla.

Entre las especies, son relevantes la musaraña de orejillas mexicana (*Cryptotis mexicana*), meteorito (*Microtus quasiater*) y el ratón cosechero de montaña (*Reithrodontomys sumichrasti*), ya que son especies endémicas y presentan una distribución restringida al BMM (CONABIO, 2011).

Además, resalta la presencia del ocelote (*Leopardus pardalis*), el viejo de monte (*Eira barbara*), tigrillo (*Leopardus wiedii*) y jaguar (*Panthera onca*) que están en la categoría de en peligro de extinción de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010 (Anexo 3).

Es relevante mencionar el registro del jaguar (*Panthera onca*), el felino más grande del continente americano, aunque no se registran poblaciones residentes en el polígono de la propuesta de Parque Nacional Carmen Serdán, forma parte de un corredor de paso para esta especie hacia hábitats adyacentes, tal como el Área de Protección de Recursos Naturales (APRN) “Zona Protectora Forestal Vedada Cuenca Hidrográfica del Río Necaxa”, en la que hay registro de la especie.

Por otro lado, dentro de las especies con distribución potencial dentro de la propuesta de Parque Nacional Carmen Serdán hay tres quirópteros, el murciélago frutero (*Artibeus jamaicensis*), el murciélago frugívoro gigante (*Artibeus lituratus*) y el murciélago frutero tolteca (*Desmodus rotundus*) que son importantes polinizadores para los ecosistemas neotropicales (Nava-Bolaños *et al.*, 2022).

B) RAZONES QUE JUSTIFIQUEN EL RÉGIMEN DE PROTECCIÓN

De acuerdo con el artículo 44 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), publicada en el DOF el 28 de enero de 1988 y sus reformas, las ANP son “*las zonas del territorio nacional y aquellas sobre las que la Nación ejerce soberanía y jurisdicción, en las que los*

ambientes originales no han sido significativamente alterados por la actividad del ser humano, o que sus ecosistemas y funciones integrales requieren ser preservadas y restauradas(...)".

La conservación de la riqueza natural de México a través de las ANP es una de las estrategias más efectivas para adaptarse y mitigar el cambio climático, así como para evitar el cambio de uso de suelo y la pérdida de carbono, por ejemplo, se calcula que cerca del 15 % del carbono del mundo está almacenado en los sistemas de ANP (CONANP-PNUD, 2019).

Así, a partir del análisis y sistematización de la información técnica y científica recopilada para el ANP propuesta, así como los recorridos realizados en campo para el registro de la biodiversidad y valores ambientales, la CONANP ha determinado que la propuesta de Parque Nacional Carmen Serdán cumple con lo establecido en el artículo 45, fracciones I a V de la LGEEPA, conforme a lo siguiente:

"ARTÍCULO 45.- El establecimiento de áreas naturales protegidas, tiene por objeto:

I.- Preservar los ambientes naturales representativos de las diferentes regiones biogeográficas y ecológicas y de los ecosistemas más frágiles, así como sus funciones, para asegurar el equilibrio y la continuidad de los procesos evolutivos y ecológicos;

II.- Salvaguardar la diversidad genética de las especies silvestres de las que depende la continuidad evolutiva; así como asegurar la preservación y el aprovechamiento sustentable de la biodiversidad del territorio nacional, en particular preservar las especies que están en peligro de extinción, las amenazadas, las endémicas, las raras y las que se encuentran sujetas a protección especial;

III.- Asegurar la preservación y el aprovechamiento sustentable de los ecosistemas, sus elementos, y sus funciones;

IV.- Proporcionar un campo propicio para la investigación científica y el estudio de los ecosistemas y su equilibrio;

V.- Generar, rescatar y divulgar conocimientos, prácticas y tecnologías, tradicionales o nuevas que permitan la preservación y el aprovechamiento sustentable de la biodiversidad del territorio nacional;"

Bajo este contexto y con base en el análisis de la información técnica y científica recopilada para el sitio, la CONANP considera relevantes e importantes las siguientes razones que justifican el régimen de protección de la propuesta de Parque Nacional Carmen Serdán:

Conservación de ecosistemas frágiles y representativos

En la propuesta de ANP predomina un tipo de vegetación característico de la Región Noreste y Centro: el BMM. La vegetación es un integrador del clima, suelo, geomorfología e historia ambiental, por lo tanto, la protección de esta comunidad biótica es indispensable para la conservación del germoplasma de las especies vegetales a largo plazo.

En este sentido, el BMM de la propuesta de ANP, representa un área extensa y bien conservada del sistema de bosques de niebla en México. Además, provee de servicios ecosistémicos relevantes como el almacenamiento de carbono, captura de gases de efecto invernadero, disponibilidad de agua, así como hábitat y refugio para diferentes especies.

Por su parte el BMM es un tipo de vegetación característico por unidades vegetales complejas y heterogéneas, con alta riqueza florística que incluye en la propuesta de ANP, asimismo, es hábitat de felinos como el ocelote *(Leopardus pardalis*) y tigrillo *(L. wiedii*), especies prioritarias para la conservación que puede garantizar la subsistencia de este grupo. Este ecosistema se encuentra amenazado por la extracción desmedida de flora y fauna para tráfico ilegal lo cual afecta su capacidad de mantener su funcionamiento y sus servicios ambientales (CONABIO 2022a).

En la propuesta de ANP se registran hasta el momento 254 especies nativas de plantas vasculares, distribuidas en 42 órdenes y 79 familias. Esta diversidad representa el 5 % de la flora estatal.

En cuanto a los vertebrados, en la propuesta de ANP se distribuyen el 25 % de los anfibios, 7 % de los reptiles, 14 % de aves y 23 % de los mamíferos de la riqueza estatal.

Conservación de BMM

La comunidad vegetal en la propuesta de ANP con mayor relevancia y extensión es el BMM, tiene una cobertura de 189.76 ha y se trata de unidades vegetales complejas y heterogéneas, con alta riqueza florística. Estas comunidades vegetales en estado primario son muy densas, donde los árboles alcanzan alturas hasta de 25 m. Las comunidades se caracterizan por la presencia de ejemplares de Liquidambar styraciflua, con asociaciones frecuentes con los géneros de Clethra, Pinus, Quercus, Magnolia, Ulmus y Platanus. Esta diversidad representa el 5 % de la flora estatal.

En México el área potencial de la cubierta vegetal de BMM es muy pequeña: aproximadamente el 1 %, sin embargo, es el ecosistema que alberga la mayor diversidad de especies de flora y fauna en relación con su área (Challenger, 1998), resaltando el alto número de endemismos que alberga (Rzedowski, 1996; 2006).

En contraste con lo anterior el BMM se trata del ecosistema más amenazado en el país (Challenger, 1998), ya que es el sitio fisiográfico ideal para el cultivo del café, uno de los cultivos de mayor rentabilidad económica a corto plazo (CEFP, 2001) y por los eventos de impacto humano ejercido en su área de ocupación, se ha calculado que actualmente sólo cerca del 4 % se considera como vegetación primaria (INEGI, 2007). Son suma relevancia los servicios ecosistémicos que proveen como la disponibilidad de agua para consumo humano, su filtración y purificación, regulación de temperatura, hábitat de gran riqueza biológica, a su vez la captura de carbono, que constituyen sumideros que pueden contribuir a la mitigación del cambio climático (Avendaño, *et. al*., 2019).

Conservación de especies endémicas, en categoría de riesgo y prioritarias

Como se mencionó anteriormente, la convergencia de diversos factores tanto bióticos como abióticos en la región, han generado hábitats heterogéneos que permiten el desarrollo de un

número interesante de especies endémicas, de otras especies que en México solo crecen aquí, o las especies presentes ensambladas en asociaciones vegetales muy particulares.

En cuanto a los endemismos de especies vegetales, 28 especies o bien, el 10 % del total, son endémicas de México. Cabe mencionar la relevancia de dos familias: Fagaceae, Bromeliaceae y Melastomataceae, ya que, del total de especies registradas, el 18 % de las Fagaceae, y el 30 % de las Bromeliaceae y el 25 % de las Melastomataceae son endémicas.

Asimismo, 10 especies de plantas y 21 especies de animales se encuentran en alguna categoría de riesgo conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010 y dos plantas y cuatro animales son especies prioritarias para la conservación en México.

Conservación de especies emblemáticas:

Bolitoglossa platydactyla

El achoque de tierra es una especie de salamandra endémica de México, de distribución restringida, utiliza microhábitats terrestres y arbóreos con alto grado de humedad, coincidente con los BMM. La principal amenaza que enfrenta es la destrucción del hábitat, por el crecimiento de la población humana, campos de cultivos y diferentes usos que se le han dado al suelo, se encuentra en la categoría de riesgo sujeta a protección especial conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Lamprolaima rhami

Los colibríes (Trochilidae) son aves altamente especialistas, lo cual promueve que se encuentren restringidos a las áreas de floración de sus plantas, dependen de un bosque de niebla conservado con disponibilidad de alimento. *L. rhami* es una especie muy sensible a los cambios en su hábitat, razón por la cual se encuentra en la categoría en peligro de extinción conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Leopardus wiedii

El tigrillo es uno de los cinco felinos distribuidos en México, se desarrolla en una variedad de tipos de hábitat, que incluyen el BMM por la variedad y disponibilidad de presa que lo habitan, se encuentra en la categoría de en peligro de extinción conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010, las causas que lo colocan en esa situación vulnerable se encuentran la pérdida de su hábitat, la extracción de organismos para su comercialización, la cacería ilegal, la deforestación y la expansión de las zonas ganadera y agrícola.

Panthera onca

Una de las especies de mayor relevancia para la conservación es el jaguar (*Panthera onca*), especie nativa en la categoría de en peligro de extinción conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010 y considerada como prioritaria para la conservación en México. Esta especie depende de ecosistemas conservados con disponibilidad de alimento, pero particularmente requiere de miles de ha con la suficiente cobertura forestal para mantener su viabilidad a largo plazo. Por lo tanto, conservar

suficiente hábitat para una población de la especie implica la protección de miles de especies de fauna y flora, que comparten su territorio (Ceballos *et al*., 2018).

Servicios ambientales del BMM

El BMM es el de mayor extensión en cobertura de la propuesta de Parque Nacional Carmen Serdán con el 95.54 % de la superficie, equivalente a 189.76 ha, que proveen valiosos servicios ambientales, la captura de agua y de carbono, conservación de la biodiversidad y del suelo, formación de abundante materia orgánica, conservación de acervos genéticos, belleza paisajística, filtración de contaminantes del aire, suelo y agua, regulación del clima, mantenimiento de ciclos minerales de gases y agua. Proveen productos forestales como alimentos, medicinas, leña, maderas, fibras naturales y remedios medicinales. También proporciona una serie de atractivos del paisaje como espacios para la recreación (CONABIO, 2022).

Asimismo, es el hogar de diversas especies de flora y fauna, entre las que destacan las familias Fabaceae, Asteraceae, Malvaceae, Poaceae, así como Melastomataceae, con especies nativas y endémicas para México; hongos de las Divisiones Basidiomycota y Ascomycota protagónicos de este ecosistema como los principales descomponedores de la materia orgánica, especies de vertebrados voladores de la familia Phyllostomidae que permanentemente regula las poblaciones de insectos nocivos para la salud pública humana, tres de los cinco felinos distribuidos en México, entre otros.

Polinización:

Por otra parte, la propuesta de ANP es fundamental para una de las funciones ecológicas más relevantes a nivel local y regional, la polinización y la dispersión, indispensables para la reproducción sexual y el mantenimiento del flujo genético entre las poblaciones vegetales. En cuanto a especies relevantes para la polinización y dispersión, destacan los vertebrados, ya que se distribuyen seis especies de colibríes: *Amazilia yucatanensis*, *Archilochus alexandri*, *Chlorestes candida*, *Lampornis amethystinus, Lamprolaima rhami* y *Saucerottia cyanocephala.* Además, siete quirópteros, murciélago frutero (Artibeus jamaicensis), murciélago frugivoro gigante *(A. lituratus*), murciélago cara arrugada (*Centurio senex*), murciélago orejón (*Corynorhinus mexicanus*), murciélago frutero tolteca (*Dermanura tolteca*), murciélago lengüetón de Palla (*Glossophaga soricina*) y murciélago de charreteras menor (*Sturnira parvidens*), importantes polinizadores. En cuanto a los invertebrados, destaca la polinización por parte de abejas, mariposas y polillas, entre las cuales se destaca la presencia de la mariposa monarca (*Danaus plexippus*), ya que es una especie catalogada como sujeta a protección especial conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010 y es una especie prioritaria para la conservación en México.

Por otro lado, dentro de los insectos reportados, se presentan más de 80 especies de mariposas y polillas potenciales polinizadoras, por ejemplo: mariposas (*Erora opisena, E. subflorens, Chalybs janias, Cissia labe*, entre otras.

La polinización de las plantas presentes en los ecosistemas en la propuesta de Parque Nacional Carmen Serdán, es uno de los procesos biológicos más importantes al tratarse de una interacción indispensable para el mantenimiento de la biodiversidad y los procesos evolutivos de las especies,

de hecho, los polinizadores son un determinante clave en la evolución floral a escala global. Debido a lo anterior, la protección de los polinizadores es relevante incluso a nivel nacional, ya que como país centro de origen y diversificación de cultivos, la polinización es uno de los procesos que mantienen la diversidad genética de las plantas cultivadas, lo cual es de gran relevancia ante los procesos de conservación o pérdida de polinizadores en todos los ecosistemas del país (SADER-SEMARNAT, 2021).

Conectividad ecológica

La conectividad ecológica se entiende como el grado de movimiento de las especies y de los procesos ecológicos a través de diversas escalas e incluye procesos relacionados con las cadenas tróficas, procesos de perturbación y flujos hidroecológicos (CONABIO, 2020a). En paisajes fragmentados, la conectividad se ve reducida drásticamente, lo que provoca que los ecosistemas pierdan su integridad ecológica y, por lo tanto, que la biodiversidad y los servicios ecosistémicos se encuentren comprometidos (CONABIO, 2020a; Hilty *et al*., 2019).

De acuerdo con Leija y Mendoza (2021) la conectividad del paisaje juega un papel clave en la conservación de la biodiversidad y en el mantenimiento de las funciones ecológicas. La planeación territorial, así como el adecuado manejo de la biodiversidad permitirá la restauración de los ecosistemas, la creación de corredores ecológicos principalmente para la protección de la fauna silvestre de mayor tamaño, así como disminuir el riesgo potencial de zoonosis y el desarrollo de estudios multidisciplinarios (CONABIO, 2020a). Se ha reconocido que gracias a la conservación y continuidad de los ecosistemas en las ANP se puede amortiguar la aparición de nuevas enfermedades infecciosas al evitar cambios drásticos en la abundancia y distribución del huésped/reservorio y al reducir las tasas de contacto entre humanos, ganado y vida silvestre (Terraube y Fernández-Llamazares, 2017).

En este sentido, dada la ubicación de la propuesta de Parque Nacional Carmen Serdán y su proximidad, con el APRN “Zona Protectora Forestal Vedada Cuenca Hidrográfica del Río Necaxa” y el Área Destinada Voluntariamente a la Conservación “Área de Preservación de la Naturaleza y Zona de Usos Múltiples para el Ecoturismo Kolijke”, su establecimiento contribuirá a la conectividad ecológica, manteniendo y conservando el BMM, así como a la biodiversidad, el flujo génico y la movilidad de las especies.

En este contexto, el decreto de la propuesta Parque Nacional Carmen Serdán, es una valiosa oportunidad que permitirá mantener y fortalecer la conectividad entre ecosistemas, incrementar su resiliencia ante los efectos del cambio climático, favorecer procesos ecológicos y evolutivos, conservar a la biodiversidad (nativas, endémicas, en riesgo y/o prioritarias), reducir el riesgo potencial de zoonosis y el mantenimiento de los servicios ecosistémicos y los medios de vida (aprovechamientos forestales y agrícolas, servicios turísticos, entre otros) de las personas de las comunidades aledañas.

Contribución para la mitigación ante el cambio climático

Las ANP son una solución natural y costo-efectivo al cambio climático, ya que, por un lado, ayudan a la sociedad a atenuar sus impactos (adaptación) y por el otro, a reducir la concentración de los Gases de Efecto Invernadero (GEI) a la atmósfera (mitigación) (CONANP, 2015).

En ese sentido, la propuesta de Parque Nacional Carmen Serdán cuya composición de especies contribuyen a la captura y almacenamiento de carbono (C), donde las especies latifoliadas de acuerdo con diversos autores aportan entre 60 a 500,00 Mg C de carbono almacenado por ha anualmente y representar una estrategia para la implementación de acciones de conservación y restauración, ya que estos constituyen sumideros de carbono que pueden contribuir a la mitigación del cambio climático (Avendaño, *et. al*., 2019).

Con base en lo anterior, al establecerse la presente propuesta de ANP se contribuirá a la conservación de la cobertura de BMM, que son el principal tipo de vegetación presente, y con ello, a la captura y almacenamiento de dióxido de carbono (C02) como una medida de mitigación ante el cambio climático. También, se favorecerá la conectividad del paisaje, ya que se fortalece la capacidad de recuperación de los ecosistemas ante el cambio climático y se garantiza la permanencia de los servicios ecosistémicos vitales para el funcionamiento de los ecosistemas y para el beneficio de las poblaciones aledañas.

C) ESTADO DE CONSERVACIÓN DE LOS ECOSISTEMAS, ESPECIES O FENÓMENOS NATURALES

El estado de Puebla es considerado la cuarta Entidad Federativa con mayor diversidad biológica a nivel nacional, debido a que transita entre la Región Neártica y Neotropical; su ubicación en el centro-este del país se caracteriza por una basta heterogeneidad en climas y ecosistemas; particularmente el BBM; debido a su distribución limitada y fragmentaria.

A pesar de la reducida representación de estos bosques de niebla, son el tipo de vegetación más diverso en México con relación a la superficie que ocupan, en la propuesta de Parque Nacional Carmen Serdán su buen estado de conservación permite garantizar el hábitat de más de 623 especies nativas, destacando los anfibios y mamíferos y así un porcentaje considerable de endemismos para México. En cuanto los servicios ecosistémicos que ofrecen, es de suma relevancia como captores de carbono en la dinámica hidrológica y con ello contribuyen a la disponibilidad y satisfacer el consumo humano.

No obstante, la situación actual del BMM es considerado como uno de los más amenazados a escala global, la degradación de los bosques tiene consecuencias graves en la pérdida de los llamados servicios ecosistémicos que son los beneficios que la gente obtiene de los ecosistemas incluyendo servicios de aprovisionamiento, regulación, culturales y de apoyo (*Millenium Ecosystem Assessment*, 2005). Asimismo, el desarrollo sustentable no puede conjugarse con su permanencia a mediano y largo plazo, siendo ya evidente la destrucción del hábitat a razón de el cambio climático (Gual-Díaz y Rendón-Correa, 2014).

En cuanto a la diversidad biológica, los vertebrados terrestres en el BBM permiten identificar la calidad del hábitat, en función a su distribución restringida y la disponibilidad de humedad como el caso de los anfibios: ranas semiacuáticas y salamandras; asimismo, el caso de los pequeños mamíferos representados por especies endémicas cuya distribución está restringida al BMM (CONABIO, 2011).

Es importante destacar que la propuesta de Parque Nacional Carmen Serdán se ubica en una zona en la que no existen asentamientos humanos, en este sentido, los ecosistemas señalados no han sido transformados significativamente por las actividades agropecuarias y turísticas de la región, por lo que se encuentra en buen estado de conservación y es apremiante su protección para disminuir el riesgo que implica su cercanía a las localidades que realizan estas actividades.

D) RELEVANCIA A NIVEL REGIONAL Y NACIONAL DE LOS ECOSISTEMAS REPRESENTADOS EN EL ÁREA PROPUESTA

En México, muy probablemente se trata del ecosistema más amenazado en el país (Challenger, 1998), y el ecosistema tropical que ocupa menos superficie a nivel mundial (Mulligan y Burke, 2005). Se estima que menos del 1 % del territorio nacional está ocupado por vegetación primaria de BMM (8,809 km^2) y aproximadamente un 50 % de la superficie original ha sido reemplazada por otros tipos de cobertura (Challenger, 1998).

La comunidad vegetal dominante donde se ubica la propuesta del Parque Nacional Carmen Serdán, es el BMM conocido también como bosque de niebla, selva nublada, bosque nebuloso y bosque nublado debido a la presencia frecuente o persistente de nubes a nivel de la vegetación (Hamilton, 1995), esta definición basada en el clima refleja la importancia de las nubes o niebla para la ecología de este ecosistema.

Todos los BMM tienen un papel importante tanto en el aporte de agua (en calidad y cantidad) como en el mantenimiento de los patrones naturales de flujo de los arroyos y ríos que nacen de ellos. Los BMM tienen el valor adicional único de captación de agua por la condensación de nubes y niebla. En condiciones de alta humedad, la cantidad de agua que los BMM interceptan directamente por su vegetación (lluvia horizontal) puede ser de 15 a 20 % de la cantidad de lluvia directa (lluvia vertical), y puede llegar a ser de hasta 50 a 60 % en condiciones más expuestas (Bubb *et al*., 2004). Aún más estos valores tienden a aumentar en los bosques nubosos a mayores altitudes. En las zonas con menor precipitación, o durante períodos extensos de sequía o estiaje, estos valores pueden llegar a ser de 700 a 1,00 mm de precipitación equivalente (Bruijnzeel y Hamilton, 2000; Bruijnzeel, 2000).

Elemento importante de la hidrología y la ecología del bosque de niebla es la abundancia de plantas epifitas. Las formas de crecimiento de estas incluyen musgos, orquídeas, helechos, árboles hemiepífitos y bromelias que crecen en los troncos, tallos y ramas, cubriendo la mayor superficie de los árboles. Las epífitas, que pueden llegar a ser cerca del 25 % de todas las especies del bosque (Foster, 2001), capturan agua directamente de la neblina, lo cual deriva en que ellas mismas constituyen una variedad de microhábitats para invertebrados, anfibios y sus depredadores, así como sus descomponedores (Benzing, 1998).

El valor ecológico de este ecosistema se hace aún más evidente si consideramos su cobertura a nivel global, es notablemente restringida y que, de todos los ecosistemas el BMM ha sido señalado como uno de los más vulnerables, por su situación en las montañas y laderas, y por su poca superficie (Aldrich *et al*., 1997). Se calcula que la superficie potencial estimada a nivel mundial de BMM es alrededor de 381 000 km^2, aproximadamente 0.26 % de la superficie terrestre (CONABIO, 2011).

Cabe destacar los servicios ecosistémicos de suma importancia que proporciona el BMM, entre ellos se encuentra: la captura de agua y de carbono, conservación de la biodiversidad y del suelo, formación de abundante materia orgánica, conservación de acervos genéticos, belleza paisajística, filtración de contaminantes del aire, suelo y agua, regulación del clima, mantenimiento de ciclos minerales de gases y agua. Proveen productos forestales como alimentos, medicinas, leña, maderas, fibras naturales y remedios medicinales. También proporciona una serie de atractivos del paisaje como espacios para la recreación (CONABIO, 2022).

Adicionalmente, una situación que hace al BMM un ecosistema crítico para su conservación, además de los servicios ecosistémicos referidos anteriormente, es su gran riqueza biológica representada por la riqueza de especies, la concentración de endemismos y las especies que se consideran, bajo los criterios nacionales y globales como amenazados, considerando tanto plantas como animales, hongos y microorganismos diversos. Efectivamente la contracción histórica (en tiempo geológico) de la distribución original de estos ecosistemas que los llevó a su distribución en parches, creando archipiélagos de islas ecológicas esparcidas sobre las zonas montañosas del país, indujo la evolución vicariante de muchos taxa, que ha contribuido en la especiación *in situ* y, con ello, a una aportación muy importante al conjunto de especies endémicas de México (Challenger, 1998).

Y más allá de la riqueza absoluta de especies de plantas en el BMM, destaca el hecho de que una gran proporción de ellas tiene una distribución exclusiva en este tipo de ecosistema. Así, se estima que aproximadamente del 30 al 35 % de las especies vegetales son endémicas de los mismos (Rzedowski, 1993; Villaseñor, 2010). El elemento endémico en la biota de los BMM tiene relación directa con el hecho de que aquí se concentra también una cantidad considerable de especies amenazadas. Por ejemplo, se calcula que del total de las 762 especies arbóreas (correspondientes a 85 familias botánicas) que habitan en los BMM en México, casi tres cuartas partes (71 %) pertenecen a alguna categoría de riesgo (60 %) o están próximas a ella (11 %). Dentro de éstas 37.9 % están bajo la categoría de en peligro de extinción (Challenger, 2011).

Derivado de lo anterior, la conservación de la biodiversidad presente representa un esfuerzo significativo de preservación de nuestro capital natural, tanto por los endemismos que le son características como por los servicios ambientales que provee este ecosistema (CONABIO, 2011).

D.1) CONTRIBUCIÓN DEL ÁREA ANTE LOS EFECTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO

La Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC) identifica dos opciones para hacer frente al cambio climático: la mitigación y la adaptación (CMNUCC, 1992). La mitigación se refiere a la intervención humana para reducir las emisiones o mejorar los sumideros de gases de efecto invernadero; mientras que la adaptación se refiere a procesos de ajuste al cambio

climático real o esperado y a sus efectos, para moderar el daño o aprovechar oportunidades benéficas (IPCC, 2021).

Es en este sentido que las ANP además de proteger ecosistemas y su diversidad biológica, son soluciones naturales al cambio climático, contribuyen de manera importante a la captura y almacenamiento de carbono mitigando sus efectos. Particularmente el BMM ocupa una superficie a nivel nacional cercana al 1 % y destacan aspectos de suma relevancia como captores de carbono en su dinámica hidrológica, su importancia biológica y ecológica debido al importante número de especies que alberga y que estos bosques capturan y controlan los flujos del agua y con ello contribuyen a satisfacer el consumo humano (Gual-Díaz y A. Rendón-Correa, 2014).

En la propuesta de Parque Nacional Carmen Serdán, el BMM es el ecosistema más representativo con 189.76 ha, que representan el 95.54 % de su superficie total, cuya composición de especies contribuyen a la captura y almacenamiento de carbono, donde las especies latifoliadas de acuerdo con diversos autores aportan entre 60 a 500,00 Mg C de carbono almacenado por ha anualmente (Rodríguez *et al*., 2006; Avendaño *et al*., 2019; Gual y Rendón, 2017).

Es por ello que, la utilización sostenible de los bosques de niebla puede proporcionar un beneficio para todos los sectores de la sociedad, derivado del mantenimiento de las existencias de carbono en ecosistemas forestales sanos, mediante la producción sustentable de productos forestales (maderables y no maderables), incluyendo la regeneración activa, que podría ayudar a evitar las aportaciones directas de nuevo carbono a la atmosfera. En suma, una buena ordenación forestal en el ANP es parte de la solución (Apps, 2003).

Asimismo, las cifras antes mencionadas sobre el almacén de carbono en biomasa del BMM pueden representar una estrategia para la implementación de acciones de conservación y restauración, ya que estos constituyen sumideros de carbono que pueden contribuir a la mitigación del cambio climático (Avendaño, *et. al*., 2019).

En cuanto a la adaptación, los ecosistemas protegidos pueden reducir los impactos por eventos hidrometeorológicos extremos y mantienen los servicios ecosistémicos, como la regulación del clima local, la provisión de agua, mantenimiento de suelos y evitando la desertificación, lo cual contribuye a reducir la vulnerabilidad (CONANP, 2015).

El establecimiento y conservación de ANP se identifica como una acción de adaptación al cambio climático de gran impacto, siendo congruente con la CMNUCC y el Acuerdo de París, así como con la Política Nacional de Adaptación, contemplada en la Ley General de Cambio Climático publicada en el DOF el 6 de junio de 2012 y sus reformas, la Estrategia Nacional de Cambio Climático publicada en el DOF el 3 de junio de 2013, el Programa Especial del Cambio Climático (PECC) 2021-2024 publicado en el DOF el 8 de noviembre de 2021 y la Contribución Determinada a Nivel Nacional de México (NDC, por sus siglas en inglés).

E) ANTECEDENTES DE PROTECCIÓN DEL ÁREA

ANP

Actualmente, en el estado de Puebla hay 21 ANP: siete federales por decreto, las cuales en algunos casos se comparten con otros estados como Oaxaca, Veracruz, Hidalgo, Tlaxcala, Morelos, Guerrero, 14 federales por certificado (Áreas Destinadas Voluntariamente a la Conservación) y siete estatales, que cubren más de 341,5267.11592 ha terrestres en la región estatal.

De las 21 ANP federales del estado, la propuesta de Parque Nacional Carmen Serdán se ubica aproximadamente 4 km del APRN "Zona Protectora Forestal Vedada Cuenca Hidrográfica del Río Necaxa" y el Área Destinada Voluntariamente a la Conservación "Área de Preservación de la Naturaleza y Zona de Usos Múltiples para el Ecoturismo Kolijke" en el estado de Puebla que cuenta, con una superficie total de 42,129-35.32-00 ha, en las que destaca la protección y conservación de ecosistemas y especies como: jaguar (*Panthera onca*), cacomixtle (*Bassariscus astutus*), tucaneta (*Aulacorhynchus prasinus*), oropéndola moctezuma (*Psarocolius montezuma*), serpiente de cascabel (*Crotalus basiliscus*), nauyaca real (*Bothrops asper*), entre otras.

Plan Estatal de Desarrollo 2019-2024

El Plan Estatal de Desarrollo (PED) 2019-2024 publicado el 27 de noviembre de 2019 en el Periódico Oficial del Estado de Puebla establece como base de la planeación el Desarrollo Estratégico Regional a través de cuatro ejes de gobierno y cuatro enfoques transversales, los cuales contienen objetivos, estrategias y líneas de acción orientados a alcanzar el equilibrio regional.

En este sentido, destaca el enfoque transversal "Cuidado Ambiental y Cambio Climático" donde se asegura que el desarrollo del Estado recaiga en un ambiente sostenible, en donde se encuentre un equilibrio en la interacción entre la sociedad y el medio natural, propiciando la conservación de espacios y la resiliencia del Estado mediante las siguientes líneas de acción:

1. Establecer programas interinstitucionales de contingencia ambiental correctivos y preventivos para la protección de la población.
2. Promover la participación social respecto al cuidado y preservación del medio ambiente.
3. Regular los asentamientos humanos a través de instrumentos de ordenamiento territorial en las regiones del Estado.
4. Aplicar el ordenamiento jurídico en las regiones del Estado para lograr un desarrollo sostenible.

Plan Municipal de Desarrollo 2021-2024 Xicotepec, Puebla

Con la finalidad de conformar una herramienta de planificación funcional, resguardada por mecanismos de control interno, la cual permita consolidar las capacidades individuales, institucionales y sistémicas de la administración municipal, a fin de establecer políticas de

intervención racional orientadas al cumplimiento de compromisos en torno al desarrollo local armónico y sostenible se creó el Plan Municipal de Desarrollo (PMD) 2021-2024, Xicotepec, publicado en el Periódico Oficial del Estado de Puebla el 31 de marzo de 2022.

El plan está conformado por cinco ejes estratégicos de gobierno:

1. Reactivación económica y productiva.
2. Seguridad ciudadana.
3. Transparencia y buen gobierno.
4. Bienestar social y rural.
5. Infraestructura y servicios públicos.

Donde destaca el Eje 5, en el que se prevé que los xicotequepenses dispongan de servicios integrales que les permitan mejorar su calidad de vida alcanzando un desarrollo pleno y próspero, actualizando la normatividad para lograr un desarrollo equilibrado con respeto al medio ambiente, así como la elaboración del Programa Municipal de Desarrollo Urbano.

Dichas políticas son compatibles con la propuesta de Parque Nacional Carmen Serdán, ya que las actividades de aprovechamiento deben orientarse a mantener los ecosistemas relevantes y en el mejor estado posible, así como los bienes y servicios ambientales.

F) UBICACIÓN RESPECTO A LOS SITIOS PRIORITARIOS PARA LA CONSERVACIÓN DETERMINADAS POR LA COMISIÓN NACIONAL PARA EL CONOCIMIENTO Y USO DE LA BIODIVERSIDAD (CONABIO)

.Con el objetivo de brindar herramientas sobre las prioridades de conservación del patrimonio natural que contribuyan con conocimiento para orientar y fortalecer la protección in situ y el manejo sustentable de los hábitats y especies más vulnerables de nuestro país, la CONABIO ha realizado diferentes análisis que han contado con amplia participación de especialistas de diversas instituciones académicas y de investigación, organizaciones de la sociedad civil y dependencias gubernamentales de los tres niveles de gobierno.

Estos análisis han evaluado diversos aspectos como la representatividad y complementariedad, los patrones de distribución de la biota y la conectividad ecológica, entre otros, y son útiles en la planeación de estrategias de manejo y conservación, y para brindar acceso a información sintetizada a los usuarios interesados (CONABIO, 2021a). Dichas herramientas se analizan para determinar su ubicación respecto a la propuesta de Parque Nacional Carmen Serdán.

1. Regionalización

Las ecorregiones son unidades que comparten características en términos del paisaje y la biota que albergan, se han utilizado como unidades para orientar las acciones de conservación y para identificar áreas prioritarias con base en rasgos relacionados con la biodiversidad, de acuerdo con el estado de conservación y el grado de protección que han alcanzado (CONABIO, 2021b). Las regionalizaciones permiten identificar áreas importantes por la riqueza de especies y endemismos, asimismo, son fundamentales para proponer estrategias para su conservación, ya que para su

determinación se consideran criterios biogeográficos, los servicios ambientales, el efecto del cambio climático global y las actividades antropogénicas. Lo anterior, con el objetivo de conformar herramientas de planeación espacial que guíen la conservación y manejo sustentable de la biodiversidad (Liu *et al*., 2018).

Particularmente, la propuesta de Parque Nacional Carmen Serdán transita de mayor a menor superficie con la ecorregión nivel 1 Selvas Templadas (en un 96 % de superficie representada) y Selvas Cálido-Húmedas (en un 4 % de superficie representada) (Figura 14). La vegetación característica es BMM con abundancia de epifitas como las bromelias, orquídeas y helechos. Al interior de la ecorregión Selva Templadas, la propuesta de Parque Nacional Carmen Serdán coincide con la regionalización "13.3.1.2. Sierra con Bosque Mesófilo de Montaña de la Sierra Madre Oriental" (189.76 ha), que se distingue por bosques con vegetación densa muy variable en composición de especies, pero con estructura y clima muy similares, muy húmedos y con presencia de endemismos, principalmente para plantas y vertebrados terrestres. Asimismo, lo que corresponde a la ecorregión Selvas Cálido-Húmedas, la propuesta de Parque Nacional Carmen Serdán forma parte de la regionalización "15.1.2.3. Lomeríos del Norte de Veracruz con selva mediana y alta perennifolia" (8.51 ha), donde se observa un relieve montañoso provisto de comunidades vegetales formadas por árboles de hasta 30 m, de muy diversas especies y que conservan su follaje todo el año, donde abundan las lianas, epífitas y palmas.

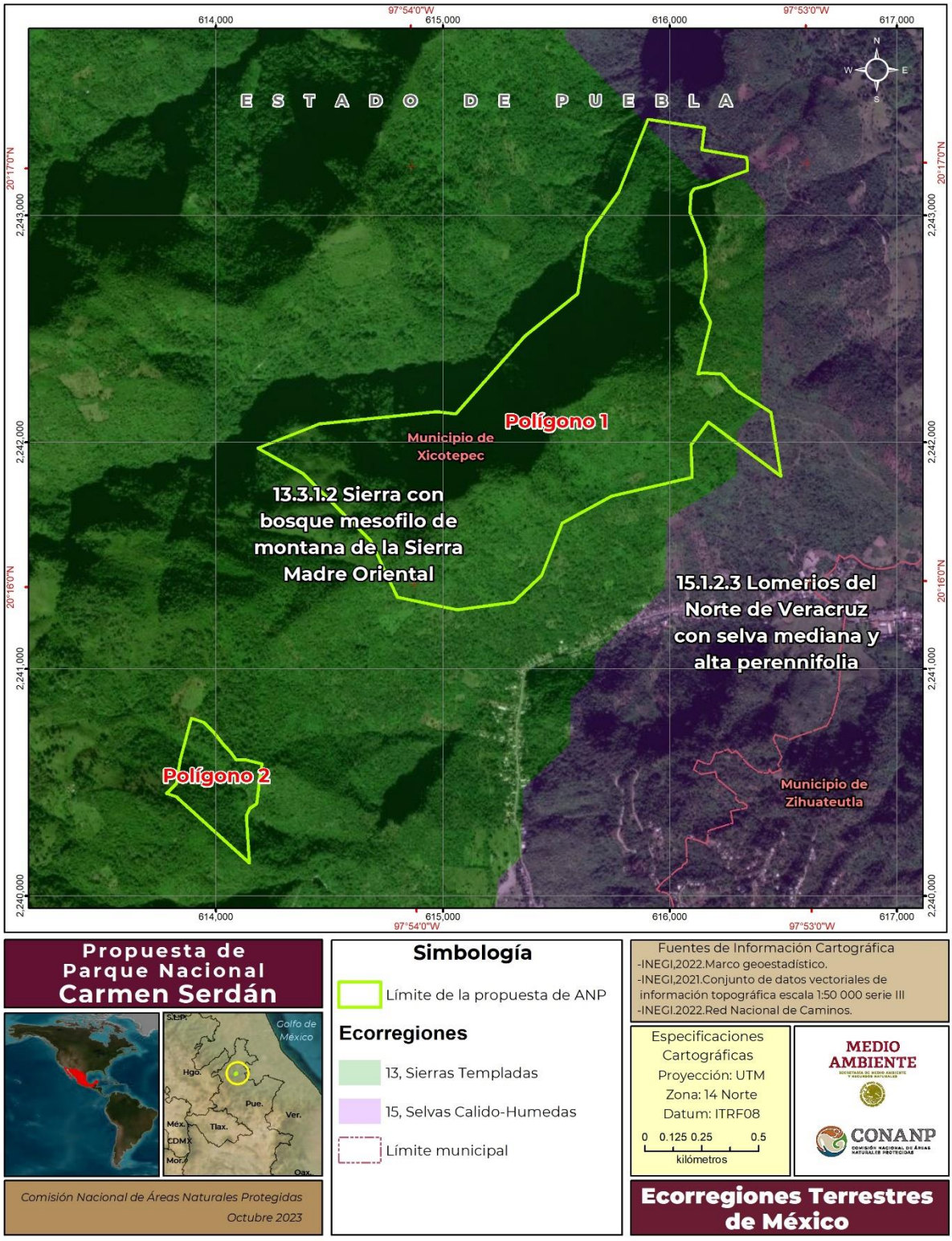

Figura 14. Ubicación de la propuesta de Parque Nacional Carmen Serdán respecto a la Ecorregión Sierras Templadas y Selvas Cálido-Húmedas.

2. Sitios Prioritarios

Desde 2005, la CONABIO, en coordinación con especialistas de diversas instituciones académicas y de investigación, organizaciones de la sociedad civil y dependencias gubernamentales de los tres niveles de gobierno, determinaron los sitios prioritarios para la conservación y restauración de la biodiversidad, cuyo objetivo es reconocer a los factores de amenaza y riesgo que deben ser tomados en cuenta en el manejo de la diversidad biológica (CONABIO, 2021c).

La identificación de dichos sitios es una herramienta básica para facilitar la selección, armonización y creación de sinergias entre los diversos instrumentos complementarios requeridos para conservar y usar de manera sustentable el patrimonio natural mexicano (Koleff *et al*., 2009). En ese sentido, la propuesta de Parque Nacional Carmen Serdán cuenta con cinco tipos de sitios prioritarios que se describen a continuación:

a. Sitios Prioritarios Terrestres para la Conservación de la Biodiversidad

La CONABIO en coordinación con otras instancias, identificó los Sitios Prioritarios Terrestres para la Conservación (SPT) en nuestro país, mismos que son resultado del análisis de diversos elementos de la biodiversidad como tipos de vegetación críticos, riqueza de especies, especies incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, modelos de nicho ecológico y factores de amenaza como deforestación, degradación ambiental, tráfico ilegal de especies, contaminación y establecimiento de especies exóticas invasoras, que en conjunto incrementan el riesgo de extinción de las especies. El resultado fue la identificación de 2,413 sitios de extrema, alta o media prioridad a nivel nacional (CONABIO, 2021a).

En ese sentido, el 100 % de la superficie propuesta de Parque Nacional Carmen Serdán se ubica en un sitio de prioridad media (Figura 15).

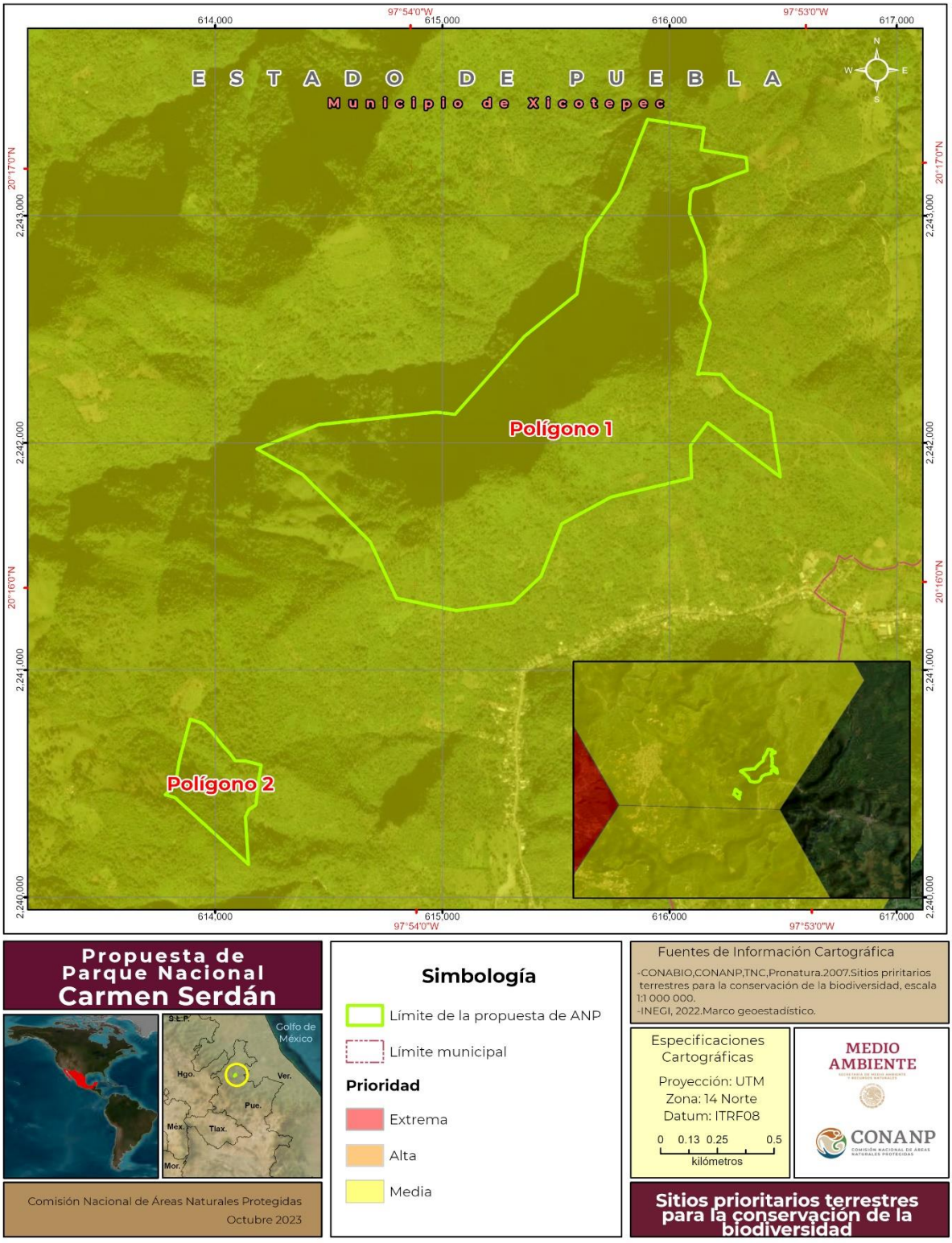

Figura 15. Ubicación de la propuesta de Parque Nacional Carmen Serdán respecto a los Sitios Prioritarios Terrestres para la Conservación de la Biodiversidad.

b. Sitios Prioritarios Acuáticos Epicontinentales para la Conservación de la Biodiversidad (SPAE)

Las aguas epicontinentales incluyen diversos ecosistemas interconectados por flujos del agua y movimientos de especies. Estas conexiones ecológicas son fundamentales para el mantenimiento de la biodiversidad y los servicios ambientales que provee a las comunidades humanas, no sólo a nivel local y regional, sino global. La delimitación de estos sitios acuáticos epicontinentales constituye un avance con respecto a las Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP), como una estrategia para identificar áreas vinculadas por los procesos clave del ciclo del agua amenazadas por la pérdida de hábitats, la contaminación de cuerpos de agua, la sobreexplotación, la alteración de los flujos por presas, bordos y canales, y la introducción de especies exóticas, entre otros. (CONABIO-CONANP, 2010).

La propuesta de Parque Nacional Carmen Serdán se ubica en su totalidad en sitios considerados SPAE de prioridad media (Figura 16).

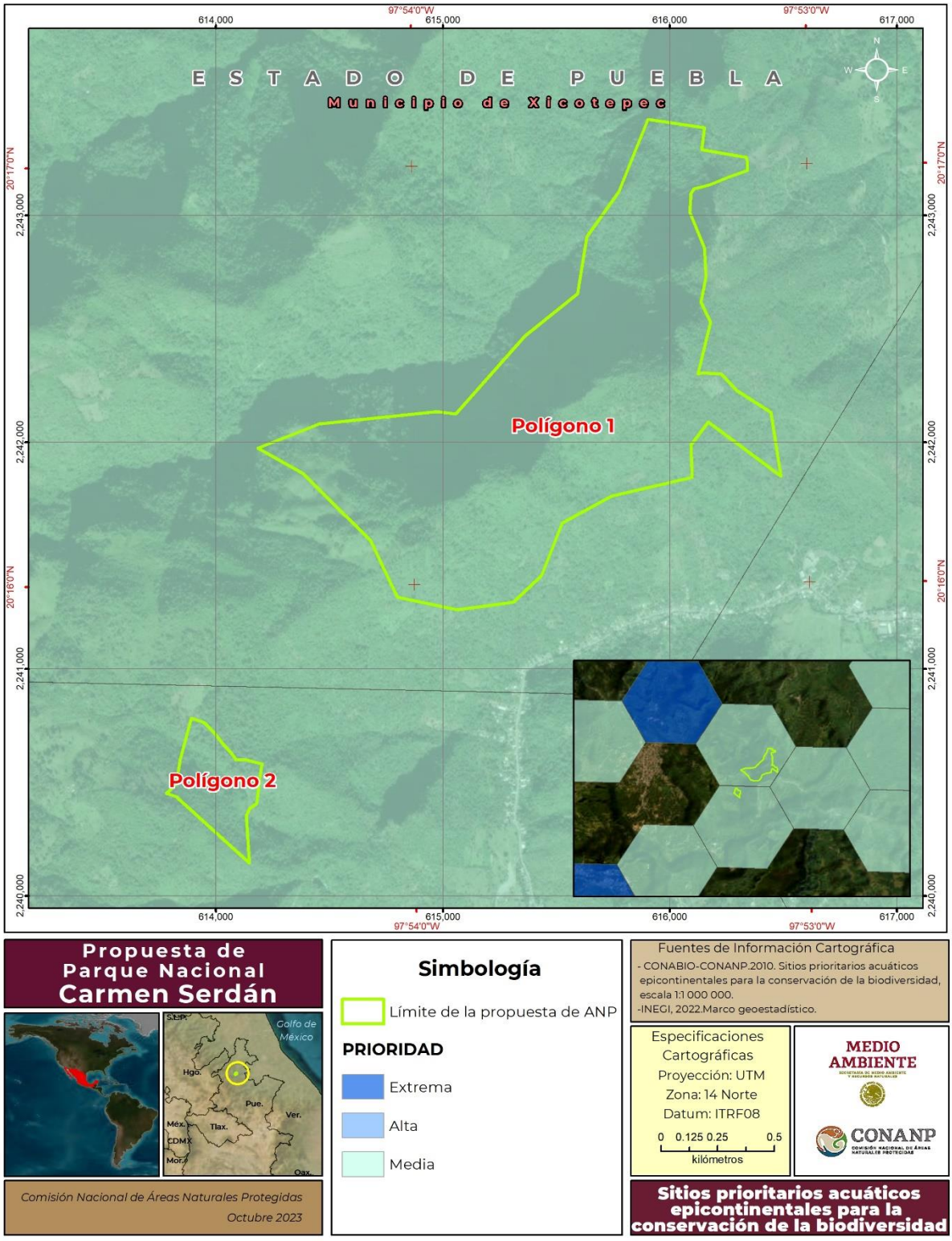

Figura 16. Ubicación de la propuesta de Parque Nacional Carmen Serdán respecto a los Sitios Prioritarios Acuáticos Epicontinentales para la Conservación de la Biodiversidad.

c. Sitios Prioritarios para la Restauración (SPR)

El deterioro ambiental de los ecosistemas y la pérdida de especies exponen la necesidad de formular e implementar estrategias y acciones de restauración ecológica que complementen los esfuerzos de protección y conservación de la biodiversidad. Considerando que diversas áreas prioritarias para la conservación de la biodiversidad están afectadas por las actividades humanas, resulta clave contar con una guía para enfocar las acciones de restauración. Los SPR representan áreas de alto valor biológico que requieren acciones para asegurar en el largo plazo la persistencia de la biodiversidad y las funciones ecológicas de cada sitio, además de contribuir para incrementar la conectividad y la recuperación de hábitats de las especies más vulnerables (CONABIO, 2016a).

El 0.30 % de la propuesta de Parque Nacional Carmen Serdán se ubica en un SPR de prioridad alta (Figura 17).

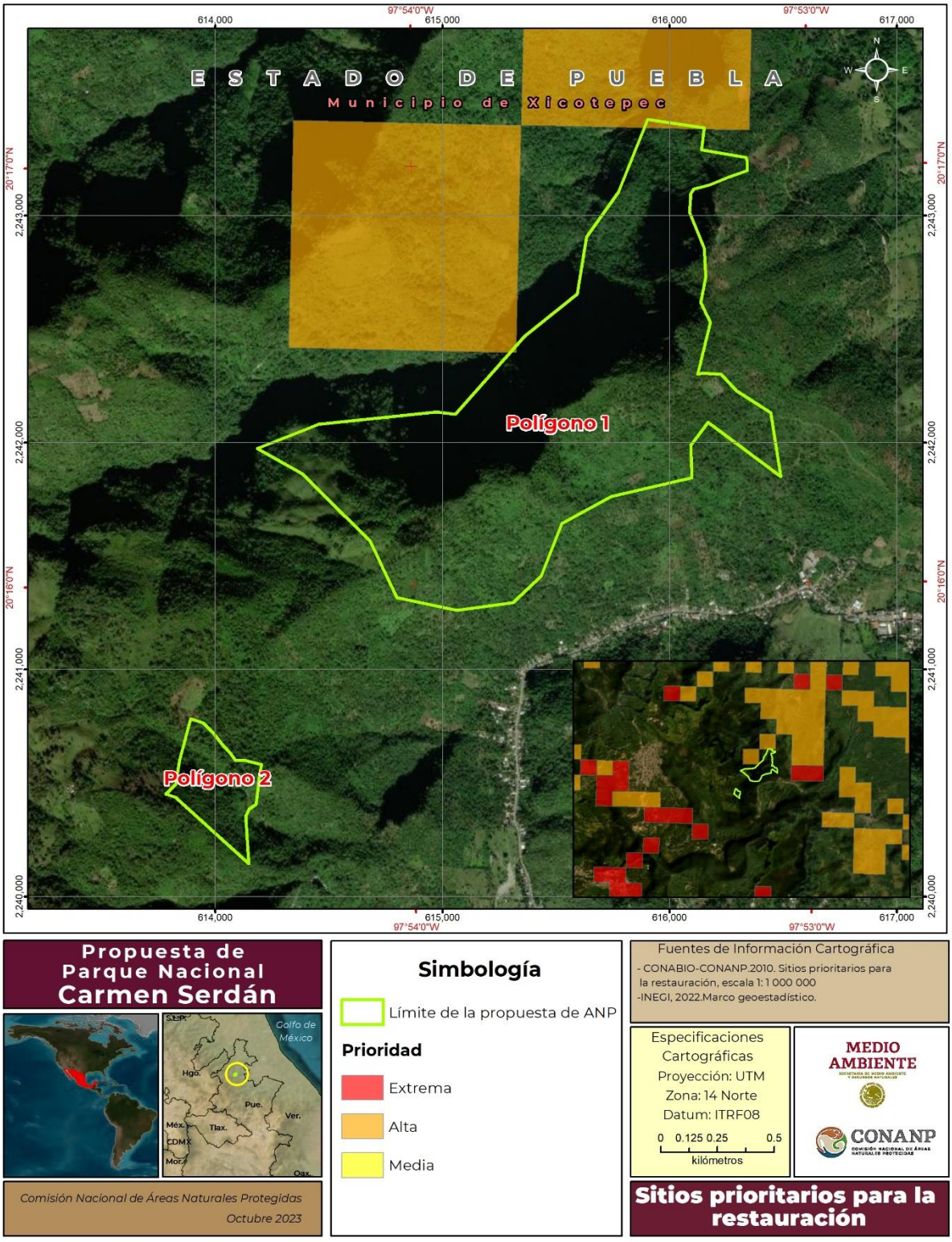

Figura 17. Ubicación de la propuesta de Parque Nacional Carmen Serdán respecto a los Sitios Prioritarios para la Restauración.

d. Sitios de Atención Prioritaria para la Conservación de la Biodiversidad (SAP)

Los Sitios de Atención Prioritaria para la Conservación de la Biodiversidad consideran los sitios prioritarios para la conservación y la representatividad ecorregional, entre otras variables, como el estado de conservación de los ecosistemas para identificar los espacios naturales que cuentan con la mayor diversidad biológica, en particular, aquellos hábitats mejor conservados que albergan especies que están en mayor riesgo de extinción y adyacentes a las ANP (CONABIO, 2016b).

El 31 % de la propuesta de Parque Nacional Carmen Serdán se ubica en SAP de prioritaria alta, mientras que el 4.7 % se ubica en un SAP de prioridad media (Figura 18).

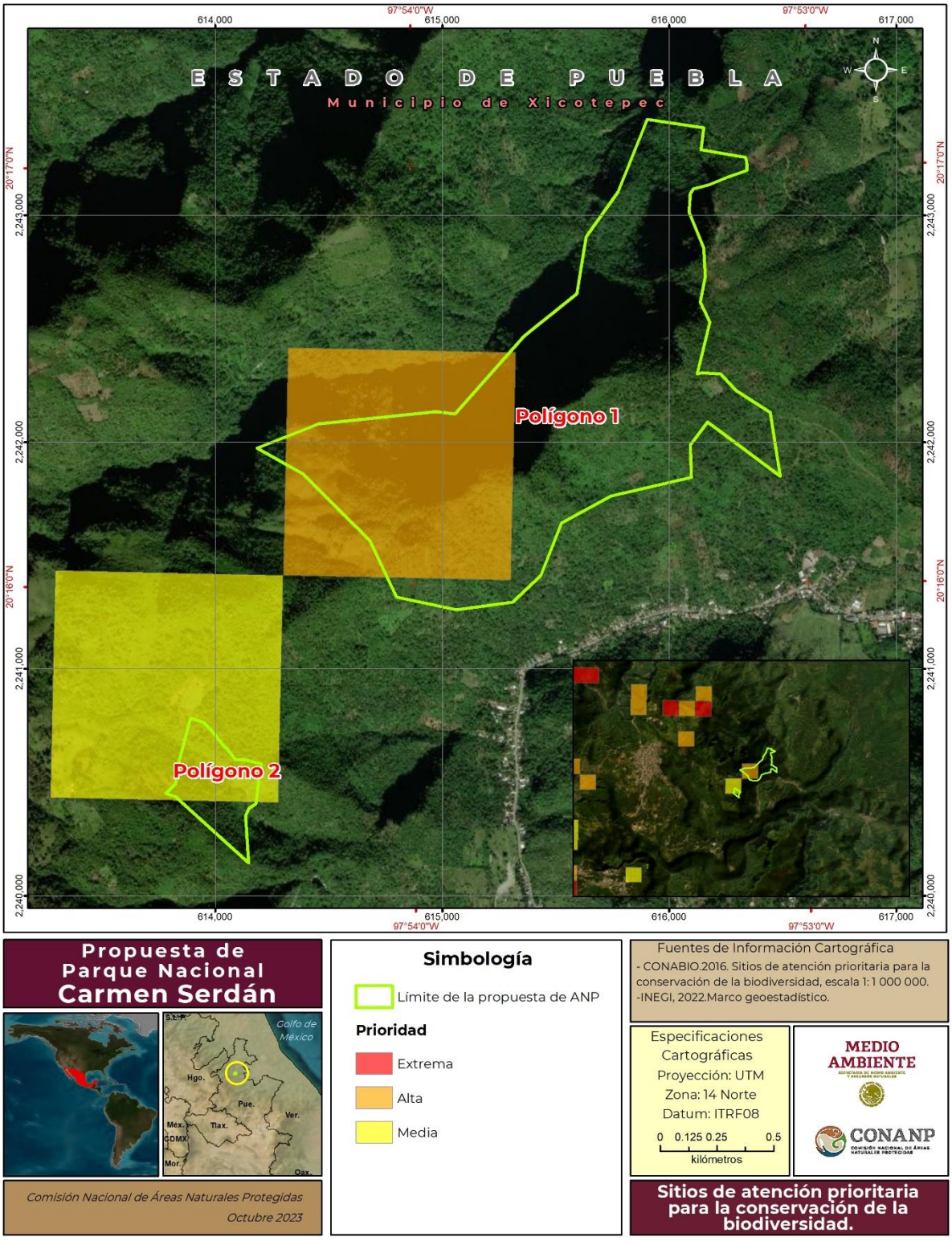

Figura 18. Ubicación de la propuesta de Parque Nacional Carmen Serdán respecto a los Sitios de Atención Prioritaria para la Conservación de la Biodiversidad.

Al conjugar las regionalizaciones y sitios prioritarios previamente identificados, se puede fortalecer la administración de las ANP para definir las líneas de acción sobre el territorio, impulsar la calidad del paisaje y aumentar la resiliencia del ANP y sus comunidades ante el cambio climático global.

Finalmente, la identificación de sitios de importancia para la conservación de la biodiversidad del país son una herramienta básica para facilitar la selección, armonización y creación de sinergias entre los diversos instrumentos complementarios requeridos para conservar y usar de manera sustentable el patrimonio natural mexicano (Koleff *et al*., 2009). Por lo tanto, al considerar las regionalizaciones y los sitios prioritarios previamente identificados en la propuesta de Parque Nacional Carmen Serdán, se puede fortalecer la administración y manejo del área, ya que permiten definir las líneas de acción sobre el territorio y sus ecosistemas, además de prever la resiliencia del ANP y sus comunidades ante el cambio climático global.

G) CONECTIVIDAD ECOLÓGICA

La conectividad del paisaje es esencial para la supervivencia de todas las especies silvestres porque les permite el movimiento, dispersión e intercambio poblacional (Bennet, 1998).

En México, los corredores biológicos se han constituido en un instrumento de política pública para la conservación de la riqueza natural de nuestro territorio, bajo criterios que aseguran el bienestar de las comunidades rurales establecidas en ellos; son el eje de una estrategia que incluye aspectos socioambientales y de integración en el territorio para conservar, manejar y, en su caso, restablecer la cubierta vegetal (Álvarez-Icaza, 2013).

CORREDORES BIOLÓGICOS Y ÁREAS PRIORITARIAS PARA LA CONSERVACIÓN DEL JAGUAR EN MÉXICO

De acuerdo con Ceballos *et al*., (2018) la Región Noreste y Centro tiene una alta fragmentación haciéndola extremadamente heterogénea, donde también se observan bosques mixtos de pino-encino y mesófilo de montaña hacia las estribaciones de la SMO, que corresponde la ubicación de la propuesta de Parque Nacional Carmen Serdán, que si bien no se considera como hábitat óptimo para mantener poblaciones de jaguar, fungen como corredor biológico de otros felinos, como el puma (*Puma concolor*) y el ocelote (*Leopardus pardalis*) entre el “APRN Cuenca Hidrográfica del Río Necaxa” y el “Área de Preservación de la Naturaleza y Zona de Usos Múltiples para el Ecoturismo Kolijke”.

La propuesta de Parque Nacional Carmen Serdán se encuentra en buen estado de conservación, por lo que la sobrevivencia del jaguar y otros felinos depende esencialmente de la permanencia de grandes extensiones de hábitat conectado, la abundancia de presas silvestres y un estricto control de las actividades humanas como el tráfico ilegal y la cacería de represalia, asimismo, la presión indirecta con el incremento de actividades agropecuarias. Por lo anterior, el establecimiento del Parque Nacional Carmen Serdán protege parte de uno de los corredores importantes para la conservación de felinos en la parte central de México (Figura 19).

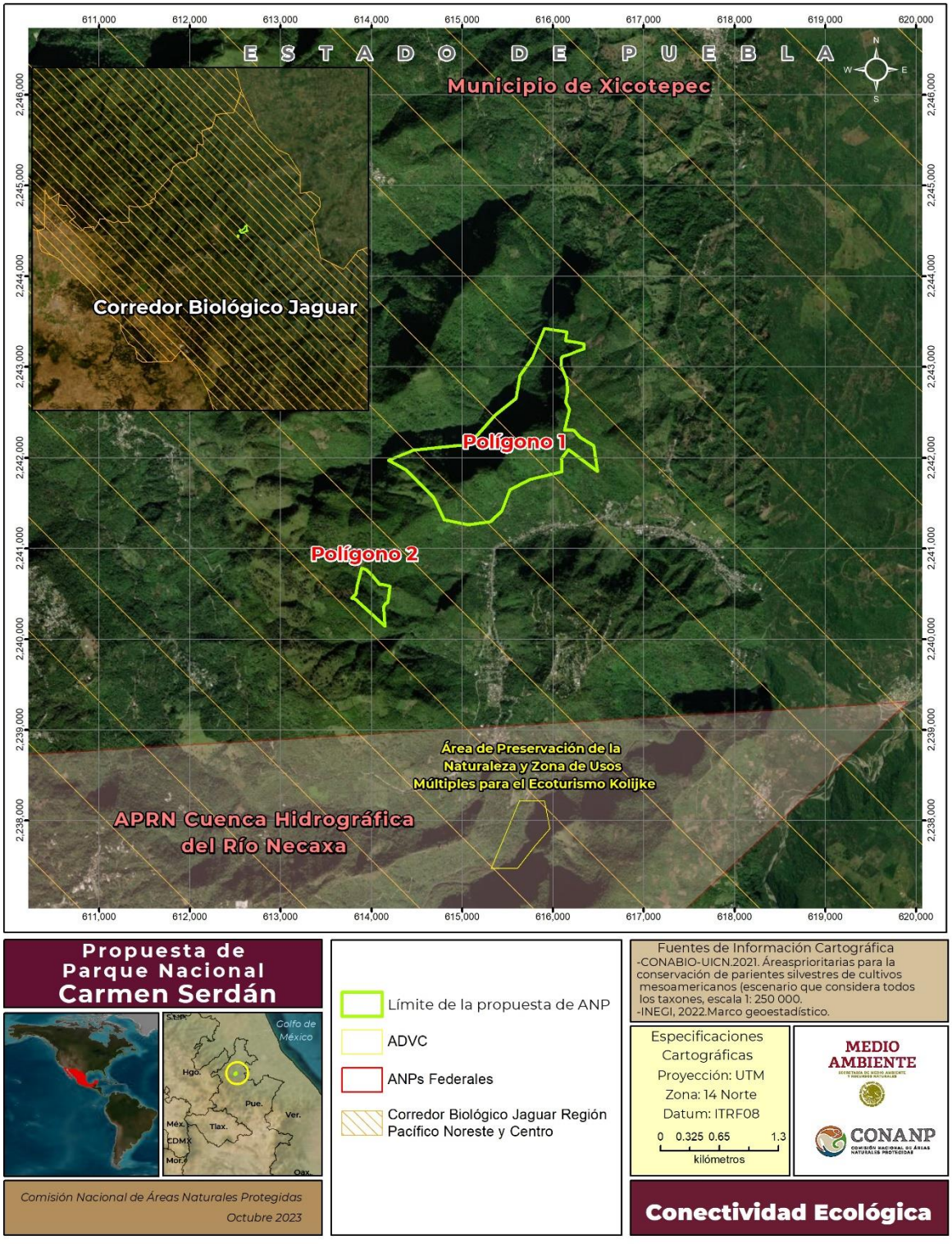

Figura 19. Conectividad ecológica en la propuesta de Parque Nacional Carmen Serdán.

III. DIAGNÓSTICO DEL ÁREA

A) CARACTERÍSTICAS HISTÓRICAS Y CULTURALES

A.1) HISTORIA DEL ÁREA

La propuesta de Parque Nacional Carmen Serdán comprende un limitado territorio serrano ubicado a 7 km al este del poblado de Xicotepec en el estado de Puebla. Es un entorno agreste de la Sierra Norte de Puebla, el cual forma parte del macro área denominada "La Huasteca". Por el escarpado terreno con desniveles de 600 m y la densa capa vegetal que cubre el área no hay indicios culturales, es un espacio deshabitado.

La zona donde se ubica la propuesta de Parque Nacional Carmen Serdán es conocida como "El Infierno" y lo encontramos en la cartografía nacional en la carta topográfica Xicotepec de Juárez del INEGI (2021b; F14-D74, ESCALA 1:50000) y en la geológica-minera de la Secretaría de Economía. El infierno, es una cabalgadura de lutitas del Cretácico Superior sobre calizas del Cretácico Inferior, fenómeno que se manifiesta en el cauce del río Magdalena (Figura 20).

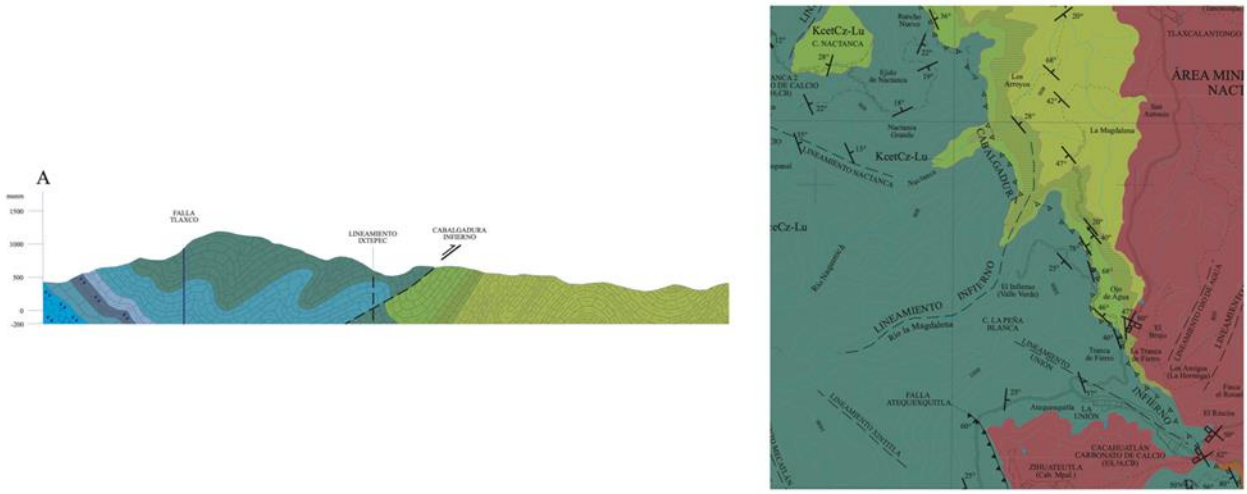

Figura 20. Aspecto geológico del área de nuestro interés. Se destaca la cabalgadura Infierno (corte de la izquierda) y el lineamiento Infierno sobre el río Magdalena en el mapa de la derecha. Datos obtenidos de la Carta Geológico-Minera Xicotepec de Juárez F14-D74.

Culturalmente, la propuesta de Parque Nacional Carmen Serdán es una zona despoblada, sin registro a la fecha de evidencias arqueológicas o monumentos históricos dentro de su polígono. Sin embargo, a unos cuantos kilómetros el poblado de Xicotepec de Juárez es un acervo cultural trascendental. El nombre de Xicotepec no debe confundirse con el vocablo náhuatl *xico*, que significa 'ombligo', de ser así se traduciría como "El cerro del ombligo", pues *tépetl* expresa 'cerro'. En el caso que nos ocupa *xico*, significa 'abeja grande'. Pero en las monografías locales se dice que se hace referencia al abejorro, el tamaño confunde la acepción, aunque al igual que la abeja el abejorro es de la familia Aphidae, los abejorros no producen miel, son más grandes que las abejas y tienen más pelo en sus cuerpos, esto los hace mejores polinizadores que las abejas. Así que la traducción sería "El cerro de las abejas grandes" apegándonos al Gran Diccionario Náhuatl editado por la

Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) (Figura 21). El punto central es la producción de miel.

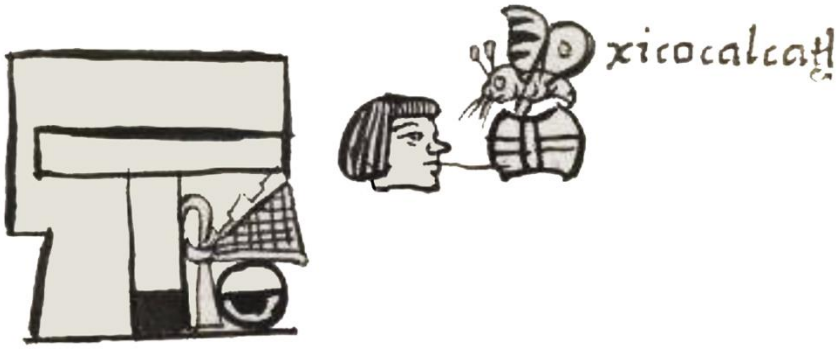

Figura 21. El vocablo náhuatl xico traducido como 'abeja grande' se sustenta en el Gran Diccionario Náhuatl con varias ilustraciones, una de ellas es la Matrícula de Huejotzingo, lámina 732 v, libreto sobre Atenco, se aprecia la palabra xicocalcatl, asociada a una abeja por su raíz fonética xico.

Es importante que no debe confundirse con la abeja nativa de Mesoamérica denominada "abeja melipona", que se caracteriza por ser pequeña y porque no tiene el temido aguijón, aunque si muerde si se siente amenazada. Es necesario apuntar que la melipona es emblemática de Cuetzalan también en la Sierra Norte del estado de Puebla y en el área Maya.

Para descartar confusiones la siguiente cita es muy útil, se trata de una selección de textos sobre abejas del arqueólogo Enrique Vela (2019) que destaca lo escrito en el siglo XVI por Fray Bernardino de Sahagún (2000):

> *"Párrafo undécimo, de las abejas que hacen miel, que hay muchas diferencias de las, y de las mariposas [...]. Hay unos abejones en esta tierra que llaman xicotli. hacen miel, y hacen cuevas en la tierra, donde hacen su miel. Es muy buena miel la que hacen. Pican como abejas, y lastiman, e hínchase la picadura.*
>
> *Hay otra manera de abejas que llaman pipiyoli. Son menores que las ya dichas. También hacen cuevas para hacer su miel. Hacen miel muy amarilla. Es buena de comer.*
>
> *Hay otras abejas que llaman mimiáhuatl. Hacen miel en los árboles. Hacen una caxa a manera de alquitara, y dentro hacen sus panales, e hínchenlos de miel. No engendran como los otros animales, sino dentro de los panales hacen sus hijos, como gusanillos blancos. Hayían [sic] como las abejas de Castillan. Hacen muy buena miel."*

La importancia de la miel en Mesoamérica está bien representada en la cultura maya como lo vemos en un incensario que consagra a las abejas, objeto que se resguarda en el Museo Regional de Yucatán. Para los mayas las abejas además de ser productoras de miel son parte de un imaginario que sacraliza a la naturaleza porque se les asocia con los movimientos en el cielo del planeta Venus. Por otra parte, la divinidad *Ah Muzenkab* se encargaba de la protección de las abejas y la miel que era un manjar sagrado, la veneración que se le tenía era por el amor y respeto que los mayas

poseían hacia las abejas puesto que la miel era su endulzante y medicamento, también se fermentaban algunas bebidas con miel, además era un método de pago en el comercio.

Para los nahuas las abejas al igual que para los mayas eran seres sacralizados, eran seres "delicados", un buen ejemplo se exhibe en una escultura mexica del período Posclásico que se conserva en el *American Museum of Natural History* de Nueva York, donde una abeja dentada asoma sobre el rostro del dios del viento *Ehécatl Quetzalcóatl*, caracterizado por su gorro cónico y una prominente máscara bucal. En la *Leyenda de los Soles* se dice que *Ehécatl Quetzalcóatl* emprendió un viaje hacia el *Mictlán*, en busca de "los huesos preciosos para crear de nuevo a los hombres". El nacimiento del nuevo hombre creado por *Ehécatl Quetzalcóatl* se da bajo el signo sonoro del caracol, con una música que surge del inframundo para brotar a la superficie. La concepción mitológica del caracol se refiere según Estrada (2000) al cultivo de la tierra: al tocar el caracol, el dios del viento, junto con las abejas, esparce el germen de una nueva cultura; los huesos son abono y el caracol horadado es símbolo de la semilla y del viento que se encarga de diseminarla. El *Quetzalcóatl* hombre, bajo la designación de *QuetzalehécatI*, "aire precioso", cobra así uno de sus sentidos más originales: aquel cuyo aliento da vida a otros. La sacralidad se las abejas perduran hasta el siglo XVII, cuando Ruiz de Alarcón (1988) en 1629 preguntó por qué los castradores de panales no deben acercarse a éstos si tienen pesares o enojos, los nahuas contestaron: "porque (las abejas) son dioses que están ocupados, porque proveen sustento a la gente porque no quieren sufrimientos".

Para endulzar los alimentos, la miel era indispensable en el México antiguo. En cinco láminas del *Códice Mendocino* o *Matrícula de Tributos,* se representan los gravámenes en miel que pagaban localidades sometidas. La miel y la cera eran exportadas a diversas regiones de Mesoamérica y se empleaban en guisos, para elaborar bebidas (algunas fermentadas), para hacer moldes y, en el caso de la cera, para quemarla en ceremonias, junto con el copal. El nivel de desarrollo que alcanzó la apicultura en la antigüedad en México fue tal que los mayas conocían la manera en que variaba el sabor de la miel en función del tipo de flor aprovechada, y la forma en que estos insectos se orientaban.

Felipe II envió a Francisco Hernández a Nueva España durante siete años a una tarea ardua y complicada: la elaboración de una obra en la que se informara de los recursos medicinales que existían en las colonias. El resultado fue un estudio esencial para el estudio de la ciencia española muy conocido por sus contemporáneos, pero poco conocido en la actualidad, esta es la referencia que hace respecto a las abejas en su *Historia natural de la Nueva España*, tratado cuarto, apunta Hernández (1959):

> *"Del quetzalmiáhuatl o avispa de color semejante al de las plumas de guacamaya. Es una avispa semejante a las de nuestra tierra en la forma, el aguijón y el dolor que causa su picadura, pero con cola amarilla, cuerpo leonado y alas negras y brillantes. Vive en los campos de Tepoztlán y, como las avispas de nuestro Viejo Mundo, suele fabricar panales.*
>
> *De la tetlatoca. Es un género de avispa con aguijón y que pica, llamada así porque diariamente, cavando la tierra y llevándola a otra parte, se construye su habitación, pero no fabrica panales. Es negra tirando al azul, salvo las alas, que son leonadas, y las antenas, que son amarillas. Vive en los montes de Tepoztlán."*

En términos gastronómicos de índole ritual durante las fiestas religiosas, el trabajo de Brylak (2011) nos permite adentrarnos al concepto de la miel es la "comida divina", es la *teotlacualli*, es un ungüento. En forma ritual es un ingrediente para la elaboración de la masa *tzoalli*, hecha de semillas de amaranto de las plantas de las familias *Amaranthaceae* y *Chenopodiaceae*, el amaranto era molido y mezclado con miel. De acuerdo con Montero (2004), el *tzoalli* eran imágenes pequeñas con la figura humana que representaban a los montes, y durante el ritual se les "sacrificaba" y consumía.

Ritualmente la miel se ungía sobre el cuerpo entre los nahuas del Centro de México durante el período Posclásico en ceremonias religiosas. Esencialmente se cubría la cara, según Brylak (2011) durante las fiestas rituales de las veintenas *Toxcatl* (mayo) y *Etzalcualiztli* (junio) citando a Fray Bernardino de Sahagún apunta: *todos los sátrapas llevaban* [...] *los labios y parte de los rostros enmelados, de manera que relucía la miel sobre la tintura de la cara*, tintura que, cabe señalar, los sacerdotes pintaban de negro en la veintena *Toxcat*l y de azul en *Etzalcualiztli*. El acto de utilizar miel con estos fines tenía un antecedente mítico. *Huitzilopochtli*, cuando enfrento a sus hermanos los *Centzonhuitznahua* en el cerro de *Coatepec*, decidió luchar contra ellos y entonces "se armó para la guerra, precisamente con miel fue con lo que se pintó todo" afirma *Tezozomoc* (1992).

La relevancia de las abejas en la región de la Huasteca Poblana es evidente para el área de interés con el glifo toponímico de Xicotepec, que tiene como emblema una abeja como lo apreciamos en el *Códice de Xicotepec* (Figura 22).

Figura 22. Glifo toponímico de Xicotepec en la Huasteca Poblana como se representa en el Códice de Xicotepec, documento de mediados del siglo XVI.

El Códice de Xicotepec, de mediados del siglo XVI, es un extraordinario manuscrito pictórico originario del estado de Puebla. En él se muestran los orígenes tradicionales y fundación del poblado homónimo, así como la migración a este enclave, con escenas de la historia anterior y posterior a la Conquista. Los eventos presentados son anteriores al contacto tanto texcocano como tenochca y se centran en la ruta comercial de la cuenca de México al Golfo de México. Las interacciones subsecuentes con los soberanos de Texcoco y Tenochtitlan se incluyen, enriqueciendo más el entendimiento de la historia de la Triple Alianza. El códice parece demarcar también un

paisaje sagrado propio de las peregrinaciones rituales mesoamericanas. Este documento muestra influencia texcocana y también con elementos iconográficos totonacos (Offner, 2010).

Entendemos que los acolhuas de Texcoco, así como los mexicas de México-Tenochtitlan, consideraban desde un punto de vista etnocéntrico los acontecimientos de su historia y la extensión territorial de sus dominios que se extendieron hasta el área de nuestro interés en la Huasteca Poblana. Xólotl y Nopaltzin, antepasados de los acolhuas, con ritos y ceremonias apropiados, habían hecho valer sus derechos sobre un vasto territorio que comprendía a Huauchinango y Xicotepec. Según el Códice Xólotl, durante el reinado de *Techotlalatzin,* 74 poblados ubicados alrededor de Texcoco reconocían a este príncipe como su "Natural señor" y tenían con él relaciones cordiales. El señor de Xicotepec figura entre estos 74 aliados. Los mexicas o aztecas, por su parte, tenían su propia manera de concebir su historia y la formación de su Estado. No fue sino hasta el reinado de *Itzcóatl* cuando los mercaderes mexicas o pochtecas pudieron adentrarse y dominar en provincias lejanas como la de Xicotepec (Stresser-Péan, 1995).

Retomando el glifo toponímico de Xicotepec representado en el códice homónimo (Figura 23), un estudio pormenorizado de esta iconografía lleva a De la Maza y Nájera (2022) a considerar que no se trata de abeja o abejorro sino de una polilla avispa. Para los especialistas el insecto representado es un lepidóptero de la tribu Euchorminii (Arctiinae: Erebidae), cotejando el estilo pictográfico del glifo que se expresa dentro de un cerro, este va contra la tradición iconográfica mexica y chalca, apostando por un estilo propio con reminiscencias teotihuacanas.

Figura 23. Facsímil del glifo toponímico de Xicotepec en el códice homónimo, en la parte superior se representa al senil gobernante de la región.

La imagen del glifo presenta por la incongruencia de tratarse de un abejorro, debido a que los abejorros son más velludos, robustos y la unión del primer segmento abdominal con el tercer segmento toráxico no se presenta acinturada, por otra parte, en los abejorros, abejas y avispas, las alas suelen ser transparentes o translúcidas y no como este caso que muestra marcas.

Es interesante asumir la relación del Códice de Xicotepec con la autoridad de Nezahualcóyotl como gobernante de esta región; porque Nezahualcóyotl, se destacó por su apego a la cultura, la poesía, la naturaleza y cuidado de jardines y bosques. Según Clavijero (1988) limitó la obtención de leña y

prohibió la cacería furtiva en los bosques bajo su cuidado en el siglo XV. Para quienes desobedecieran eran ajusticiados con la pena de muerte. Su sitio favorito fue el bosque de Texcotzinco, que le sirvió de escondite durante las persecuciones de las que fue objeto durante la opresión tepaneca (De Alba, 1952). También protegió el bosque de Chapultepec en la Ciudad de México, otro paraje en Atlixco, Puebla y, posiblemente, estableció la Xochipilla, sitio hermoso y panorámico cercano a Xicotepec. Este lugar fue dedicado a Xochipilli, el señor de las flores y aún conserva parte de sus edificaciones junto a una cascada y al borde del profundo encañonado del río Necaxa. Fernando de Alba Ixtlilxóchitl (1992) indica que, para el cuidado de sus jardines y bosques, su abuelo Nezahualcóyotl, se valía de sus aliados de Cuauchinanco y Xicotepec. La influencia de esta actividad continúa hasta ahora pues la región sigue siendo proveedora de plantas de ornato para gran parte del país (De la Maza y Nájera, 2022).

La Xochipilla es una de las festividades singulares de la región, es la Fiesta de Juan Techachalco en la Xochipila en Xicotepec de Juárez. La Xochipila es una piedra sagrada, probablemente parte de un antiguo centro ceremonial prehispánico, a la cual se le depositan ofrendas y se le hacen diversas peticiones (Figura 24). La fiesta se lleva a cabo el 24 de junio, fecha próxima al solsticio de verano, con alto valor simbólico si consideramos la importancia de las vísperas a la Noche de San Juan. La Xochipilla se engalana con flores, música y danza, con acordes rítmicos marcados por el teponaztli, instrumento de percusión elaborado con madera de chicozapote, el cual representa a un mono. Actualmente durante la fiesta patronal a San Juan Techachalco en la montaña sagrada de Xicotepec, se hace entrega de ofrendas a esta entidad sagrada, es una ceremonia donde se reconocen signos rituales ancestrales, los cuales tejen el mensaje a San Juan, divinidad cuyo rostro antiguo era el de *Tláloc*, el Señor del Monte y Dueño de los Animales, la presentación de la ofrenda en la Xochipila reafirma la importancia sacralizada de la montaña sagrada de Xicotepec. Las ofrendas, los rituales, las leyendas, las ceremonias de toda índole demuestran como sobreviven y se actualizan las tradiciones ancestrales en las comunidades rurales de México. Estos emotivos rituales sacralizan la naturaleza y deben de ser incorporados a los discursos modernos de cuidado ambiental pues como fuente etnográfica constituye un elemento primordial para la reconstrucción de la cosmovisión. Para más detalles sobre esta ceremonia véase (González, 2019).

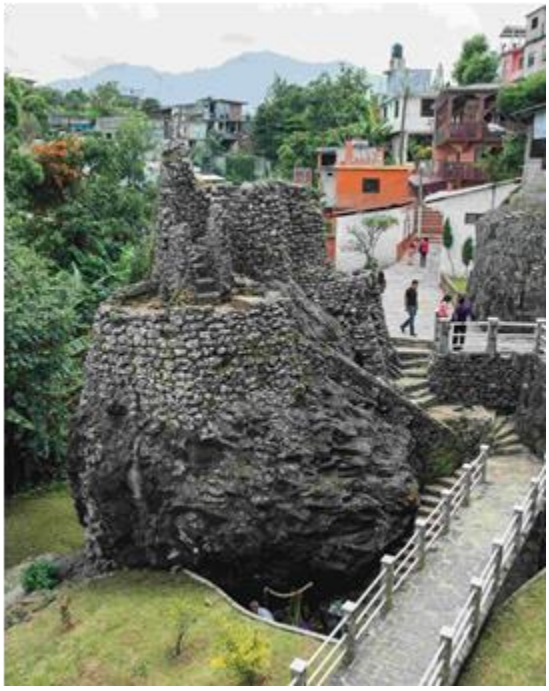

Figura 24. Monumento de La Xochipilla en el poblado de Xicotepec de Juárez, Puebla. Según la leyenda local el sitio es protegido por guerreros ancestrales que se personifican actualmente como buitres que habitan alrededor.

B) ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS RELEVANTES DESDE EL PUNTO DE VISTA AMBIENTAL

Dado que al interior de la propuesta de ANP no se identifican localidades o asentamientos humanos, el presente análisis socioeconómico se realizará a nivel del municipio de Xicotepec de Juárez a modo de contexto de las características de la población aledaña al polígono del Parque Nacional Carmen Serdán.

Población

El estado de Puebla cuenta con una población de 6 millones 583,278 habitantes lo cual representa el 5.22 % de la población del país. En cuanto a la composición por género, en el estado se observa una distribución de 52 % mujeres y 48 % hombres, lo que arroja una relación de 92 hombres por cada 100 mujeres (INEGI, 2021).

La propuesta de Parque Nacional Carmen Serdán se ubica en el municipio de Xicotepec de Juárez, en el estado de Puebla. Este municipio cuenta con una población total de 80,591 personas, lo que representa el 1.22 % de la población total del estado (Tabla 7). En cuanto a la composición por género, en el municipio se observa una distribución de 52.29 % mujeres y 47.71 % hombres (INEGI, 2021) (Figura 25).

Tabla 7. Población total del municipio de Xicotepec de Juárez.

Estado	Municipio	Población total	Mujeres	Hombres
Puebla	Xicotepec de Juárez	80,591	42,143	38,448

Fuente: INEGI, 2021.

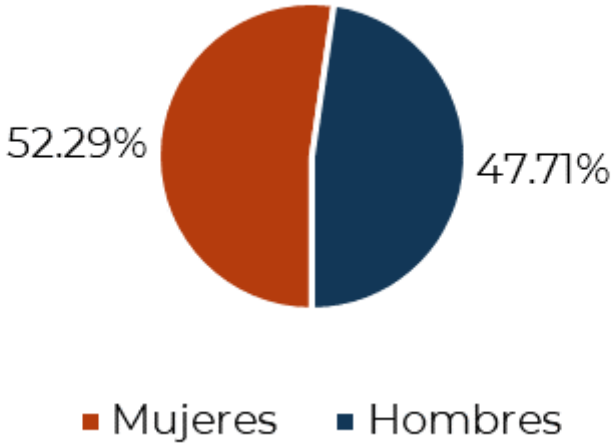

Figura 25. Composición por género de la población total del municipio de Xicotepec de Juárez (INEGI, 2021).

Con respecto a la composición de las edades, se aprecia que dentro del municipio existe una alta tasa de natalidad, siendo los grupos poblacionales con menor edad los que mayor concentración tienen para ambos sexos, específicamente los grupos con edades de entre 5 a 19 años. Además, se aprecia que, en los grupos con mayor edad, específicamente los grupos poblacionales mayores a 70 años, la concentración poblacional presenta una reducción, lo que indica que la esperanza de vida no es tan alta (Figura 26).

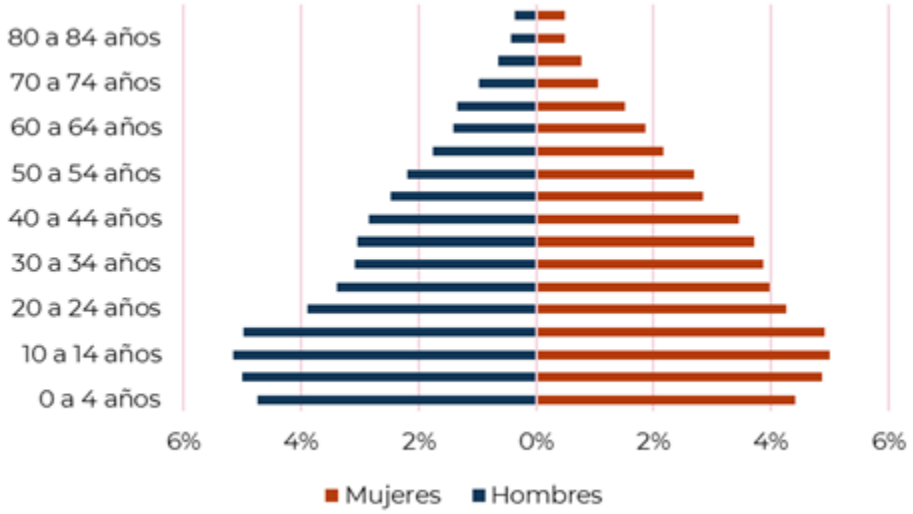

Figura 26. Distribución de la población por sexo y rango de edad de la población del municipio de Xicotepec de Juárez (INEGI, 2021).

Índice de rezago social y marginación

Según el Consejo Nacional para la Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL, 2021), el Índice de Rezago Social (IRS) es una medida que agrega en un solo índice variables de educación, acceso a servicios de salud, calidad y espacios de la vivienda, servicios básicos en la vivienda y activos en el hogar. Este índice tiene la virtud de poder ordenar entidades federativas, municipios y localidades de mayor a menor grado de rezago social en un momento en el tiempo.

Las variables que se utilizan para construir el Índice de Rezago Social son las siguientes:

- Porcentaje de la población de 15 años y más analfabeta.
- Porcentaje de la población de 6 a 14 años que no asiste a la escuela.
- Porcentaje de la población de 15 años o más con educación básica incompleta.
- Porcentaje de la población sin derechohabiencia a servicios de salud.
- Porcentaje de las viviendas particulares habitadas con piso de tierra.
- Porcentaje de las viviendas particulares habitadas que no disponen de excusado o sanitario.
- Porcentaje de las viviendas particulares habitadas que no disponen de agua entubada de la red pública.
- Porcentaje de las viviendas particulares habitadas que no disponen de drenaje.
- Porcentaje de las viviendas particulares habitadas que no disponen de energía eléctrica.
- Porcentaje de las viviendas particulares habitadas que no disponen de lavadora.
- Porcentaje de las viviendas particulares habitadas que no disponen de refrigerador.

A partir de la información del Índice de Rezago Social (IRS), se genera la clasificación de las diferentes unidades geográficas en uno de los cinco Grados de Rezago Social: muy bajo, bajo, medio, alto y muy alto.

Para el municipio de Xicotepec de Juárez, CONEVAL (2021) identifica un total de 73 localidades, de las cuales 2 cuentan con un Grado de Rezago Social (GRS) muy bajo; 22 cuentan con un GRS bajo; 27 tienen un GRS medio; 20 tienen GRS alto y; 2 tienen un GRS muy alto (Tabla 8).

Tabla 8. Índice de Rezago Social y Grado de rezago social del municipio de Xicotepec de Juárez.

Municipio	Total de localidades	Grado de Rezago Social				
		Muy bajo	Bajo	Medio	Alto	Muy alto
Xicotepec de Juárez	73	2	22	27	20	2

Fuente: CONEVAL, 2021.

El Consejo Nacional de Población (CONAPO; 2021) elabora el Índice de Marginación, el cual es una medida-resumen que permite diferenciar localidades del país según el impacto global de las carencias que padece la población como resultado de la falta de acceso a la educación, la residencia en viviendas inadecuadas y la carencia de bienes. Así, el Índice de Marginación que aquí se presenta, contribuye a mostrar las disparidades territoriales que existen entre las localidades del país y da cuenta de las relaciones existentes con el nivel de marginación de las entidades federativas y municipios.

Las variables que se utilizan para construir el Índice de Marginación son las siguientes:

- Porcentaje de población analfabeta de 15 años o más.
- Porcentaje de población de 15 años o más sin educación básica.
- Porcentaje de ocupantes en viviendas particulares sin drenaje ni sanitario.
- Porcentaje de ocupantes en viviendas particulares sin energía eléctrica.
- Porcentaje de ocupantes en viviendas particulares sin agua entubada.
- Porcentaje de ocupantes en viviendas particulares con piso de tierra.
- Porcentaje de ocupantes en viviendas particulares con hacinamiento.
- Porcentaje de población en localidades con menos de cinco mil habitantes.
- Porcentaje de población ocupada con ingresos menores de hasta dos salarios mínimos.

Con base en estimaciones del CONAPO, en el municipio de Xicotepec de Juárez presenta un Índice de Marginación de 0.86, lo que representa que su grado de marginación se clasifica en bajo (Tabla 9).

Entre algunos datos a destacar están el porcentaje de la población ocupada que percibe ingresos menores a dos salarios mínimos, donde, en el municipio de Xicotepec, el porcentaje de la población ocupada que percibe ingresos menores a dos salarios mínimos es de 84.34 %; además, 35.62 % del

total las viviendas particulares presentan hacinamiento, 8.75 % de las viviendas particulares no cuentan con agua entubada; y 0.83 % no tienen acceso a energía eléctrica. En adición, el 38.92 % de la población de 15 años o más no cuenta con educación básica y el 8.20 % de la población de 15 años o más es analfabeta. Este municipio cuenta con un grado de marginación bajo, lo que lo posiciona a nivel nacional en el lugar número 1,342 (CONAPO, 2021).

Tabla 9. Índice de Marginación y Grado de Marginación del municipio de Xicotepec de Juárez.

Estado	Municipio	Índice de Marginación	Grado de Marginación				
			Muy bajo	Bajo	Medio	Alto	Muy alto
Puebla	Xicotepec de Juárez	0.86		X			

Fuente: CONAPO, 2021.

Escolaridad

El grado promedio aprobado de escolaridad del municipio de Xicotepec de Juárez es de 8.6 años de escolaridad, lo que equivalente a poco más del segundo año de secundaria. Observando el promedio por sexo, las mujeres poseen menor grado promedio aprobado de escolaridad que los hombres, con 8.53 años de escolaridad, lo que equivale a poco más del segundo año de secundaria; por su parte, los hombres poseen un grado promedio aprobado de escolaridad de 8.68 años de escolaridad, lo que equivale a casi el tercer año de secundaria (Tabla 10).

Tabla 10. Grado promedio aprobado de escolaridad por sexo del municipio de Xicotepec de Juárez.

Estado	Municipio	Población total	Grado promedio aprobado de escolaridad	Grado promedio aprobado de escolaridad: Mujeres	Grado promedio aprobado de escolaridad: Hombres
Puebla	Xicotepec de Juárez	80,591	8.6	8.53	8.68

Además, del total de la población del municipio de Xicotepec de Juárez con 15 años o más, el 8.8 % se reporta sin escolaridad, el 51.5 % tiene un nivel de escolaridad básico, el 23.8 % tiene un nivel de escolaridad medio superior, el 15.8 % reporta un nivel de escolaridad superior y el 0.1 % no tiene un nivel de escolaridad especificado (Figura 27) (INEGI, 2021).

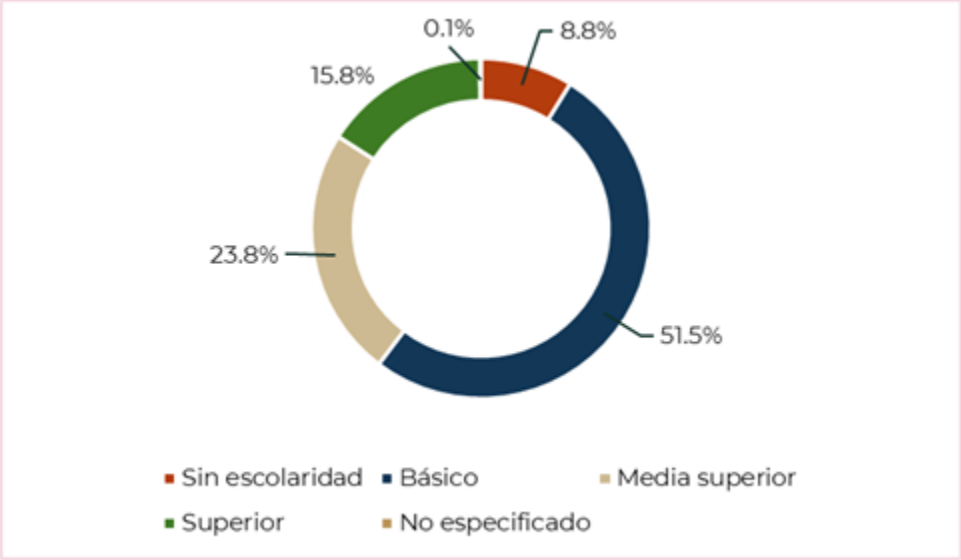

Figura 27. Nivel de escolaridad de la población de 15 años o más en el municipio de Xicotepec de Juárez (INEGI, 2021).

Ocupación y empleo

La Población Económicamente Activa (PEA) se encuentra integrada por todas las personas de 12 y más años que realizaron algún tipo de actividad económica (población ocupada), o que buscaron activamente hacerlo (población desocupada abierta), en los dos meses previos a la semana de levantamiento de información por parte de INEGI (2021).

La PEA total del municipio de Xicotepec de Juárez es de 38,919 personas, lo que equivale a un 48.29 % del total de la población del municipio. A su vez, la PEA del municipio se compone del siguiente modo: 16,334 son mujeres, lo que representa el 41.97 % de la PEA municipal, mientras que 22,585 son hombres, lo que representa el 58.03 % de la PEA del municipio (Tabla 11).

Tabla 11. PEA por sexo del municipio de Xicotepec de Juárez.

Estado	Municipio	Población total	PEA	PEA (%)	PEA Mujeres	PEA Mujeres (%)	PEA Hombres	PEA Hombres (%)
Puebla	Xicotepec de Juárez	80,591	38,919	48.29	16,334	41.97	22,585	58.03

Fuente: INEGI, 2021.

La Población Ocupada (PO), se define como el número de personas de 12 años y más que trabajan o que no trabajan, pero si tenían trabajo en la semana de levantamiento de la información por parte de INEGI (2021).

La PO total del municipio de Xicotepec de Juárez es de 38, 340 personas, lo que equivale al 98.51 % de la PEA. La composición de la PO total es de 16, 216 mujeres, es decir, el 42.30 % de la PO y, 22,124 hombres, lo que representa el 57.70 % de la PO del municipio (Tabla 12).

Tabla 12. PO por sexo del municipio de Xicotepec de Juárez.

Estado	Municipio	Población total	PO	PO (%)	PO Mujeres	PO: Mujeres (%)	PO: Hombres	PO: Hombres (%)
Puebla	Xicotepec de Juárez	80,591	38,340	98.51%	16,216	42.30%	22,124	57.70%

Fuente: INEGI, 2021.

Derechohabiencia a Servicios de Salud

La Derechohabiencia a Servicios de Salud se refiere al total de personas que están afiliadas a servicios médicos en alguna institución de salud pública o privada como: el Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS), el Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado (ISSSTE e ISSTE estatal), Petróleos Mexicanos (PEMEX), la Secretaría de la Defensa Nacional (SEDENA), la Secretaría de Marina Armada de México (SEMAR), el Instituto de Salud para el Bienestar (INSABI), el Instituto Mexicano del Seguro Social para el Bienestar (IMSS BIENESTAR) o en otra (INEGI, 2021).

Cabe resaltar que la población derechohabiente puede estar afiliada a uno o más Servicios de Salud de los anteriormente mencionados, por lo que la suma de la población total afiliada a Servicios de Salud no necesariamente es igual a la suma de la población total.

Del total de habitantes del municipio de Xicotepec de Juárez, 23,867 personas no están afiliadas a servicios médicos en ninguna institución pública o privada; 9,941 personas están afiliadas al IMSS; el ISSSTE cuenta con 3,245 personas afiliadas, mientras que el ISSSTE Estatal cuenta con 1,320 personas afiliadas; PEMEX cuenta con 621 personas afiliadas; el INSABI cuenta con 39,736 personas afiliadas y el IMSS BIENESTAR con 2,125 personas afiliadas ()

Tabla 13)

Tabla 13. Población total afiliada a Servicios de Salud en el municipio de Xicotepec de Juárez.

Estado	Municipio	Población total	Población sin afiliación a servicios de salud	Población afiliada a servicios de salud					
				IMSS	ISSSTE	ISSSTE estatal	PEMEX	INSABI	IMSS BIENESTAR

Puebla	Xicotepec de Juárez	80,591	23,867	9,941	3,245	1,320	621	39,736	2,125

Fuente: INEGI, 2021.

Producto Interno Bruto

El Producto Interno Bruto (PIB) es el valor monetario de los bienes y servicios finales producidos por una economía en un periodo determinado (INEGI, 2022a). El estado de Puebla aportó en el año 2021 un 3.18 % del PIB de México[1], posicionándolo en el lugar número 11 a nivel nacional. La participación porcentual del PIB de Puebla en el PIB nacional ha mostrado inestabilidad durante el periodo 2003-2021, como se puede observarse en la Figura 28. En 2004 fue cuando la participación porcentual del PIB de Puebla con respecto al PIB Nacional tocó su punto más bajo, con 3.11 %, mientras que en 2018 alcanzó su punto más alto con 3.41 %, presentando una recaída a partir de ese año hasta culminar con 3.18 % en el 2021 (INEGI, 2022a).

Figura 28. Participación porcentual del PIB de Puebla respecto al PIB Nacional (INEGI, 2022a).

La participación porcentual sobre el PIB Nacional de las actividades[2] primarias, secundarias y terciarias de Puebla se presentan en la Figura 29. Como se observa, la participación porcentual de

[1] Precios constantes, año base 2013.
[2] Las actividades primarias incluyen: agricultura, cría y explotación de animales, aprovechamiento forestal, pesca y caza. Las actividades secundarias engloban: minería (incluyendo la extracción de petróleo y gas), generación, transmisión y distribución de energía eléctrica y agua y suministro de gas por ductos, construcción e industrias manufactureras. Las actividades terciarias corresponden a: comercio; transportes; información de medios masivos; servicios financieros; servicios inmobiliarios y de alquiler; servicios profesionales, científicos y técnicos; corporativos; servicios de apoyo a los negocios; servicios educativos; servicios de salud; servicios de esparcimiento, culturales y deportivos; servicios de alojamiento temporal y de preparación de alimentos y bebidas; actividades del gobierno.

las actividades primarias en el PIB Nacional ha sido mayor que la participación de las actividades secundarias y terciarias. Podemos observar que tanto las actividades primarias como las terciarias han mantenido un comportamiento constante a lo largo del periodo analizado, con una ligera tendencia a la baja, mientras que las actividades secundarias han presentado un comportamiento más inestable y al alza. El punto más alto de participación porcentual en el PIB Nacional de las actividades primarias fue en 2015 con 4.45 %, mientras que su punto más bajo fue en 2019 con 4.12 %. Por otro lado, el punto más alto de participación porcentual en el PIB Nacional de las actividades secundarias fue en 2019, con 3.91 % y su punto más bajo fue en 2004 con 2.71 %. Finalmente, el punto más alto de participación porcentual sobre el PIB Nacional de las actividades terciarias fue en 2003, con 3.31 %, mientras que su punto más bajo lo alcanzó en 2021 con un 3 % (INEGI, 2022a).

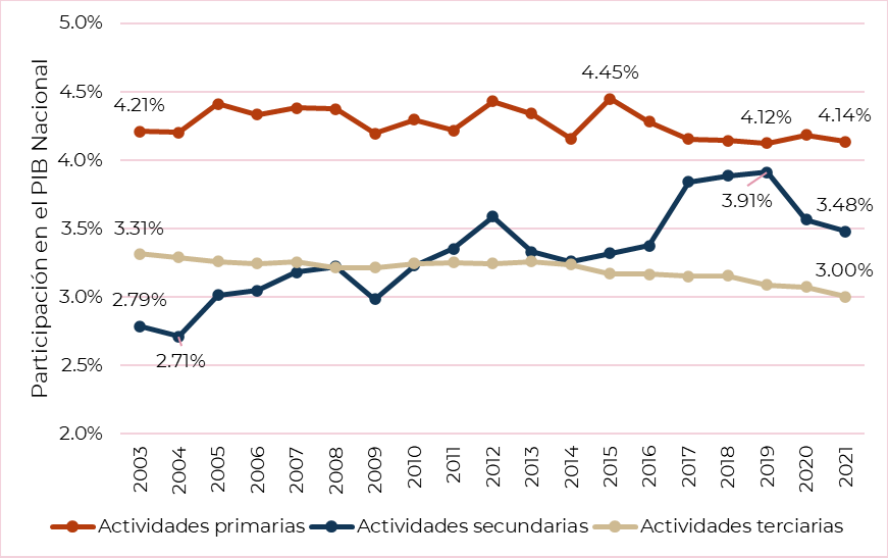

Figura 29. Participación porcentual por tipo de actividad del PIB de Puebla respecto al PIB Nacional (INEGI, 2022a).

Observando la participación de las actividades sobre el PIB estatal, las actividades terciarias son las que tienen mayor participación en el PIB de Puebla. Estas actividades, en 2003, representaban el 62.85 % del PIB estatal y mantuvieron un comportamiento bastante estable, finalizando el periodo de análisis con 62.85 % en 2021. Por otro lado, las actividades secundarias mostraron en 2003 una participación porcentual de 32.41 % y finalizaron con un porcentaje de 32.48 % en 2021. Finalmente, las actividades primarias son las que presentaron una menor participación porcentual en el PIB de Puebla en el periodo analizado, iniciando en 2003 con un porcentaje de tan solo 4.74 % y terminando en 2021 con 4.66 % (***Figura 30***) (INEGI, 2022a).

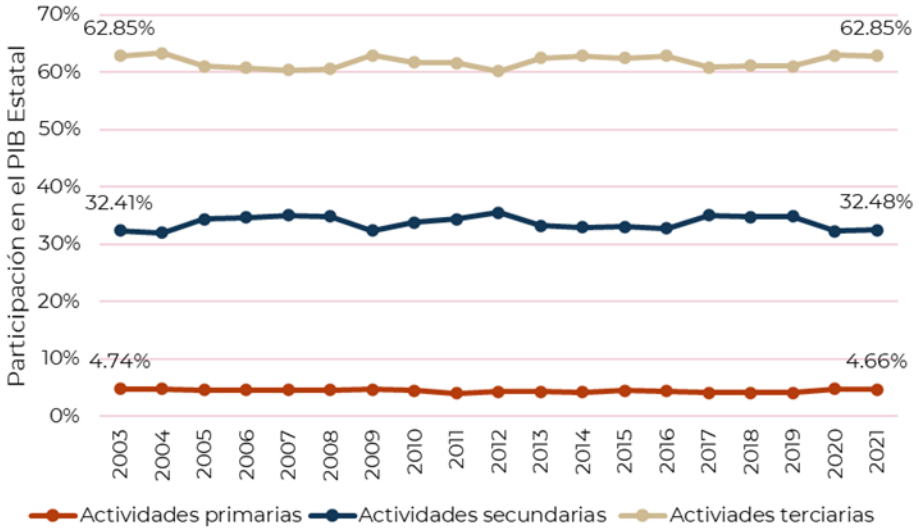

Figura 30. Participación porcentual en el PIB de Puebla por tipo de actividad (INEGI, 2022).

Conforme a lo anterior, en la Figura 31 se muestra el valor a precios constantes, año base 2013, del estado de Puebla por actividad, que, para el caso de las actividades primarias en el año 2003 fue de 18 753 millones de pesos, siendo este su año más bajo y, para el año 2021 fue de 25 305 millones de pesos, lo que representa un crecimiento de 34.94 % en el periodo; las actividades secundarias en el año 2003 tuvieron un valor de 128 317 millones de pesos, tocando su punto más bajo en este mismo año y alcanzando el más alto en 2018 con 210,073 millones de pesos, ya para 2021 finalizaron con un valor de 176,299 millones, lo que representó un crecimiento del 37.39 %. Finalmente, las actividades terciarias en el año 2003 tuvieron un valor de 248,837 millones de pesos, siendo este su año más bajo, ya para 2018 tocaron su punto más alto con 369,157 millones de pesos, para posteriormente finalizar en 2021 con 341, 114 millones, representando un crecimiento del 37.08 % durante el periodo (Figura 31) (INEGI, 2022a).

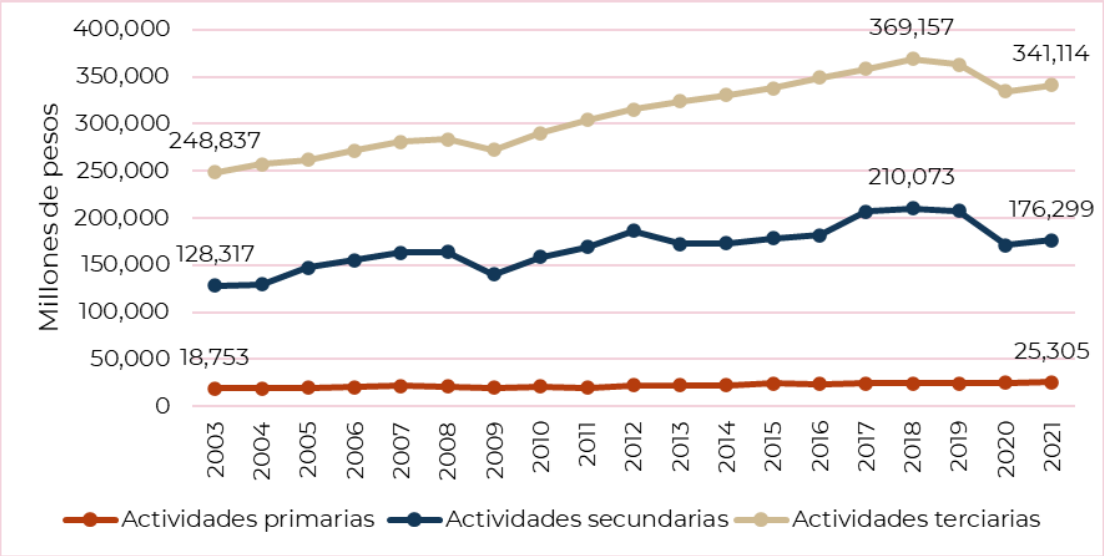

Figura 31. Valor a precios constantes (millones de pesos), año base 2013, del PIB del estado de Puebla por tipo de actividad (INEGI, 2022).

PIB Turístico

El PIB Turístico nos da cuenta del ciclo turístico y su relación con el ciclo de la economía en su conjunto. Es importante recalcar que el turismo en México es uno de los sectores que más aporta al PIB a nivel nacional.

El estado de Puebla tuvo en el año 2020 un PIB de 530,460 pesos y un PIB turístico de 39,130, 198, 159.01 pesos, que representa un 7.4 % del PIB estatal. A nivel municipal, el municipio de Xicotepec de Juárez tuvo un PIB en el año 2020 de 1,756,227,334 pesos, y un PIB turístico de 445,772,137 pesos en ese mismo año, lo que representa una participación porcentual del PIB turístico en el total del municipio de 25.38 %, dejando un 74.62 % del PIB municipal (Figura 32) (DATATUR, 2023).

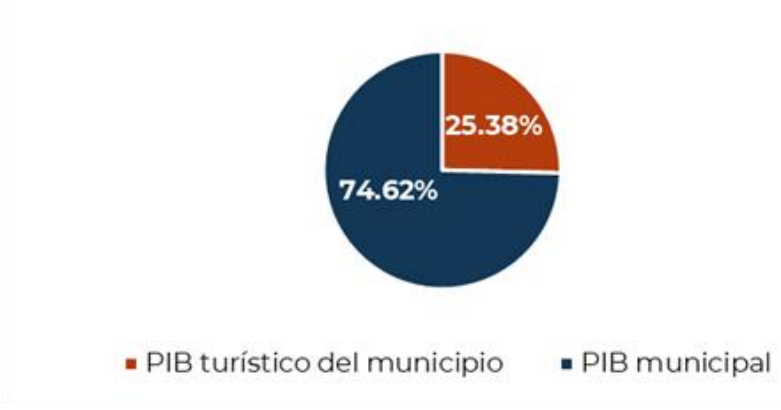

Figura 32. Participación porcentual de PIB turístico en el PIB municipal de Xicotepec de Juárez (DATATUR, 2023).

El turismo es una fuerza motriz de las economías del mundo, y Puebla es uno de los estados con una gama de ofertas para este sector, es una de las entidades con más pueblos mágicos del país, una vasta gastronomía en cada una de sus regiones, museos, zonas arqueológicas, iglesias, ecoturismo, bellezas naturales y una gran cultura y tradiciones ancestrales, testigos vivos de todas las épocas históricas del pasado y del presente (Gobierno del Estado de Puebla, 2022).

En la Tabla 14 se muestran los principales indicadores turísticos en el estado de Puebla para el periodo 2021-2022. Como es posible observar, en 2021, el porcentaje de ocupación hotelera fue de 20.95 %, mientras que en 2022 fue de 40.33 %, lo que representa un crecimiento anual de 92.49 %. Con respecto a la derrama económica, para 2021 tuvo un valor de 5,145,045,772, y para 2022 fue 11,100,436,547 pesos, lo que se traduce en un crecimiento porcentual de 115.75 %. De igual forma, la llegada de turistas a cuartos de hotel también reflejó un incremento, pues para 2021 hubo 1,880,198 personas y para 2022 creció a 4,067,996 personas, lo que se traduce en un incremento porcentual del 116.36 %. Dados los datos anteriores, naturalmente, la afluencia de visitantes incrementó en 116.05 % durante el periodo analizado, pues en 2021 se presentaron 4,817,106 visitantes y en 2022 10,407,285 visitantes, con una estadía promedio de 1.74 días en 2021 y 1.76 días en 2022 (Gobierno del Estado de Puebla, 2022).

Tabla 14. Principales indicadores turísticos en el estado de Puebla (2021-2022).

Indicadores turísticos	Resultados		Variación Porcentual
	2021	2022	
Ocupación hotelera (porcentaje)	20.95 %	40.33 %	92.49 %
Derrama económica (pesos)	5,145,045,772	11,100,436,547	115.75 %
Llegada de turistas a cuartos de hotel (personas)	1,880,198	4,067,996	116.36 %
Afluencia de visitantes	4,817,106	10,407,285	116.05 %
Estadía promedio (días)	1.74	1.76	1.35 %

Fuente: Gobierno del Estado de Puebla, 2022

C) USOS Y APROVECHAMIENTOS, ACTUALES Y POTENCIALES DE LOS RECURSOS NATURALES

Si bien al interior del polígono de la propuesta de Parque Nacional Carmen Serdán no se identifican actividades económicas en la actualidad, en sus alrededores se realizan actividades como turismo y agricultura que pueden suponer una presión al acceso y utilización de los recursos de la propuesta de Parque Nacional Carmen Serdán.

Por lo tanto, a continuación, se revisan indicadores municipales de turismo y agricultura a modo de contexto.

C.1) Usos actuales

Turismo

Debido a que Xicotepec de Juárez es un municipio considerado como Pueblo Mágico (SECTUR, 2023), la Tabla 15 resulta relevante para el análisis. En ella, se presentan algunos indicadores básicos del Pueblo Mágico de Xicotepec de Juárez desde el 2015 hasta el 2019. Podemos observar que en 2015 la afluencia de visitantes fue de 137,224 personas, mientras que en 2019 fue de 133,776 personas, es decir 3,448 menos que al inicio del periodo. Sin embargo, tanto el gasto promedio diario como la derrama económica han incrementado: el gasto promedio diario en 2015 fue de 1,381.67 pesos, y en 2019 fue de 1,420.44 pesos, es decir, un 2.81 % más que al inicio del periodo. De igual forma, la derrama económica paso de 93 millones 239,242 pesos en 2015 a 95 millones 6,820 pesos en 2019, lo que se traduce en un incremento del 1.90 % a lo largo del periodo. En adición, la estadía promedio por visita también incrementó en el periodo de análisis, pues en 2015 se encontraba en 1.54 días, y ya para 2019 fue de 1.59 días (Ayuntamiento del Municipio de Xicotepec de Juárez, 2020).

Tabla 15. Indicadores básicos del Pueblo Mágico de Xicotepec de Juárez (2015-2019).

Xicotepec	2015	2016	2017	2018	2019
Afluencia de visitantes	137,224	174,789	157,511	168,791	133,776
Turistas	61,751	78,655	70,880	75,956	60,199
Excursionistas	75,473	96,134	86,631	92,835	73,577
Gasto promedio diario (pesos)	1,381.67	1,393.00	1,400.56	1,411.56	1,420.44
Turistas	916.67	925.00	932.56	939.56	945.44
Excursionistas	465	468	468	472	475
Estadía (días promedio)	1.54	1.54	1.52	1.56	1.59
Turistas	1.54	1.54	1.52	1.56	1.59
Excursionistas	1	1	1	1	1
Derrama económica (pesos)	93,239,242	120,353,766	108,965,414	118,816,363	95,006,820
Turistas	58,144,090	75,651,508	68,681,947	75,648,036	60,793,722
Excursionistas	35,095,152	44,702,258	40,283,467	43,168,327	34,213,098
Ocupación hotelera	30.13	37.34	34.58	34.46	34.59

Xicotepec	2015	2016	2017	2018	2019
Establecimientos de hospedaje	17	17	19	20	20
Cuartos en establecimientos	383	383	437	455	455

Fuente: Ayuntamiento del Municipio de Xicotepec de Juárez, 2020.

Agricultura

Además, el municipio de Xicotepec de Juárez es uno de los productores de café más importante del estado de Puebla, por lo que, algunos de sus atractivos turísticos, así como algunos de sus productos artesanales, se desarrollan alrededor de esta semilla (SECTUR, 2023). En este sentido, en la Tabla 16 se presenta la producción agrícola en el municipio de Xicotepec de Juárez para 2022. Como se observa, el cultivo de café cereza es el más relevante del municipio, con un total de 7,195 ha sembradas, lo que representó el 79.56 % de la superficie sembrada municipal total que se situó en 9,043.66 ha; asimismo, de las 8,111.66 ha sembradas en el municipio, un 77.30 % correspondió al cultivo de café cereza, mientras que, del valor total de la producción agrícola del municipio que fue de 307,596.79 pesos, un 58.35 % fue de la producción de café cereza, esto es, 179,513.17 pesos (Tabla 16).

Tabla 16. Producción agrícola en el municipio de Xicotepec de Juárez (2022).

Cultivo	Sembrada	Cosechada	Valor de la producción (miles de pesos)
Café cereza	7,195	6,270	179,513.17
Frijol	108.87	108.87	903.26
Jengibre	140	140	34,496.00
Litchi	28	28	7,577.50
Macadamia	83	83	6,577.85
Maíz grano	1,126.00	1,126.00	7,955.90
Naranja	13.2	11	562.1
Nochebuena	0.04	0.04	113.08
Pimienta	3	3	109.92
Plantas de ornato	231	231	65,156.00
Plátano	43.8	39	921.56

Cultivo	Sembrada	Cosechada	Valor de la producción (miles de pesos)
Tomate verde	65	65	3,374.91
Vainilla	5	5	261.63
Zempoalxochitl	1.75	1.75	73.91
Total	**9,043.66**	**8,111.66**	**307,596.79**

Fuente: SIAP, 2023.

Aprovechamiento forestal y no forestal

Con base en información de la Comisión Nacional Forestal (CONAFOR) (CONAFOR, 2023) dentro y al límite del polígono de la propuesta de Parque Nacional Carmen Serdán no se identificaron predios con estudios o planes de manejo forestal de recursos forestales maderables y no maderables.

D) SITUACIÓN JURÍDICA DE LA TENENCIA DE LA TIERRA

La propuesta de Parque Nacional Carmen Serdán corresponde a propiedad pública, de conformidad con la Escritura Pública 61,696 Volumen 501 de fecha 11 de diciembre de 2012, pasada ante la fe del Titular de la Notaría Pública No. 17 del Municipio de Puebla de Zaragoza, en el estado de Puebla, en la que se hace constar la donación pura y gratuita, a la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales con destino a la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas de cuatro inmuebles: 1) “El Peñasco número 1” y “El Pedregal” (predio fusionado), ubicados en San Pedro Itztla; 2) “La Magdalena”, ubicado en la Magdalena; 3)Predio rústico sin nombre, ubicado en San Pedro Itztla; estos tres últimos dentro del municipio Xicotepec de Juárez, y 4) el predio “Ojo de agua”, ubicado en la Unión, Municipio de Zihuateutla; todos en el estado de Puebla.

Se describe que el polígono 1 de la propuesta de Parque Nacional Carmen Serdán, con una superficie de 185-30-50.38 ha, está integrado por tres predios: 1) "El Peñasco número 1” y “El Pedregal”, 2) “La Magdalena” y 3) “Ojo de agua”. Asimismo, se precisa que de un análisis espacial y con información de los planos topográficos anexos a la Escritura Pública arriba señalada, en lo que refiere a la integración del polígono 1 de la propuesta de ANP, se identificó una diferencia submétrica en los vértices que comparten límites entre los predios, estas diferencias son atribuibles a la precisión de la instrumental, al método o las condiciones de medición de los levantamientos topográficos, lo que genera superposición y/o separación entre las líneas limítrofes, pero al ser predios contiguos se consideró la fusión únicamente para el polígono 1.

Con lo que respecta al polígono 2 está conformado exclusivamente por el predio rústico sin nombre con una superficie de 13-30-63.05 ha.

El 11 de septiembre de 2013 se inscribió en el Registro Público de la Propiedad Federal la escritura pública referida anteriormente, bajo los números de inscripciones de propiedad, con folio registral No. 144296, No.144297, No. 144298 y No. 144299.

E) PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN QUE SE HAYAN REALIZADO O QUE SE PRETENDAN REALIZAR

El estado de Puebla al ser poseedor de una enorme diversidad biológica ha sido objeto de diversos estudios; simplemente en la búsqueda de tesis realizadas por UNAM, se pueden encontrar resultados relacionados con el municipio de Xicotepec de Juárez. En este apartado se reportan estudios que, considerando su ubicación, aportan información relevante para la propuesta de ANP. La región de la Sierra Norte del estado de Puebla, en el municipio de Xicotepec de Juárez es reconocida por su belleza escénica, por lo que los estudios que destacan son principalmente enfocados en listados faunísticos de la Sierra Norte de Puebla.

Las instituciones que han participado en la realización de dichos proyectos y que se considera continuarán investigando en la zona, son: Universidad Autónoma Metropolitana Xochimilco, Universidad Autónoma Metropolitana, Universidad Nacional Autónoma de México, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla.

Existen diversas investigaciones en Puebla, sin embargo, en la Tabla 17 se reportan trabajos en los que consideran específicamente a la Sierra Norte de Puebla y localidades aledañas a la propuesta de Parque Nacional Carmen Serdán.

Tabla 17. Proyectos de investigación realizados en la región de la propuesta Parque Nacional Carmen Serdán.

NO.	DOCUMENTO	TÍTULO	AUTOR(ES)	AÑO	RESULTADOS
1	Artículo	Etnomicología y exploraciones micológicas en la Sierra Norte de Puebla	Martínez Alfaro Miguel Ángel, Pérez silva Evangelina y Aguirre Acosta Elvira.	1983	Se recolectaron y estudiaron 158 especies de hongos en 13 localidades diferentes. 40 de ellos son comestibles, 20 venenosos y el resto sin ninguna propiedad.
2	Artículo	El endemismo en la flora fanerógama de la Mixteca Alta, Oaxaca-Puebla, México	García Mendoza Abisan, Tenorio Lezama Pedro y Reyes Santiago Jerónimo.	1994	Hasta el omento se conocen 1,550 taxa nativos de flora fanerogámica, de las cuales 163 son endémicos. 97 de las especies de este total se encuentran exclusivamente en la Mixteca Alta. Estas especies se encuentran en 34 familias y 92 géneros. 57 de las especies presentadas en el listado se encuentran en Puebla.
3	Artículo	Propuesta de ubicación taxonómica para los chayotes silvestres (*Sechium edule*, *Cucurbitaceae*) de México	Lira Rafael, Castrejón Javier, Zamudio Sergio y Rojas Zenteno Carlos.	1999	Se propone remover las sinonimias con la especie de chayote *Sechium edule* al presentar la inclusión de 2 nuevas subespecies de esta: *Sechium edule* subesp. *edule*, la cual comprendería a las plantas domesticadas que se cultivan por su uso alimenticio en México y otras partes del mundo, y *Sechium edula* subesp. *sylvestre*, la cual

NO.	DOCUMENTO	TÍTULO	AUTOR(ES)	AÑO	RESULTADOS
					incluiría las poblaciones silvestres documentadas formalmente en los estados mexicanos de Querétaro, Puebla (Xicotepec de Juárez), Veracruz y Oaxaca.
4	Artículo	Biodiversity Conservation in Traditional Coffee Systems of Mexico	Moguel Patricia y Toledo Víctor M.	1999	En los sistemas de cafetal en México habitan una gran cantidad de flora y fauna, con alrededor de 435 especies de plantas y con presencia de artrópodos, aves, anfibios y reptiles y mamíferos. Por lo anterior de confirma que el manejo tradicional indígena de la agroforestería de café son importantes repositorios de diversidad biológica, así como proveer un rol en la conservación de áreas.
5	Artículo	New Records and Range Extensions for Amphibians and Reptiles from Puebla, México	Canseco Márquez Luis, Gutiérrez Mayen Guadalupe y Salazar Arenas Jorge.	2000	Se obtuvieron 22 nuevos registros de herpetofauna para todo el estado de Puebla, así como se registró el rango de extensión de otras ocho especies. Se registraron tres especies del orden Anura, dos de Caudata, cinco del suborden Sauria y doce para Serpentes.
6	Capítulo de libro	Herpetofauna del municipio de Cuetzalan del Progreso, Puebla	Canseco Márquez Luis y Gutiérrez Mayén Ma. Guadalupe.	2006	Se registraron 68 especies en total, de los cuales 23 fueron de anfibios (15 anuros y 8 salamandras) y 45 reptiles (12 lagartijas, 32 serpientes y 1 tortuga). Se encontraron tres especies que son endémicas para el estado de Puebla y tres nuevos registros para el estado. Se proponen cinco áreas de BMM como zonas de conservación.
7	Artículo	Flora útil de los cafetales en la Sierra Norte de Puebla, México	Martínez Miguel Ángel, Evangelista Virginia, Basurto Francisco, Mendoza Myrna y Cruz Rivas Antonio.	2007	Se tiene un registro de 319 especies de flora útil en cafetales de la Sierra Norte de Puebla (SNP), de las cuales 256 son nativas de América tropical y los 63 restantes son introducidas. Se cuentan 113 especies cultivadas, 159 silvestres, 65 promovidas y 5 naturalizadas. Los usos que tienen las plantas son medicinal, ornamental, alimenticia, forraje, construcción, sombra, bebidas, ceremonial, combustible, maderable, entre otros.

NO.	DOCUMENTO	TÍTULO	AUTOR(ES)	AÑO	RESULTADOS
8	Artículo	Actualización del conocimiento de la fauna herpetológica en el estado de Puebla, México	García Vázquez Uri Omar, Canseco Márquez Luis, Gutiérrez Mayén Guadalupe y Trujano Ortega Marysol.	2009	Se realizó una revisión en el estatus y presencia de las especies previamente registradas en el estado de Puebla. Puebla cuenta con 246 especies en 106 géneros y 35 familias de anfibios y reptiles, representando el 22.7 % de la herpetofauna de México. De dichas especies, 106 se encuentran en alguna categoría de riesgo según la NOM-059-ECOL-2001: 75 sujetas a protección especial, 99 amenazadas y 2 en peligro de extinción. También se registraron 138 especies endémicas para la república y 11 para Puebla.
9	Artículo	Estado actual de los mamíferos silvestres de la Sierra Norte de Puebla	Peralta Moctezuma José Víctor.	2011	Hay un total de 4,918 registros de mamíferos en la región, correspondiente a 122 especies y 92 subespecies, agrupadas en 9 órdenes, 20 familias, 24 subfamilias y 68 géneros. 18 de las especies se encuentran en alguna categoría de riesgo según la NOM-059-SEMARNAT-2010, 9 especies se consideran como raras y se registran 24 especies y un género endémico. El orden con mayores registros es Rodentia, seguido de Chiroptera.
10	Artículo	Localidades adicionales en la distribución geográfica de la pava cojolita (*Penelope purpurescens*) en Puebla y Oaxaca, México	González García Fernando, Pérez Solano Luz A., Ramírez Bravo O. Eric, Mandujano Salvador, Ramírez Julián Ricarda, Reyes Macedo Gladys, Salazar Torres Juan M. y Guillén Servent Antonio.	2012	Se tiene un registro reciente de la presencia de la pava cojolita (*Penelope purpurescens*) en 14 municipios del estado de Puebla que están en la Sierra Norte y Sierra Negra de Puebla, incluyendo Xicotepec de Juárez. Los registros se obtuvieron principalmente por captura fotográfica, pero también se tienen por evidencia física (tarsos y plumas), captura y observación. También se recabó información adicional de cazadores y dueños de terrenos.
11	Tesis de Licenciatura	Zonas prioritarias de conservación biológica a partir del análisis espacial de la herpetofauna de los estados de Puebla y Tlaxcala	Jorge Lara Griselda Ofelia.	2013	Determinó a los anfibios y reptiles como buenos bioindicadores para los dos estados. Las zonas con mayor diversidad se localizan en la Sierra Norte de Puebla, el parque nacional Pico de Orizaba y la reserva de la biósfera Tehuacán-Cuicatlán. Se contabilizaron 145 especies de reptiles agrupadas en 60 géneros y 20 familias y 69 especies de anfibios agrupadas en

NO.	DOCUMENTO	TÍTULO	AUTOR(ES)	AÑO	RESULTADOS
					24 géneros y 12 familias en Puebla.
12	Artículo	Registro de la presencia de mamíferos medianos en dos zonas del municipio de Cuetzalan, en la Sierra Norte de Puebla	Silverio Polo Lorena y Ramírez Bravo Eric.	2014	En 12 salidas al campo se detectaron seis especies para la Reserva Tecomateno y cuatro para el Rancho El Paraíso, sin embargo, por medio de entrevistas registraron la presencia de 13 y 11 especies respectivamente. Se esperaba encontrar una mayor diversidad en ambas zonas, pero la perturbación humana pudo haber influido en los resultados encontrados, por lo cual se propone considerar establecer reservas naturales privadas para mantener y proteger la biodiversidad de zonas fragmentadas.
13	Tesis de Licenciatura	Mamíferos terrestres de la cuenca hidrográfica del Río Necaxa, Puebla	Atonal Sandoval Diana	2015	Se registró un total de 29 especies agrupados en seis órdenes, 11 familias y 21 géneros. Se registraron siete especies bajo alguna categoría de riesgo según la NOM-059-SEMARNAT-2010. El fototrampeo fue su método más eficiente.
14	Artículo	Listado taxonómico de algunos artrópodos edáficos en dos localidades de Xicotepec de Juárez, Puebla	Beltrán Villanueva, M. A., Tamez Hernández L. R., Cruz Miranda S. G. y Páez Gerardo L. E.	2016	Se recolectaron un total de 382 organismos, distribuidos en cinco clases, 17 órdenes, 45 familias y cuatro subfamilias. El orden que presentó mayor diversidad fue Coleóptera con 10 familias. La familia más abundante due Acrididae, con el 69.23 %. Dentro de los queliceriformes, las arañas (Aranae) tuvo la mayor abundancia.
15	Artículo	Nuevos registros de aves acuáticas en la Presa de Valsequillo, Puebla	Berumen Solórzano Atenea, Maimone Celorio María Rosa, Villordo Galván Jorge Agustín, Olivera Ávila Carlos I., Gaspariano	2016	Por medio de censos mensuales entre 2013-2015, se registró la presencia de cuatro especies de aves acuáticas migratorias nuevas en la zona. Tres de estas especies no habían sido registradas anteriormente en la zona. Con esto el número de especies en la Presa de Valsequillo asciende a 60, y en el

NO.	DOCUMENTO	TÍTULO	AUTOR(ES)	AÑO	RESULTADOS
			Martínez Enrique y González Oreja José Antonio.		estado de Puebla a 608.
16	Tesis de Maestría	Agricultura familiar y aprovechamiento sostenible de orquídeas en Xicotepec de Juárez, Puebla	Jaimes Núñez Karen Areli.	2016	En Xicotepec de Juárez se aprovechan por medio de una UMA 13 especies de orquídeas, y 4 de ellas están con alguna restricción. Se propone que se brinde información y orientación por parte de agentes federales y estatales para la creación de una UMA, la realización de un inventario de las orquídeas de la Sierra Norte de Puebla y las buenas prácticas para la reproducción de orquídeas dentro de una UMA.
17	Tesis de Licenciatura	Diversidad y estructura de especies leñosas en un fragmento de bosque mesófilo de montaña en Xicotepec, Puebla, México	Romero Santamaría Arturo.	2016	Se censaron 891 árboles, resultando en un total de 45 especies. Se identificaron 7 asociaciones de plantas, siendo la de *Quercus-Alchornea* la más diversa. Se ha identificado que el desarrollo agropecuario y cafetalero amenaza la conservación de la cubierta vegetal natural, siendo que la muchas de las especies que la conforman se encuentran en riesgo.
18	Tesis de Mestría	Diversidad herpetofaunística del Área Natural Protegida Cuenca Hidrográfica del Río Necaxa, Puebla	Tenorio Mendoza Roberto.	2016	Se registraron un total de 51 especies, de las cuales 19 son de anfibios y 32 de reptiles. El 50 % de las especies son endémicas de México y se registró un endemismo para el estado de Puebla. La herpetofauna estuvo principalmente compuesta por organismos de afinidad tropical. En la época de secas se llegó a registrar un mayor número de especies, mientras que en las lluvias un mayor número de individuos.

NO.	DOCUMENTO	TÍTULO	AUTOR(ES)	AÑO	RESULTADOS
19	Artículo	Los híbridos de *Pleopeltis* (Polypodiaceae, Polypodiophyta) en México: novedades y precisiones	Cerón Carpio Amparo B., Rojas Alvarado Alexander F., Tejero Díez J. Daniel y Caamaño Onofre Lucio.	2017	Se reconocieron dos nuevos híbridos, *Pleopeltis* x gracilis *y* Pleopeltis x pueblensis, y se publica de forma válida el híbrido *Pleopeltis x arreguiniae*. Con los resultados de este trabajo, en la actualidad México cuenta con siete híbridos de *Pleopeltis*.
20	Artículo	Artrópodos sarcosapófagos asociadas a tres zonas en un bosque mesófilo de montaña en Huachinango, Puebla, México	Stanford Camargo Sergio, Medina Ortiz Ricardo Gerardo, Dávila Vega Juan Pablo, Domínguez Fuentes Misael, Duarte Martínez Héctor Enrique, Pérez Arteaga Eduardo y Zagal Salinas Alejandro Amhed.	2017	Se recolectaron 3.315 ejemplares de nueve órdenes y 44 familias. Los órdenes con mayor abundancia fueron Diptera (52.40 %) y Coleoptera (35.51 %). Las familias más abundantes fueron Drosophilidae, Calliphoridae, Staphylinidae, Siliphidae y Scarabaeidae. Se encontraron familias con asociaciones necrófagas, necrófilas e incidentales, las más abundantes siendo necrófagas.
21	Artículo	Diversidad del orden Araneae (Clerck) en los municipios de Xicotepec de Juárez, Puebla y Jungapeo, Michoacán	Tamez Hernández Luis Rodrigo, Beltrán Villanueva Miguel Ángel, Cruz Miranda Saharay Gabriela y Páez Gerardo Luis Enrique.	2017	Se recolectaron 494 organismos, 261 siendo de Puebla, distribuidos en 22 familias. Las familias con mayor abundancia fueron Araneidae, Lycosidae y Salticidae. En Xicotepec de Juárez se encontrpo mayir araneofauna, con 20 de las 22 familias, y se determinó que Puebla tenía la mayor diversidad, probablemente debido a que es una zona de transición entre bosque mesófilo de montaña y bosque tropical.
22	Tesis de Maestría	Hongos silvestres alimenticios: aprovechamienro, evaluación y perspectivas sobre su sostenibilidad en la subregión de Bocasierra, Sierra Norte de Puebla, México	García Morales Iris.	2018	Debido a la riqueza de recursos naturales de la Sierra de Puebla se propone la implementación de proyectos productivos y de servicios y documentar y revalorizar el aprovechamiento de los hongos silvestres como alimento, para explorar su importancia para el humano y los ecosistemas forestales. Es urgente identificar las especies de mixomicetos que sean tóxicas para la implementación de campañas del aprovechamiento seguro de los hongos, así como para trabajar con las autoridades para dar confianza en la correcta identificación de los hongos.

NO.	DOCUMENTO	TÍTULO	AUTOR(ES)	AÑO	RESULTADOS
23	Artículo	Diversidad de aves en un bosque bajo manejo forestal en la Sierra Norte de Puebla	López Becerra José Luis y Barrón Sevilla Juan Antonio.	2018	Se registraron 35 especies de aves, de las cuales 30 fueron residentes y 5 migratorias neotropicales. De dichas especies, cinco se encuentran en alguna categoría de endemismo y se registró a una como especie sujeta a protección especial según la NOM-059-SEMARNAT-2010.
24	Tesis de Maestría	La avifauna como indicador de un agroecosistema sostenible en el municipio de Xicotepec de Juárez, Puebla	Palacios Albarrán Ivar Amaury.	2018	Los huertos de café bajo sombra con buenas prácticas ambientales permiten mantener y conservar una buena composición de avifauna, similar al del BMM. Se registraron 58 especies de aves, clasificadas en nueve órdenes y 23 familias. El 65 % de las aves son del orden Passeriformes, presentando la mayor abundancia. Dichos huertos crean corredores naturales importantes para las aves. Los huertos de café bajo sol presentan muy pequeña cantidad de aves.
25	Artículo	Registro de náyades de efemerópteros y odonatos de Xicotepec, Puebla, México, de la colección de artrópodos de la FES Iztacala -UNAM	Stanford Camargo Sergio Gerardo, Ibarra González Marcela Patricia, Solís Juárez Karina, Medina Ortiz Gerardo Ricardo y Cruz Miranda Saharay Gabriela.	2018	En la Colección de Artrópodos de la FES Iztacala se registraron un total de 1,581 náyades agrupadas en nueve géneros de efemerópteros y 23 odonatos, todos recolectados de Xicotepec de Juárez, Puebla. Todas quedaron agrupadas en el nivel seis de salud (identificados a género, debidamente preservados y con la información de las etiquetas respaldada en medios electrónicos).
26	Tesis de Maestría	Diversidad ictiofaunística y actividad pesquera en las presas de la cuenca hidrográfica del Río Necaxa	Ayala Medina Leonel Obeht.	2019	Se encontraron 11 especies de peces en las cinco presas. Cuatro de las especies son endémicas de México introducidas, tres de ellas fueron liberadas en los 70's. Cuatro especies son introducidas exóticas, las cuales son reintroducidas de manera anual por la acuicultura rural o de repoblación. Se presentó una baja diversidad y no se encuentran especies dominantes.
27	Artículo	Diversidad de mamíferos y aves en bosques de coníferas bajo manejo en el Eje Neovolcánico Transversal	Chávez León Gilberto.	2019	Se registraron 13 especies de mamíferos y siete de aves, de las cuales se tenía una riqueza estimada de 14 y siete especies respectivamente efectivas.

NO.	DOCUMENTO	TÍTULO	AUTOR(ES)	AÑO	RESULTADOS
28	Tesis de Licenciatura	Herpetofauna del Rancho las Cañadas en el Municipio de Xicotepec de Juárez, Puebla, México	Moreno Arteaga Daniel	2019	Se registraron 17 especies, de las cuales nueve son anfibios, el sapo más abundante en la zona es *Incilius nebulifer*, y nueve son reptiles, de los cuales la lagartija *Sceloporus variabilis* fue la más abundante. El grupo más diverso de reptiles fue el de serpientes, con seis especies.
29	Artículo	Caracterización del estado fitosanitario de *Quercus obtusata* Bonpl., en bosque mesófilo de montaña, Xicotepec, Puebla	Ortega Rivera Karina, Flores Hernández Noé, Zarza Heliot y Chávez Cuauhtémoc.	2019	El análisis de los árboles mostró que las variables bosque y grados de infección están significativamente asociadas. Los bosques perturbados e intermedio están asociados a los grados más altos de infección. En la época de sequía fue cuando los tres bosques presentaron un mayor número de hojas infectadas. Se identificaron dos tipos de insectos agallícolas pertenecientes a la familia Cynipidae, así como diversos tipos de artrópodos y defoliadores.
30	Tesis de Licenciatura	Diversidad de aves en el Área de Protección de Recursos Naturales “Cuenca Hidrográfica del Río Necaxa” en la Sierra Norte de Puebla, México	Rodríguez Otero Genaro	2019	Se registraron 241 especies, representados en 22 órdenes, 55 familias y 165 géneros. Se encontraron 24 especies endémicas y 34 que se encuentran bajo alguna categoría de la NOM-SEMARNAT-2010. El bosque tropical perennifolio fue el que presentó mayor riqueza (114 especies). Se encontraron dos agrupaciones por medio de un análisis de similitud taxonómica: la presencia de avifauna es similar entre bosque de pino-encino con el BMMa mayor altitud, y es similar entre el bosque tropical perennifolio y BMM a menor altitud.
31	Artículo	Riqueza herpetológica de la Cuenca Hidrográfica del Río Necaxa, Puebla, México	Tenorio Mendoza Roberto, Martínez Coronel Matías, López Ortega Gerardo y Salgado Ugarte Isaías Hazarmabeth.	2019	Se obtuvo un total de 1119 registros de organismos, que representaron a 57 especies, 21 de anfibios y 36 de reptiles. Registraron 24 especies endémicas de México y 19 bajo alguna categoría de riesgo según la NOM-059-SEMARNAT-2010. La herpetofauna está compuesto por organismos de afinidad Norteameriana y Centroamericana (20) y de amplia distribución tropical (16), con solo una especie de origen Sudamericano.

NO.	DOCUMENTO	TÍTULO	AUTOR(ES)	AÑO	RESULTADOS
32	Artículo	Nuevo registro de *Rana catesbeiana* (Shaw, 1802) (Anura: Ranidae) en Puebla, México	Tenorio Mendoza Roberto, Osnaya Becerril Janet Elizabeth, Martínez Coronel Matías y López Ortega Gerardo.	2019	Se registró por segunda vez la especie *Rana catesbeiana* (también conocida como *Lithobates catesbeianus*) en el municipio de Juan Galindo. El primer registro fue en una localidad distinta. Con esto se confirma su presencia y el aumento de su área de distribución.
33	Artículo	Descriptions of five new species of the salamandes genus *Chripterotriton* (Caudata: Plethodontidae) from Eastern Mexico and the status of three currently recognized taxa	Parra Olea Gabriela, García Castillo Mirna G., Rovito Sean M., Maisano Jessica A., Hanken James y Wake Daved B.	2020	Se presenta una hipótesis filogenética basada en data mitocondrial, la cual incluye a todas las especies previamente descritas (18) y seis taxa sin describir. Con base en análisis morfológicos e información molecular, se describen cinco especies nuevas del género, así como se redescribieron otras dos especies. Esto incrementa el número de especies del género a 23, lo cual representa la riqueza de pletodóntidos en México.
34	Artículo	Odonate fauna (Insecta: Odonata) from a locality in San Marcos River in the Sierra Norte of Puebla, Mexico	Silva Hurtado J. D., Márquez J., Escoto Moreno J. A. y Martínez Falcón, A. P.	2020	Se recolectaron 246 especímenes adultos de odonatos, correspondientes a seis familias, 21 géneros y 37 especies. Anisoptera está representado por 20 especies y Zygoptera por 17. Se recolectaron el 61 % y 68 % de las especies esperadas a encontrarse según dos autores en temporada de sequía, y el 74 % y 86 % en temporada de lluvias.
35	Artículo	Flora del bosque de encino (*Quercus*: Fagaceae) de dos barrancas de la ciudad de Puebla, México	Gutiérrez Pacheco Víctor, Silva Gómez Sonia Emilia y Varela Olguín Laura Leonor.	2021	Se obtuvieron 105 especies, agrupadas en 81 géneros y 40 familias, y ambas barrancas tienen una diversidad alfa y beta de mediana a alta. Debido a los servicios ecosistémicos que las barrancas proporcionan a las zonas urbanas, se deberá ahondar en su conocimiento para ampliar el estudio a otras barrancas como un paso hacia su recuperación, remediación, manejo y conservación.

NO.	DOCUMENTO	TÍTULO	AUTOR(ES)	AÑO	RESULTADOS
36	Artículo	Nuevo registro del grisón mayor (*Galictis vittata*) en la Sierra Nororiental de Puebla, México	Lucas Juárez Gaudencio, Lucas Juárez Jesús David y Díaz García Juan M.	2021	En octubre del 2020 encontraron a un individuo de *Galictis vittata*, en un cafetal bajo sombra, ubicado en bosque de niebla en Tuxtla, Puebla, México. Este registro es el cuarto que se tiene para Puebla. Esto amplía la distribución de la especie 11.2 km al suroeste de la localidad más cercana y ocurre fuera de su rango de distribución potencial.
37	Tesis de Licenciatura	Análisis de la conectividad funcional de los paisajes de la Sierra Norte de Puebla, México	Hanz Miguel Guerrero Bernal	2022	Se estudió la distribución espacial de la resistencia de la matriz del paisaje para *Bassariscus astutus* y *Leopardus pardalis*. Se obtuvieron 34 registros de *B. astutus* y 17 de *L. pardalis,* El modelo de distribución potencial para *B. astutus* indica 3,413 km^2 de hábitat con condiciones propicias para su sobrevivencia, y el de *L. pardalis* indica 1,337.3 km^2. Se observa que *B. astutus* prefiere vivir al norte de la Sierra de Puebla y *L. pardalis* al sur.
38	Tesis de Licenciatura	Diversidad de mamíferos en la Sierra Nororiental de Puebla, México	Mora López Rebeca	2022	Después de una búsqueda en bases de datos, se obtuvo que la Sierra Nororiental se conforma por 72 especies, agrupadas en siete órdenes, 19 familias y 49 géneros. El orden con mayor representación fue Chiroptera con 30 especies, seguido por Carnivora y Rodentia con 17 y 15 especies respectivamente. Los órdenes con menos representatividad fueron Pilosa y Lagomorpha con una sola especie cada una.
39	Tesis de Licenciatura	Catalogación de coleópteros de Xicotepec de Juárez, Puebla (2015-2018) depositados en la CAFESI, UNAM	Sánchez Marín Elisa.	2022	Se revisaron y catalogaron 2,420 organismos del orden Coleoptera preservados en líquido. Se determinaron a nivel de familia, obteniendo 29. Las familias con mayor abundancia fueron Staphylinidae (44 %), Nitidulidae (13 %) y Chrysomelidae (13 %). Las 29 familias representan el 25.4 % de las que se encuentran en México.

F) PROBLEMÁTICA ESPECÍFICA QUE DEBA TOMARSE EN CUENTA

El BMM es considerado como uno de los tipos de vegetación que tienen alta prioridad de conservación, en particular por su papel fundamental en el mantenimiento de los ciclos de nutrientes, y su alta biodiversidad con un alto número de especies endémicas (Flores-Villela y Gerez,

1994; Hamilton *et al*., 1995; Bruijnzeel, 2001; Luna *et al.,* 2001). En México, se estima que más del 50 % del área de BMM original ha sido reemplazada por potreros o plantaciones de café o maíz (Challenger, 1998; Cayuela *et al*., 2006; Muñoz-Villers y López-Blanco, 2008). En este sentido, diversos factores amenazan la conservación y mantenimiento del BMM, donde los principales se describen a continuación:

Cambio climático: A nivel global, este fenómeno afecta a diversos ambientes, y en particular al BMM al modificarse tanto la temperatura regional como los patrones de precipitación. La característica principal de los BMM es la presencia de neblina, la cual se encuentra de forma constante, y al ocurrir un aumento de la temperatura, aumenta la evaporación, por lo tanto, este ambiente pierde humedad, provocando cambios que afectaran a la flora y fauna. Por ejemplo, Ponce-Reyes (2012) predicen una disminución del 68 % de la cobertura del BMM en México para el año 2080 como resultado del cambio climático; con esta disminución, distintos grupos de vertebrados terrestres que son endémicos o micro endémicos son susceptibles a desaparecer.

Cambio de uso de suelo: Este factor es el más drástico en cuanto a la intervención humana se refiere. La transformación del BMM en zonas de potrero, uso agrícola o pastizales, ha deteriorado el paisaje a tal grado que es casi imposible la restauración a sus condiciones originales. Por ejemplo, en el caso de las plantaciones de café denominado “bajo sombra”, diversos elementos originales del BMM se mantienen, principalmente los árboles de gran tamaño, pero la estructura del sotobosque se ve afectada, lo cual modifica el ambiente, afectando a las especies que viven en la hojarasca y que necesitan refugios en troncos caídos y bajo piedras. Asimismo, el efecto de borde disminuye el intercambio de individuos entre parches del mismo tipo de vegetación o entre tipos de vegetaciones (p. ej. entre BMM y bosques de encino o pino). Esto trae consigo otros problemas a nivel genético como la endogamia, disminución de individuos de las poblaciones, limitación en el flujo genético y por otra parte la ocurrencia de especies oportunistas/generalistas, las cuales son más tolerantes a este tipo de cambios que las especies residentes.

Tala ilegal: La extracción de recursos maderables de forma ilegal y descontrolada son la segunda causa más importante en la afectación al BMM. Esta transformación modifica la estructura arbórea y por lo tanto, trae consigo diversos problemas como lo son la erosión del suelo, pérdida de microhábitats para especies residentes, disminución de biomasa, alta compactación del suelo, o pérdida de servicios ecosistémicos como la generación de oxígeno o captación de agua. Distintas normatividades por parte de la CONAFOR han tratado de regular esta práctica, utilizando aserraderos comunitarios, sin embargo, resulta más lucrativo la explotación ilegal y, por lo tanto, las medidas de conservación y regulación parecen insuficientes.

Aumento de zonas urbanizadas: El establecimiento y expansión de asentamientos urbanos no solo se limita a las grandes ciudades y sus zonas periféricas, sino que ya también ocurren en zonas que antes se creía de difícil acceso como las montañas. En estas regiones se puede encontrar comunidades rurales, que, si bien se componen de un bajo número de hogares, las milpas, corrales o potreros modifican el entorno natural. Aunado a lo anterior, la creación de caminos, extracción de materiales de construcción o la transformación y modificación de los cauces de ríos y riachuelos han ayudado a que en las regiones de BMM el ambiente esté altamente perturbado. Esto hace prioritario el estudio del efecto del aislamiento de parches de BMM y su posible restauración y mantenimiento.

El BMM en la Sierra Norte del estado de Puebla es el menos conocido biológicamente de la franja que ocupa en la SMO, ya que prácticamente no hay trabajos básicos publicados. En este sentido la CONABIO (2010) estima que esta comunidad forestal en la sierra Norte de Puebla presenta niveles elevados de amenaza a su permanencia, principalmente por la alta densidad poblacional y actividades pecuarias y frutícolas.

En relación con esto, los ecosistemas están sujetos a diferentes presiones tanto bióticas como abióticas, en donde el cambio climático se añade como un factor más que puede hacer cambios o poner en peligro la existencia de dichos sistemas (IPCC, 2002; Villers y Trejo, 2004). Estos cambios podrán reflejarse en la distribución, la diversidad y los servicios ambientales que generan (Magaña y Gómez-Mendoza, 2011). Se ha registrado que las especies con rangos climáticos limitados y/o hábitats restringidos son más susceptibles al aumento de la temperatura (Bruijnzeel y Hamilton, 2001; IPCC, 2002). Las comunidades montañosas están integradas por especies que, debido a su aislamiento geográfico, rango altitudinal estrecho, y adaptaciones ambientales únicas, son potencialmente los hábitats más amenazados bajo un escenario de cambio climático (Foster, 2001). Tal es el caso de los bosques de niebla, donde crecientes estudios en la modelación de los impactos del calentamiento global señalan que se trata de un sistema particularmente sensible y vulnerable (Still *et al*., 1999; Foster, 2001; Téllez-Valdés *et al*., 2006; Nogués-Bravo *et al*., 2007; González-Espinosa *et al*., 2011; Ponce-Reyes *et al*., 2012; Rojas-Soto *et al*., 2012; Monterroso-Rivas *et al*., 2013). Asimismo, diagnósticos a nivel nacional sobre las principales amenazas que ponen en riesgo la permanencia e integridad de los bosques de niebla señalan al cambio climático y efectos antrópicos como factores clave en su permanencia (CONABIO, 2010; Toledo-Aceves *et al*., 2011).

En el caso específico del municipio Xicotepec de Juárez, se ha caracterizado, históricamente, como uno de los mayores productores de café en México (FIRA, 2016), ello ha propiciado la conversión del BMM a cafetales, ya que estos agroecosistemas se establecen bajo la sombra de la vegetación original. Ante ese escenario, el BMM en el municipio está en un estado crítico de conservación debido a la elevada tasa de cambio del uso de suelo (Ruiz *et al*., 2005). Derivado de lo anterior el BMM es un tipo de vegetación amenazado, por lo que se requieren esfuerzos para su conservación y estudio.

F.1) VULNERABILIDAD AL CAMBIO CLIMÁTICO

En el contexto global, México ocupa el lugar 15 de 25 países que generan las mayores emisiones de gases de efecto invernadero y el estado de Puebla también es vulnerable ante los efectos del cambio climático (SEMARNAT-INE, 2009). Esta vulnerabilidad se debe a la alta concentración demográfica en los municipios que conforman el área metropolitana de la ciudad de Puebla, a los elevados procesos de industrialización, al incremento de vehículos automotores, así como a los altos niveles de pobreza y marginación en varias regiones del estado. Estos factores han ocasionado en la última década una disminución de la precipitación pluvial en 200 l/m^2 y una temperatura media anual de 17.5 ° C que son característicos de un clima semiárido En este sentido, se prevé un cambio climático que propiciaría condiciones similares a las de la Mixteca Poblana, como sequías severas y reducción del potencial agropecuario (CONABIO, 2011).

Los Modelos de Circulación General (GCM) pronostican la redistribución de los ecosistemas naturales con base en los cambios de temperatura y precipitación esperados en el futuro cercano bajo una serie de supuestos, principalmente relacionados con la concentración de CO^2 atmosférico. En términos muy generales, los modelos pronosticas que los cambios más marcados se darán en sitios de altas altitudes, en principio fuera de las áreas de distribución de los BMM mexicanos. Sin embargo, la ubicación altitudinal de los BMM supone que esta expectativa no es aplicable para los mismos. De hecho un estudio reciente sobre los cambios esperados en la cobertura de los ecosistemas forestales de México, incluyendo los BMM, los tres escenarios correspondientes a sendos GCM (Villers y Trejo, 1998) indica que, en comparación con su distribución potencial, las selvas tropicales bajas (selvas perennifolias y caducifolias) serían impactadas en un grado menor o incluso no impactadas, mientras que los ecosistemas de sitios ubicados a mayor altura, incluyendo los BMM, serían los más impactados.

En particular, los tres modelos de circulación indican de manera consistente una reducción drástica, de modo que podrían quedar restringidos a entre 15 % (el modelo basado en un aumento de temperatura en 2 °C y una reducción de la precipitación de un 10 %) y 40 % (el modelo *Community Climate Model*, CCM) de su cobertura original.

Este impacto, en sinergia con los cambios de uso de suelo y sobreexplotación, supone, en esencia, una degradación mayúscula de los BMM y de la singular biodiversidad que albergan, así como una pérdida de los servicios ecosistémicos que de ellos se derivan. La aseveración de que los BMM constituyen los ecosistemas tropicales más amenazados se hace particularmente evidente a la luz de estas amenazas antropogénicas proyectadas para el futuro cercano, lo que a su vez demanda atención prioritaria dirigida a la protección y diseño de planes de restauración de estos ecosistemas, en México y globalmente.

A nivel global, el cambio climático afecta a diversos ambientes, y en particular al BMM al modificarse tanto la temperatura regional como los patrones de precipitación. La característica principal de los BMM es la presencia de neblina, la cual se encuentra de forma constante, y al ocurrir un aumento de la temperatura, aumenta la evaporación, por lo tanto, este ambiente pierde humedad, provocando cambios que afectaran a la flora y fauna. Por ejemplo, Ponce (2012) predice una disminución del 68 % de la cobertura del BMM en México para el año 2080 como resultado del cambio climático; con esta disminución, distintos grupos de vertebrados terrestres que son endémicos o micro endémicos son susceptibles a desaparecer.

G) CENTRO DE POBLACIÓN EXISTENTES AL MOMENTO DE ELABORAR EL ESTUDIO

A la fecha de elaboración del presente estudio previo justificativo no existen centros de población al interior de la propuesta de Parque Nacional Carmen Serdán (INEGI, 2022).

IV. PROPUESTA DE MANEJO DEL ÁREA

A) ZONIFICACIÓN Y SU SUBZONIFICACIÓN A QUE SE REFIERE LOS ARTÍCULOS 47 BIS Y 47 BIS 1 DE LA LGEEPA

Los artículos 47 BIS y 47 BIS 1 de la LGEEPA señalan:

"ARTÍCULO 47 BIS. Para el cumplimiento de las disposiciones de la presente Ley, en relación al establecimiento de las áreas naturales protegidas, se realizará una división y subdivisión que permita identificar y delimitar las porciones del territorio que la conforman, acorde con sus elementos biológicos, físicos y socioeconómicos, los cuales constituyen un esquema integral y dinámico, por lo que cuando se realice la delimitación territorial de las actividades en las áreas naturales protegidas, ésta se llevará a cabo a través de las siguientes zonas y sus respectivas subzonas, de acuerdo a su categoría de manejo:

I. ...

II. Las zonas de amortiguamiento, tendrán como función principal orientar a que las actividades de aprovechamiento, que ahí se lleven a cabo, se conduzcan hacia el desarrollo sustentable, creando al mismo tiempo las condiciones necesarias para lograr la conservación de los ecosistemas de ésta a largo plazo, y podrán estar conformadas básicamente por las siguientes subzonas:

a)...

b) De uso tradicional: Aquellas superficies en donde los recursos naturales han sido aprovechados de manera tradicional y continua, sin ocasionar alteraciones significativas en el ecosistema. Están relacionadas particularmente con la satisfacción de las necesidades socioeconómicas y culturales de los habitantes del área protegida.

En dichas subzonas no podrán realizarse actividades que amenacen o perturben la estructura natural de las poblaciones y ecosistemas o los mecanismos propios para su recuperación. Sólo se podrán realizar actividades de investigación científica, educación ambiental y de turismo de bajo impacto ambiental, así como, en su caso, pesca artesanal con artes de bajo impacto ambiental; así como la infraestructura de apoyo que se requiera, utilizando ecotécnias y materiales tradicionales de construcción propios de la región, aprovechamiento de los recursos naturales para la satisfacción de las necesidades económicas básicas y de autoconsumo de los pobladores, utilizando métodos tradicionales enfocados a la sustentabilidad, conforme lo previsto en las disposiciones legales y reglamentarias aplicables.

c)...

d)...

e)...

f) De uso público: Aquellas superficies que presentan atractivos naturales para la realización de actividades de recreación y esparcimiento, en donde es posible mantener concentraciones de visitantes, en los límites que se determinen con base en la capacidad de carga de los ecosistemas.

En dichas subzonas se podrá llevar a cabo exclusivamente la construcción de instalaciones para el desarrollo de servicios de apoyo al turismo, a la investigación y monitoreo del ambiente, y la

educación ambiental, congruentes con los propósitos de protección y manejo de cada área natural protegida.

g)…

h) De recuperación: Aquellas superficies en las que los recursos naturales han resultado severamente alterados o modificados, y que serán objeto de programas de recuperación y rehabilitación, por lo que no deberán continuar las actividades que llevaron a dicha alteración.

En estas subzonas sólo podrán utilizarse para su rehabilitación, especies nativas de la región o en su caso, especies compatibles con el funcionamiento y la estructura de los ecosistemas originales cuando científicamente se compruebe que no se afecta la evolución y continuidad de los procesos naturales."

En este sentido, y acorde a las características señaladas en el presente estudio, la superficie total de la propuesta de área natural protegida que nos ocupa se establecerá como zona de amortiguamiento, que representa el 100% de la superficie total y tienen en conjunto una superficie de 198-61-13.43 ha.

B) TIPO O CATEGORÍA DE MANEJO

Con base en la información presentada se deduce que la propuesta de Parque Nacional Carmen Serdán posee un gran potencial para el turismo de bajo impacto ambiental, por el dinamismo que muestra la actividad turística en el municipio del mismo nombre.

En este sentido, considerando lo establecido en el artículo 46, fracción III de la LGEEPA, se propone que la superficie descrita se declare bajo la categoría de parque nacional, de conformidad con el artículo 50 de dicha ley, que señala:

> *"ARTÍCULO 50.- Los parques nacionales se constituirán, tratándose de representaciones biogeográficas, a nivel nacional, de uno o más ecosistemas que se signifiquen por su belleza escénica, su valor científico, educativo, de recreo, su valor histórico, por la existencia de flora y fauna, por su aptitud para el desarrollo del turismo, o bien por otras razones análogas de interés general.*
>
> *En los parques nacionales sólo podrá permitirse la realización de actividades relacionadas con la protección de sus recursos naturales, el incremento de su flora y fauna y en general, con la preservación de los ecosistemas y de sus elementos, así como con la investigación, recreación, turismo y educación ecológicos."*

C) ADMINISTRACIÓN

De conformidad con los artículos 32 Bis, fracciones I, II, VI y VII de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal; 1o, fracciones I, II, III y IV, 5o., fracción VIII, 11, fracción I, 47 de la LGEEPA; 4o., primer párrafo, 5o y 6o del Reglamento de la LGEEPA en materia de ANP y, 67 fracción II, y 77 fracción I, del Reglamento Interior de la SEMARNAT, publicado en el DOF el 27 de julio de 2022, el establecimiento, regulación, administración y vigilancia de las ANP de competencia federal serán administradas directamente por la SEMARNAT, quien promoverá la participación de sus

habitantes, propietarios o poseedores, gobiernos locales, pueblos y comunidades indígenas y afromexicanas, y demás organizaciones sociales, públicas y privadas, con el objeto de propiciar el desarrollo integral de la comunidad y asegurar la protección y preservación de los ecosistemas y su biodiversidad.

Para tal efecto, la SEMARNAT por conducto de la CONANP, podrá suscribir con los interesados los convenios de coordinación con los gobiernos estatales, municipales, y convenios de concertación con ejidos, comunidades agrarias, pueblos y comunidades indígenas y afromexicanas, grupos y organizaciones sociales y empresariales, universidades, centros de educación e investigación y demás personas físicas o morales interesadas.

La administración de las ANP se efectuará de acuerdo con su categoría de manejo, de conformidad con lo establecido en la LGEEPA, su Reglamento en materia de ANP, el Decreto de creación, las normas oficiales mexicanas, su programa de manejo y demás disposiciones legales y reglamentarias aplicables, y se deberán adoptar:

I. Lineamientos, mecanismos institucionales, programas, políticas y acciones destinadas a:

a) La conservación, preservación, protección y restauración de los ecosistemas.
b) El uso y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales.
c) La inspección y vigilancia.

II. Medidas relacionadas con el financiamiento para su operación.

III. Instrumentos para promover la coordinación entre los distintos niveles de gobierno, así como la concertación de acciones con los sectores público, social y privado.

IV. Acciones tendientes a impulsar la capacitación y formación del personal técnico de apoyo.

Asimismo, en cumplimiento a los artículos 8o. y 9o. del Reglamento de la LGEEPA en Materia de ANP, la administración y manejo del ANP se efectuará a través de una persona que será titular de la Dirección del Área designada por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

D) OPERACIÓN

La operación de la propuesta de área natural protegida se llevará a cabo por la Dirección del ANP, responsable de coordinar e integrar todas las actividades y recursos humanos y financieros para alcanzar los objetivos de conservación del ANP, mediante una estrategia integral que incluya la protección de los recursos naturales, la restauración de áreas degradadas y su aprovechamiento sustentable, en las que se tendrán las siguientes líneas de trabajo:

Inspección y vigilancia. La Procuraduría Federal de Protección al Ambiente, realizará las acciones de inspección y vigilancia para asegurar el cumplimiento de lo dispuesto en el Decreto de creación y la correcta ejecución del programa de manejo respectivo, así como las normas aplicables vigentes.

Participación social. Establecer y coordinar los mecanismos que permitan la participación de todos los sectores sociales interesados en el ANP, principalmente en la identificación y análisis de problemáticas, en la formulación de propuestas y en el diseño e implementación de acciones en beneficio de las comunidades aledañas, ya que en la propuesta de Área Natural Protegida Parque Nacional Carmen Serdán no se presentan asentamientos humanos, que aseguren la protección y preservación de los ecosistemas y su biodiversidad.

Conocimiento e investigación. Desarrollar, impulsar y coordinar actividades de investigación que realicen instituciones académicas y organizaciones no gubernamentales, tanto nacionales como extranjeras.

Monitoreo. Realizar o coordinar acciones de monitoreo sistemático de los indicadores ecológicos, productivos y sociales que se definan para el ANP.

Educación ambiental. Diseñar y desarrollar un programa de educación ambiental, que incluya los valores ambientales, sociales, culturales y arqueológicos de la región, así como los retos, amenazas y la propuesta para superarlos.

Restauración y repoblación. Identificar las zonas para restauración que presentan indicadores de degradación ambiental y realizar las acciones de recuperación correspondientes, como obras de conservación de suelos en las áreas que presenten altos índices de degradación y actividades de repoblamiento de especies, para los casos en que sea necesario.

Aprovechamiento. Aprovechar de forma ordenada y sustentable; para ello, la Dirección del ANP deberá elaborar un registro de usuarios del ANP. Definir, en coordinación con las autoridades correspondientes, el establecimiento de políticas de aprovechamiento compatibles con la conservación de los recursos y especialmente con la conservación del hábitat y especies protegidas que se distribuyen en la zona, promoviendo el uso de tecnologías para la protección de los ecosistemas y evitar aquellas que los alteren.

Asimismo, el Programa Nacional de Áreas Naturales Protegidas (PNANP) 2020-2024 señala objetivos con diversas estrategias y líneas de acción para un manejo eficiente que serán consideradas para la operación, acorde a las características y la categoría de la propuesta de Parque Nacional Carmen Serdán Tabla 18.

Tabla 18. Objetivos y estrategias para un manejo efectivo de las ANP de carácter federal.

1. Manejo Efectivo de las ANP	
Objetivo	**Estrategias**
Fortalecer el manejo efectivo de las ANP e impulsar el incremento de la superficie de conservación para mantener la representatividad de la biodiversidad, la conectividad y funcionalidad de los ecosistemas y la provisión de sus servicios	1.1. Evaluar y fortalecer el Manejo Efectivo de las ANP terrestres y marinas.
	1.2. Incrementar la superficie protegida a través de ANP y otras modalidades de conservación.
	1.3. Fomentar el enfoque de manejo integrado del paisaje (MIP) y la conectividad ecológica.

ambientales para el mejoramiento de la calidad de vida de las actuales y futuras generaciones.	1.4. Fomentar y fortalecer mecanismos de participación social y gobernanza en ANP.
	1.5.- Promover la generación y difusión de conocimiento para la conservación y el manejo efectivo de las ANP.
2. Participación comunitaria	
Objetivo	**Estrategias**
Impulsar la participación comunitaria en la conservación y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales en las ANP para mejorar sus medios de vida y reducir su vulnerabilidad.	2.1. Fomentar proyectos y emprendimientos productivos sustentables que fortalezcan a las comunidades locales y disminuyan su vulnerabilidad en ANP y zonas de influencia.
	2.2. Impulsar acciones de restauración con fines productivos en ANP y zonas de influencia.
	2.3. Coadyuvar en las medidas para la prevención de contingencias y gestión comunitaria de riesgos en ANP y zonas de influencia y promoviendo soluciones naturales basadas en ecosistemas.
3. Restauración ecológica y conservación de especies prioritarias y su hábitat	
Objetivo	**Estrategias**
Promover la restauración de ecosistemas, así como acciones de protección y monitoreo para la conservación y recuperación de especies prioritarias y sus hábitats en las ANP y zonas de influencia.	3.1. Promover la restauración de ecosistemas terrestres, insulares, marinos y de agua dulce, considerando el contexto del cambio climático.
	3.2. Impulsar la protección y conservación de especies prioritarias y de interés y sus hábitats.
4. Gestión efectiva institucional	
Objetivo	**Estrategias**
Fortalecer las capacidades institucionales para el logro de los objetivos sustantivos de la CONANP, optimizando la coordinación y articulación intra e interinstitucional con otras dependencias y actores involucrados con las ANP y fomentando y fortaleciendo la participación y cooperación internacional.	4.1 Fortalecer las capacidades institucionales para el manejo efectivo de las ANP.
	4.2 Fortalecer a las ANP como soluciones naturales para el Cambio Climático (adaptación y mitigación).
	4.3 Optimizar la coordinación y articulación interinstitucional para lograr el cumplimiento del PNANP.
	4.4 Fomentar y fortalecer la participación y la cooperación internacional en materia de conservación.

F) FINANCIAMIENTO

El financiamiento para la operación del ANP provendrá de los recursos fiscales aportados por el Gobierno Federal a través de la CONANP. Adicionalmente se diseñarán los mecanismos para el financiamiento del ANP mediante estrategias e instrumentos que permitan asegurar la sustentabilidad económica del ANP, la identificación y gestión de fuentes alternativas de recursos económicos.

Dentro de las fuentes de financiamiento interno y externo destacan, de manera enunciativa más no limitativa, las siguientes:

- Recaudación y administración de fondos adicionales a los recursos fiscales con que contará el área natural protegida.
- Cobro de derechos por el uso y aprovechamiento del ANP.
- Aportaciones de organismos financieros internacionales.

- Donaciones privadas y de fundaciones nacionales e internacionales a través de asociaciones civiles.
- Fideicomisos locales y regionales de apoyo a las ANP.
- Aportaciones en especie por parte de fundaciones, instituciones académicas o personas físicas (realización de estudios e investigaciones, acciones de monitoreo, equipo e infraestructura, entre otras).

Asimismo, con el objeto de asegurar el uso sustentable de los recursos y cumplir con los objetivos del área natural protegida, la SEMARNAT podrá diseñar y aplicar los instrumentos económicos establecidos en la LGEEPA enfocados a promover el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales del ANP.

V. BIBLIOGRAFÍA

Aguirre-Acosta, E., M. Ulloa, S. Aguilar, J. Cifuentes y R. Valenzuela. 2014. Biodiversidad de hongos en México. Revista mexicana de biodiversidad 85: 76-81.

Aldrich, M., Billington, M. Edwards y R. Laidlaw. 1997. Tropical Montane Cloud Forest: An Urgent Priority for Conservation. World Conservation Monitoring Centre. Cambridge, Reino Unido. 20 p.

Álvarez-Icaza, P. 2013. Corredor biológico mesoamericano en México. Biodiversitas, 110(5).

Apps, M.J. 2003. Special Paper: Forest, the global carbon cycle and climate change, in Forest for the Planet. Proceedings of XII World Forestry Congress. Quebec, Canadá. 21-28 de septiembre, 139.

ASM. 2023. The American Society of Mammalogists. Disponible en: www.mammalsociety.org/mammals-list Fecha de consulta: 16 de octubre de 2023.

Atonal Sandoval, D. 2015. Mamíferos terrestres de la cuenca hidrográfica del Río Necaxa, Puebla. [Tesis de Licenciatura]. Benemérita Universidad Autónoma de Puebla.

Avendaño-Yáñez, M., Sánchez-Velásquez, L., Martínez-Ramírez, D., Perroni, Y., Ibarra-Zavaleta, S., Alarcón, E., & Pineda-López, M. 2019. Almacén de carbono en biomasa aérea de plantaciones experimentales con especies de sucesión temprana del bosque mesófilo de montaña. Botanical Sciences, 97(1), 82-88.

Ayala Medina, L. O. 2019. Diversidad ictiofaunística y actividad pesquera en las presas de la cuenca hidrográfica del Río Necaxa. [Tesis de Maestría]. Universidad Autónoma Metropolitana.

Ayuntamiento del Municipio de Xicotepec de Juárez. 2020. El turismo en el Pueblo Mágico de Xicotepec de Juárez. Disponible en: https://xicotepecpuebla.gob.mx/documentosturismo/Web%20Page%20-%20SIE%20Indicadores%20Turisticos%20Xicotepec%20Pueblo%20M%C3%A1gico%202019.pdf Fecha de consulta: 18 de octubre de 2023.

Beltrán Villanueva, M. A., et al. 2016. Listado taxonómico de algunos artrópodos edáficos en dos localidades de Xicotepec de Juárez, Puebla. Boletín de la Sociedad Mexicana de Entomología, 2. 39-44.

Bennet, A. F. 1998. Linkages in the Landscape: The Role of Corridors and Connectivity in Wildlife Conservation. Gland, Suiza y Cambridge, RU. IUCN. 254 pp.

Benzing, D. 1998. Vulnerabilities of tropical forest to climate change: The significance of resident epiphytes. Kluwer Academic Publishers Group.

Berlanga, H., V. Rodríguez-Contreras, A. Oliveras de Ita, M. Escobar, L. Rodríguez, J. Vieyra y V. Vargas. 2022. Red de Conocimientos sobre las Aves de México (AVESMX). CONABIO. Disponible en: http://avesmx.conabio.gob.mx/Inicio.html. Fecha de consulta: 17 de junio de 2023.

Berumen Solórzano, A., et al. 2016. Nuevos registros de aves acuáticas en la Presa de Valsequillo, Puebla. Huitzil, Revista Mexicana de Ornitología, 17(1). 139-144.

Bruijnzeel, L. A. 2000. Hydrology of tropical montanme cloud forest: a re-evaluation. En: Gladwell, J. S. Proceedings of the Second International Colloquium on Hydrology of the Humid Tropics. Panamá.

Bruijnzeel, L. A. y L. S. Hamilton, L. S. 2000. Decision Time for Cloud Forest. IHP Humid Tropics Programme Series no. 13. IHP-UNESCO, París; IUCN-NL, Amsterdam; WWF Internacional, Gland. 44p.

Bruijnzeel, L. A. 2001. Hydrology of tropical montane cloud forests: a reassessment. Land Use and Water Resources Research. 1: 1-18.

Bruijnzeel, L.A. & Hamilton, L.S. 2001. Tiempo decisivo para las selvas de neblina. IHP Programa Trópicos Húmedos Serie No. 13. UNESCO. División de Ciencias del Agua, Paris. pp. 41.

Brylak, Agnieszka. 2011. "La comida como forma de expresión artística en las fiestas religiosas nahuas", en Itinerarios, volumen 13, pp. 226-243, Varsovia, Polonia.

Bubb, P., I. May, L. miles y J. Sayer. 2004. Cloud Forest Agenda Tech. Rep. 20, UNEP-WCMC. Cambridge, Reino Unido.

Buzato, S., M. Sazima e I. Sazima. 2000 Hummingbird-pollinated floras at three Atlantic Forest sites. Biotropica 32(4):824-841.

Canseco Márquez, L., Gutiérrez Mayen, G. y Salazar Arenas, J. 2000. New Records and Range Extentions for Amphibians and Reptiles from Puebla, México. Herpetological Review, 31(4). 259-263.

Canseco Márquez, L. y Gutiérrez Mayen, M. G. 2006. Herpetofauna del municipio de Cuetzalan del Progreso, Puebla. En A. Ramírez Bautista, L. Canseco Márquez y F. Mendoza Quijano (Eds.), Inventarios herpetofaunísticos de México: avances en el conocimiento de su biodiversidad (pp. 180-196). Sociedad Herpetológica Mexicana.

Capella, B. A. O. 2008. Estudio técnico justificativo para proponer el establecimiento de conectores entre las áreas naturales protegidas del sureste de hidalgo y el norte de puebla. Dirección de manejo para la conservación, dirección de conectividad y certificación. SEMARNA.

Cayuela, L., D. J. Golicher, y J. M. Rey-Benayas. 2006. The extent, distribution, and fragmentation of vanishing montane cloud forest in the Highlands of Chiapas, Mexico. Biotropica. 38(4): 544-554.

Ceballos, G., List, R., Garduño, G., López, C. R., Muñozcano, Q. M. J., Colllado, E. y San Román, J. E. 2009. La diversidad biológica del Estado de México. Estudio de estado. México. Colección Mayor. 527pp.

Ceballos G., H. Zarza, G. Cerecedo-Palacios, M. A. Lazcano Barrero, M. Huerta, A. de la Torre, Y. Rubio y J. Job. 2018. Corredores biológicos y áreas prioritarias para la conservación del jaguar en México. Alianza Nacional para la Conservación del Jaguar.

CEFP. 2001. El mercado de café en México. Centro de Estudios de las Finanzas Públicas. Palacio Legislativo de San Lázaro. D.F. 35 p

Cerón Carpio, A. B., et al. 2017. Los híbridos de Pleopeltis (Polypodiaceae, Polypodiophyta) en México: novedades y precisiones. Acta Botánica Mexicana, 119. 101-114.

Challenger, A. 1998. La zona ecológica templada húmeda (el bosque mesófilo de montaña). En: Utilización y Conservación de los Ecosistemas Terrestres de México, Pasado, Presente y Futuro. CONABIO. México. Pp. 443-518.

Challenger, A. 2011. La niebla se levanta: Los árboles del bosque mesófilo de montaña de México, claramente amenazados. Bol. Soc. Bot. Méx 89:135-1347.

Challenger, A., y J. Soberón. 2008. Los ecosistemas terrestres, en Capital natural de México, vol. I: Conocimiento actual de la biodiversidad. CONABIO, México, pp. 87-108.

Chávez León, G. 2019. Diversidad de mamíferos y aves en bosques de coníferas bajo manejo en el Eje Neovolcánico Transversal. Revista Mexicana de Ciencias Forestales, 10(56). 85-112.

Chesser, R. T., S. M. Billerman, K. J. Burns, C. Cicero, J. L. Dunn, B. E. Hernández-Baños, R. A. Jiménez, A. W. Kratter, N. A. Mason, P. C. Rasmussen, J. V. Remsen, Jr., D. F. Stotz, y K. Winker. 2022. Check-list of North American Birds. American Ornithological Society. Disponible en: https://checklist.aou.org/taxa. Fecha de consulta: 17 de octubre de 2023.

Clavijero, Francisco Javier. 1988. Historia antigua de México, Editorial Porrúa, Colección Sepan Cuantos, México, D. F.

Clements, J. F., T. S. Schulenberg, M. J. Iliff, T. A. Fredericks, J. A. Gerbracht, D. Lepage, S. M. Billerman, B. L. Sullivan, y C. L. Wood. 2022. The eBird/Clements checklist of Birds of the World: v2022. Disponible en: https://www.birds.cornell.edu/clementschecklist/download/. Fecha de consulta: 26 de octubre de 2023.

CMNUCC. 1992. Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático. Disponible en: https://unfccc.int/resource/docs/convkp/convsp.pdf. Fecha de consulta: 20 de octubre de 2023.

Cohen., M. M. 2001. Frog decline, frog malformations, and a comparison of frog and human health. American Journal of Medical Genetics. 104: 101-109.

CONABIO. 2010. El Bosque Mesófilo de Montaña en México: Amenazas y Oportunidades para su Conservación y Manejo Sostenible. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad.197 pp. México D.F., México

CONABIO. 2011. La Biodiversidad en Puebla: Estudio de Estado. México. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, Gobierno del Estado de Puebla, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. 440 páginas.

CONABIO. 2013. Estrategia para la conservación y uso sustentable de la biodiversidad del Estado de Puebla. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad de Puebla. México. pp. 147.

CONABIO. 2016a. Sitios prioritarios para la restauración. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. Disponible en: http://www.conabio.gob.mx/informacion/gis/?vns=gis_root/region/biotic/sap_gw. Fecha de Consulta: 20 de octubre de 2023.

CONABIO. 2016b. Sitios de atención prioritaria para la conservación de la biodiversidad. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. Disponible en: http://www.conabio.gob.mx/informacion/gis/?vns=gis_root/region/biotic/sap_gw. Fecha de Consulta: 20 de octubre de 2023.

CONABIO. 2020. Sistema de Información sobre Especies Invasoras. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, Ciudad de México. México. Disponible en: https://www.biodiversidad.gob.mx/especies/Invasoras. Fecha de consulta: 19 de octubre de 2023.

CONABIO. 2020a. Conectividad y conservación. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. Disponible en: https://www.biodiversidad.gob.mx/region/cbmm/conectividad. Fecha de consulta: 12 de septiembre de 2023.

CONABIO. 2021a. Sitios prioritarios para la conservación de la biodiversidad terrestre. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México. Disponible en: https://www.biodiversidad.gob.mx/region/quees. Fecha de consulta: 20 de octubre de 2023.

CONABIO. 2021b. Planeación para la conservación y restauración de la biodiversidad. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. Disponible en: https://www.biodiversidad.gob.mx/pais/planeacion-para-la-conservacion. Fecha de consulta: 20 de octubre de 2023.

CONABIO. 2021c. Análisis ecorregional. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. Disponible en: https://www.biodiversidad.gob.mx/pais/planeacion-para-la-conservacion/analisis-ecorregional. Fecha de consulta: 20 de octubre de 2023.

CONABIO. 2022. Polinización. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, Ciudad de México. México. Disponible en: https://biodiversidad.gob.mx/ecosistemas/procesose/polinizacion/ Fecha de consulta: 20 de octubre de 2023.

CONABIO. 2022a. Bosque nublados. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. Disponible en: https://www.biodiversidad.gob.mx/ecosistemas/bosqueNublado Fecha de consulta: 25 de octubre de 2023.

CONABIO. 2023. Base de Datos Sistema Nacional de Información sobre Biodiversidad (SNIB). Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad.

CONABIO. 2023b. Catálogo de autoridades taxonómicas de especies de flora y fauna con distribución en México. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad.

CONABIO-CONANP. 2010. Sitios prioritarios acuáticos epicontinentales para la conservación de la biodiversidad. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad y Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas. Disponible: http://www.conabio.gob.mx/informacion/gis/?vns=gis_root/region/biotic/spec1mgw. Fecha de Consulta: 20 de octubre de 2023.

CONAFOR. 2023. Oficio CGPI/0854/2023. 19 de octubre de 2023. Solicitud de información en apoyo al proceso de creación de nuevas Áreas Naturales Protegidas.

CONAGUA. 2018. Actualización de la disponibilidad media anual de agua en el acuífero Poza Rica (3001) en el estado de Veracruz. Consejo Nacional del Agua.

CONAGUA. 2023. Normales climáticas por estado. Comisión Nacional del Agua. Disponible en: https://smn.conagua.gob.mx/es/informacion-climatologica-por-estado?estado=puer Fecha de consulta: 20 octubre de 2023.

CONANP. 2015. Estrategia de Cambio Climático desde las Áreas Naturales Protegidas: Una Convocatoria para la Resiliencia de México (2015-2020). Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. México. 61 p.

CONANP. 2023. Información Geoespacial de las Áreas Naturales Protegidas. Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas. México. Disponible en: http://sig.conanp.gob.mx/website/pagsig/ . Fecha de consulta: 12 de octubre de 2023.

CONANP-PNUD. 2019. Programa de Adaptación al Cambio Climático de la Reserva de la Biosfera el Vizcaíno. Proyecto 00087099 “Fortalecimiento de la efectividad del manejo y la resiliencia de las áreas naturales protegidas para proteger la biodiversidad amenazada por el cambio climático”. Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas y Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo.

CONAPO. 2021. Índice de marginación por localidad 2020. Consejo Nacional de Población. México. Disponible en: https://www.gob.mx/conapo/documentos/indices-de-marginacion-2020-284372 Fecha de consulta: 17 de octubre de 2023.

CONEVAL. 2021. Medición de la pobreza. Índice de Rezago Social 2020 a nivel nacional, estatal, municipal y localidad. Disponible en: https://www.coneval.org.mx/Medicion/IRS/Paginas/Indice_Rezago_Social_2020.aspx Fecha de consulta: 17 de octubre de 2023.

Cruz-Elizalde, R. y A. Ramírez-Bautista. 2012. Diversidad de reptiles en tres tipos de vegetación del estado de Hidalgo, México. Revista Mexicana de Biodiversidad 83:458-467.

DATATUR. 2023. El PIB Turístico Estatal y Municipal 2018-2020. Edición 2018-2020. Disponible en: https://www.datatur.sectur.gob.mx/SitePages/PibTuristicoEstatalMunicipal.aspx. Fecha de consulta: 17 de octubre de 2023.

De Alba Ixtlilxóchitl, Fernando. 1952. Obras históricas, volumen II, Historia chichimeca, Editorial Nacional, México, D. F.

De la Maza, Roberto G. y Martha Ilia Nájera. 2022. "Posible representación del siglo XVI de una polilla avispa (Euchorminii: Arctiinae: Erebidae) en el Códice de Xicotepec, Puebla, México", en Revista de la Sociedad Mexicana de Lepidopterología, volumen 10, pp. 1-10, Ciudad de México.

DeGraaf R. M y J. H. Rappole. 1995. Neotropical Migratory Birds: Natural History, Distribution, and Population Change. Cornell University Press. pp. 560.

DGRU. 2023. Portal de Datos Abiertos UNAM, Colecciones Universitarias. Dirección General de Repositorios Universitarios, Universidad Nacional Autónoma de México. https://datosabiertos.unam.mx/. Fecha de consulta: 9 de junio de 2023.

Deppe, J.L. y J.T. Rotenberry. 2008. Scale-dependant habitat use by fall migratory birds: vegetation structure, floristics, and geography. Ecological monographs: 78(3): 461-487.

Deppe, J.L., M.P. Ward, R.T. Bolus. 2015. Fat, weather, and date affect migratory songbirds' departure decisions, routes, and time it takes to cross the Gulf of Mexico. Proceedings of National Academy of Sciences. 112 (46) E6331-E6338.

Eguíluz De Antuñano, S., Aranda-García, M., y Marrett, R. 2000. Tectónica de la Sierra Madre Oriental, México. Boletín de la Sociedad Geológica Mexicana, 53(1), 1-26.

Estrada, Julio. 2000. "Identidad y mitología en la música prehispánica", en Arqueología Mexicana, número 43, pp. 64-69, México D. F.

Feria-Arroyo, T.P., G. Sánchez-Rojas, R. Ortiz-Pulido, J. Bravo-Cadena, E. Calixto-Pérez, J.M. Dale, J.N. Duberstein, P. Illoldi-Rangel, C. Lira y J. Valencia-Herverth. 2013. Estudio del cambio climático y su efecto en las aves en México: enfoques actuales y perspectivas futuras. Huitzil 14(1):47-55.

FIRA. 2016. Panorama Agroalimentario: Café 2016. Fideicomisos Instituidos en Relación con la Agricultura. Fideicomisos Instituidos en Relación con la Agricultura. Dirección de Investigación y Evaluación Económica y Sectorial. México, D.F., México. 37 p.

Flores-Villela, O. A. y P. Gerez. 1994. Biodiversidad y conservación en México: vertebrados, vegetación y uso del suelo. Comisión para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO)-Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). Mexico City. 439 p.

Foster, P., 2001: The potential negative impacts of global climate change on tropical montane cloud forests. Earth-Sci. Rev., 55, 73–106.

Frost, D. R. 2023. Amphibian Species of the World: an Online Reference. Version 6.1 American Museum of Natural History, New York, USA. Disponible en: https://amphibiansoftheworld.amnh.org/index.php Fecha de consulta: 20 de octubre de 2023.

García, E. 2003. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen. Universidad Nacional Autónoma de México.

García, E. - Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). 1998. 'Climas' (clasificación de Köppen, modificado por García). Escala 1:1000000. México.

García Mendoza, A., Tenorio Lezama, P. y Reyes Santiago, J. 1994. El endemismo en la flora fanerogámica de la Mixteca Alta, Oaxaca-Puebla, México. *Acta Botánica Mexicana*, 27. 53-73. García Morales, I. 2018. Hongos silvestres alimenticios: aprovechamiento, evaluación y perspectivas sobre su sostenibilidad en la subregión de Bocasierra, Sierra Norte de Puebla, México. [Tesis de Maestría]. Universidad Nacional Autónoma de México.

García Vázquez, U. O., et al. 2009. Actualización del conocimiento de la fauna herpetológica en el estado de Puebla, México. Boletín de la Sociedad Herpetológica Mexicana, 17(1). 12-36.

GBIF. 2023. Global Biodiversity Information Facility Home Page. Disponible en: https://www.gbif.org. Fecha de consulta: 22 de octubre de 2023.

Gobierno del Estado de Puebla. 2022. 4to Informe de Gobierno del estado de Puebla. Disponible en: https://informe.puebla.gob.mx/ Fecha de consulta: 18 de octubre de 2023.

González-Espinosa M., Meave J.A., Lorea-Hernández F.G., Ibarra-Manríquez G. & Newton A.C. 2011. The Red List of Mexican Cloud Forest Trees. Fauna & Flora International, Cambridge, UK. pp.150

González García, F., et al. 2012. Localidades adicionales en la distribución geográfica de la pava cojolita (Penelope purpurescens) en Puebla y Oaxaca, México. Huitzil. Revista Mexicana de Ornitología, 13(1). 61-67.

González Zavala, Tanya Claribel. 2019. “Simbolismo del sistema alimentario en el contexto ritual de la Xochipila, montaña sagrada de Xicotepec de Juárez, Puebla”, en XXXII Congreso de la Asociación Latinoamericana de Sociología, mecanuscrito, Asociación Latinoamericana de Sociología, Lima, Perú.

Gual-Díaz y A. Rendón-Correa(comps.) 2014. Bosques mesófilos de montaña de México: diversidad, ecología y manejo. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México. 352 p.

Gual-Díaz, M., Rendón-Correa, A. 2017. Los bosques mesófilos de montaña de México. Agro Productividad, 10(1), 3-9.

Guerrero Bernal, H. G. 2022. Análisis de la conectividad funcional de los paisajes de la Sierra Norte de Puebla, México. [Tesis de Licenciatura]. Universidad Nacional Autónoma de México.

Gutiérrez Pacheco, V., Silva Gómez, S. E. y Varela Olguín, L. L. 2021. Flore del bosque de encino (Quercus: Fagaceae) de dos barrancas de la ciudad de Puebla, México. Madera y Bosques, 21(1). 15. doi: 10.21829/myb.2021.2712113.

Gutiérrez-Valdez, M. A. 1989. "Estudio geomorfológico y su relación con la conservación de recursos naturales en el municipio de Xicotepec de Juárez, estado de Puebla: estudio morfogenético y morfodinámico". (Tesis de Licenciatura). Universidad Nacional Autónoma de México, México. Disponible en: https://repositorio.unam.mx/contenidos/339546 Fecha de consulta: 17 de octubre de 2023.

Hamilton, L.S., J.O. Juvik, F.N. Scatena (Eds.) 1995. Tropical Montane Cloud Forests. Ecological Studies 110, Springer Verlag, New York.

Hernández, Francisco. 1959. “Historia de los animales de Nueva España”, en Obras completas de Francisco Hernández, tomo III, tratados cuarto y quinto, UNAM, México, D. F.

Hilty JA, Keeley ATH, Lidicker WZ. 2019. Corridor ecology: linking landscape for biodiversity conservation and climate adaptation, 2nd edn. Island Press, New York.

INEGI. 2007. Serie VII Uso de suelo y vegetación escala 1/1,000,000. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. México.

INEGI, 2008. Conjunto de datos vectoriales edafológicos escala 1:250 000 serie II. Conjunto Nacional.

INEGI, 2011. Características edafológicas, fisiográficas, climáticas e hidrográficas de México. Documento de capacitación. Disponible en https://www.inegi.org.mx/inegi/spc/doc/internet/1-geografiademexico/manual_carac_eda_fis_vs_enero_29_2008.pdf Fecha de consulta: 19 de octubre de 2023.

INEGI. 2021. Censo de Población y Vivienda 2020. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. México. Disponible en: https://www.inegi.org.mx/programas/ccpv/2020/#Microdatos Fecha de consulta: 14 de octubre de 2023.

INEGI. 2021b. Carta Geológica Minera Xicotepec de Juárez F14-D74, Puebla, Veracruz e Hidalgo. Escala 1:50,000. Instituto Nacional de Estadística y Geografía, tercera edición (2015). Disponible en: https://mapserver.sgm.gob.mx/Cartas_Online/geologia/1855_F14-D74_GM.pdf Fecha de consulta: 26 de octubre de 2023.

INEGI. 2022. Conjunto de dato vectoriales de Marco Geoestadístico Nacional. Escala. 1: 000 000 Instituto Nacional de Estadística y Geografía. México.

INEGI. 2022a. Subsistema de Información Económica, PIB por Entidad Federativa (PIBE). Base 2013. Disponible en: https://www.inegi.org.mx/programas/pibent/2013/#Tabulados. Fecha de consulta: 14 de octubre de 2023.

IPCC. 2002. Cambio climático y biodiversidad. Documento técnico V del IPCC. Equipo de redacción principal Gitay H., Suárez A., Watson R. T & Dokken D. J. Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente y Organización Meteorológica Mundial. pp. 85.

IPCC (Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático). 2021. Summary for Policymakers. En: Climate Change 2021: The Physical ScienceBasis. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge University Press.

IUCN. 2020. Summary Statistics from the Red List of Threatened Species. Version 2020. Disponible en: https://www.iucnredlist.org/resources/summary-statistics#Summary%20Tables Fecha de consulta: 26 de octubre de 2023.

Jaimes Núñez, K. A. 2016. Agricultura familiar y aprovechamiento sostenible de orquídeas, en Xicotepec de Juárez, Puebla. [Tesis de Maestría]. Instituto Politécnico Nacional.

Jorge Lara, G. O. 2013. Zonas prioritarias de conservación biológica a partir del análisis espacial de la herpetofauna de los estados de Puebla y Tlaxcala. [Tesis de Licenciatura]. Benemérita Universidad Autónoma de Puebla.

Koleff, P., M. Tambutti, I.J. March, R. Esquivel, C. Cantú y A. Lira-Noriega. 2009. Identificación de prioridades y análisis de vacíos y omisiones en la conservación de la biodiversidad de México, en Capital natural de México, Vol. II: Estado de conservación y tendencias de cambio. CONABIO, México, pp: 651-718.

Leija, E. G. y Méndoza, M. E. 2021. Estudios de conectividad del paisaje en América Latina: retos de investigación. Madera bosques. vol.27, n.1, e2712032. Epub 06-mayo-2021. ISSN 2448-7597. Disponible en: https://doi.org/10.21829/myb.2021.2712032 Fecha de consulta: 12 de septiembre de 2023.

Lepage, D. y J. Warnier. 2014. The Peters' Check-list of the Birds of the World (1931-1987). Base de datos desde Avibase, the World Database. Disponible en: https://avibase.bsc-eoc.org/peterschecklist.jsp. Fecha de consulta: 14 de octubre de 2023.

Lira, R., et al. 1999. Propuesta de ubicación taxonómica para los chayotes silvestres (Sechium edule, Cucurbitaceae) de México. Acta Botánica Mexicana, 49. 47-61.

Liu, Y., B., Fu, S. Wang, y W. Zhao. 2018. Global ecological regionalization: from biogeography to ecosystem services. Current Opinion in Environmental Sustainability, 33: 1-8.

Llorente-Bousquets J. y S. Ocegueda. 2008. Estado del conocimiento de la biota. En: Soberón, J., G. Halffter y J. Llorente-Bousquets (Comps.). Capital natural de México, Vol. I: Conocimiento actual de la biodiversidad. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México. pp. 283-322.

López Becerra, J. L. y Barrón Sevilla, J. A. 2018. Diversidad de aves en un bosque bajo manejo forestal en la Sierra Norte de Puebla, México. Huitzil, Revista Mexicana de Ornitología, 19(2). 168-179.

Lucas Juárez, G., Lucas Juárez, J. D. y Díaz García, J. M. 2021. Nuevo registro del grisón mayor (Galictis vittata) en la Sierra Nororiental de Puebla, México. THERYA NOTES, 2.47-50. DOI: 10.12933/therya_notes-21-34.

Lugo Hubp, José y Córdova, Carlos. (1992). Regionalización geomorfológica de la república mexicana. Investigaciones geográficas, (25), 25-63.

Luna-Vega, I., A. Velázquez, y E. Velázquez. 2001. México. Pp. 183-229. En: Kappelle, M., y A. D. Brown. (eds.). Bosques nublados del Neotrópico. INBio/ANA/ IUCN. INBio. Santo Domingo de Heredia, Costa Rica, 698 p.

Maes, J.M. 1998. Insectos de Nicaragua Vol. I: Catálogo de los insectos y Artrópodos Terrestres de Nicaragua. Print-León, Nicaragua.

Magaña, V. & Gómez-Mendoza, L. 2011. Escenarios regionales del cambio climático e impactos en áreas naturales protegidas: hacia una estrategia de adaptación. En: Sánchez R., Ballesteros C. y Pavón N. (Eds.) Cambio Climático: aproximaciones para el estudio de su efecto sobre la biodiversidad. Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. pp. 39-48.

Martínez Alfaro, M. A., Pérez Silva, E. y Aguirre Acosta, E. 1983. Etnomicología y exploraciones micológicas en la Sierra Norte de Puebla. Biol. Soc. Mex. Mic., 18. 51-63.

Martínez, M. A., et al. 2007. Flora útil de los cafetales en la Sierra Norte de Puebla, México. Revista Mexicana de Biodiversidad, 78. 15-40.

Mayr, E. 1946. The number of species of birds. The Auk 63:64-69.

Millenium Ecosystem Assessment (MEA). 2005. Ecosystems and human well-being: synthesis. Island Press, Washington, D.C. 155 p.

Miranda, F. y X. Hernández. 1963. Los tipos de vegetación de México y su clasificación. Boletín de la Sociedad de Botánica de México. 28: 29-176.

Moguel, P. y Toledo, V. M. 1999. Biodiversity Conservation in Traditional Coffee Systems of Mexico. Conservation Biology, 13(1). 11-21.

Montero García, I. A. (2004). Atlas arqueológico de la alta montaña mexicana, Comisión Nacional Forestal, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, México, D. F.

Monterroso-Rivas, Alejandro I., Gómez-Díaz, Jesús D. & Tinoco-Rueda, Juan A. 2013. Bosque Mesófilo de Montaña y Escenarios de Cambio Climático: Una Evaluación en Hidalgo, México. Revista Chapingo. Serie Ciencias Forestales y del Ambiente, 19:(1) 29-43.

Mora López, R. 2022. Diversidad de mamíferos en la Sierra Nororiental de Puebla, México. [Tesis de Licenciatura]. Benemérita Universidad Autónoma de Puebla.

Morales, M. Á. M., & Escamilla, E. Z. 2022. Atlas Fisiográfico de la Disponibilidad Hídrica para la producción de cultivos estratégicos de Puebla.

Moreno Arteaga, D. 2019. Herpetofauna del Rancho las Cañadas en el Municipio de Xicotepec de Juárez, Puebla, México. [Tesis de Licenciatura]. Universidad Nacional Autónoma de México.

Mulligan, M. y Burke, S.M. 2005. DFID FRP Project ZF0216 Global cloud forests and environmental change in a hydrological context. Final Report. 74 p.

Muñoz-Villers, L. E. y J. López-Blanco. 2008. Land use/cover changes using Landsat TM/ETM images in a tropical and biodiverse mountainous area of central-eastern Mexico. International Journal of Remote Sensing. 29(1): 71-93.

Nava-Bolaños, A., L. Osorio-Olvera y J. Soberón. 2022. Estado del arte del conocimiento de biodiversidad de los polinizadores de México. Revista Mexicana de Biodiversidad 93: e933948.

Navarro-Sigüenza, A. G., M. F. Rebón-Gallardo, A. Gordillo-Martínez, A. Townsend-Peterson, H. Berlanga-García y L. A. Sánchez-González. 2014. Biodiversidad de las aves de México. Revista Mexicana de Biodiversidad, Supl. 85: 476-495.

Navarro-Sigüenza, A.G. y L.A. Sánchez-González. 2003. La diversidad de las aves. En: Gómez de Silva, H. y A. Oliveras de Ita (Eds.). Conservación de aves: experiencias en México. Cipamex-Conabio- NFWF, México, pp. 24-85.

Nogués-Bravo D., Aráujo M.B., Errea M.P. & Martínez-Rica J.P. 2007. Exposure of global mountain systems to climate warming during the 21st Century. Global Environmental Change, 17:420-428.

Offner, Jerome A. 2010. "Un segundo vistazo al Códice de Xicotepec", en Itinerarios, volumen 11, pp. 55-83, Instituto de Estudios Ibéricos e Iberoamericanos, Varsovia, Polonia.

Ortega Rivera, K., et al. 2019. Caracterización del estado fitosanitario de Quercus obtusata Bonpl., en bosque mesófilo de montaña, Xicotepec, Puebla. Revista Mexicana de Ciencias Forestales, 10(53). 64-85.

Ortiz. M.A. 2000. Sistema clasificatorio del relieve de México. Instituto de ecología SEMARNAT. Instituto de Geografía. UNAM. México.

Palacios Albarrán, I. A. 2018. La avifauna como indicador de un agroecosistema sostenible en el municipio de Xicotepec de Juárez, Puebla. [Tesis de Maestría]. Instituto Politécnico Nacional.

Parra Olea, G., et al. 2020. Descriptions of five new species of the salamander genus Chiropterotriton (Caudata: Plethodontidae) from eastern Mexico and the status of three currently recognized taxa. PeerJ. 71. DOI 10.7717/peerj.8800.

Parra-Olea, G., Flores-Villela, O. y Mendoza-Almeralla, C. 2014. Biodiversidad de anfibios en México. Revista Mexicana de Biodiversidad, 85(Suplemento): 460-466.

Pechmann, J. H. y Wilbur, H. M. 1994. Putting declining amphibian populations in perspective: natural fluctuations and human impacts. Herpetologica, 50 (1):65-84.

PED. 2019. Plan Estatal de Desarrollo 2019-2024. Periódico del Estado de Puebla

Peralta Moctezuma, J. V. 2011. Estado actual de los mamíferos silvestres de la Sierra Norte de Puebla. [Tesis de Licenciatura]. Benemérita Universidad Autónoma de Puebla.

Pérez-Paredes, M. G., A. Sánchez-González y J. D. Tejero-Díez. 2014. Estructura poblacional y características del hábitat de dos especies de Cyatheaceae del estado de Hidalgo, México. Botanical Sciences 92(2): 259-271.

Peterson, A.T. 1998. New species and new species limits in birds. The Auk 115:555-558.

PMD. 2022. Plan Municipal de Desarrollo 2021-2024 Xicotepec, Puebla. Periódico del Estado de Puebla. Tomo DXLIII. Núm. 22. Tercera sección.

Pompa, G. A., E. Aguirre, A. V. Encalada, A. de Anda, J. Cifuentes y R. Valenzuela. 2011. Los Macromicetos del Jardín Botánico de ECOSUR “Dr. Alfredo Barrera Marín”, Puerto Morelos, Quintana Roo. Corredor Biológico Mesoamericano México. Serie Diálogos / Número 6. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México.

Ponce-Reyes, R., V. H. Reynoso-Rosales, J. E. M. Watson, J. VanDerWal, R. A. Fuller, R. L. Pressey, y H. P. Possingham. 2012. Vulnerability of cloud forest reserves in México to climate change. Nature, Climate Change. 1453: 1-5.

Prieto-Torres, D. A., L. D. Vázquez-Reyes, L. M. Kiere, L. A. Sánchez-González, R. Pineda-López, M. del Coro-Arizmendi, A. Gordillo-Martínez, R. C. Almazán-Núñez, O. R. Rojas-Soto, P. Ramírez-Bastida, A. Townsend-Peterson y A. G. Navarro-Sigüenza. 2023. Mexican Avifauna of the Anthropocene. En: Jones, R. W., C. P. Ornelas-García, R. Pineda-López y F. Álvarez (Eds.). Mexican Fauna in the Anthropocene. Springer, Cham. pp. 153–180.

Ramírez-Pulido, J., N. González-Ruíz, A. Gardner y J. Arroyo-Cabrales. 2014. List of recent land mammals of Mexico. Special Publications. Museum of Texas Tech University. Natural Science Research Laboratory. 63: 1-69.

Robert, V., G. Stegehuis y J. Stalpers. 2005. The MycoBank engine and related databases. Disponible en: https://www.mycobank.org/. Fecha de consulta: 27 de octubre de 2023.

Rodríguez-Acosta, M., J. L. Villaseñor, A. J. Coombes y A. B. Cerón-Carpio. 2014. Flora del estado de Puebla, México. Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. México.

Rodríguez Otero, G. 2019. Diversidad de aves en Área de Protección de Recursos Naturales "Cuenca Hidrográfica del Río Necaxa" en la Sierra Norte de Puebla, México. [Tesis de Licenciatura]. Universidad Nacional Autónoma de México.

Rodríguez, R., Jiménez, J., Aguirre, Ó., & Treviño, E. 2006. Estimación del carbono almacenado en un bosque de niebla en Tamaulipas, México. Ciencia UANL, 9(2), 180-187.

Rojas-Soto O., Sosa Victoria & Ornelas F. J. 2012. Forecasting cloud forest in eastern and southern Mexico: conservation insights under future climate change scenarios. Biodiversity and Conservation, 21:2671-2690.

Romero Santamaría, A. 2016. Diversidad y estructura de especies leñosas en un fragmento de bosque mesófilo de montaña en Xicotepec, Puebla, México. [Tesis de Licenciatura]. Universidad Nacional Autónoma de México.

Ruiz de Alarcón, Hernando. 1988. Tratado de las supersticiones y costumbres gentílicas que hoy viven entre los indios naturales de esta nueva España, introducción de María Elena de la Garza Sánchez, Cien de México, SEP, México, D. F.

Ruiz, J., M. Riverol, V. Tamaríz y R. Castelán. 2005. Zonificación agroecológica de la Sierra Norte de Puebla. Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. Puebla, Pue., México. 188 p.

Rzedowski, J. 1978. Vegetación de México. Limusa, México.

Rzedowski, J. 1993. Diversity and origins of the phanerogamic flora of Mexico. En ramomoorthy, T. P., R. A. Bye, A. Lot y J. E. Fa (Eds.) Biological diversity of Mexico: origins and distribution. Oxford University Press. Nueva York, pp. 129-144.

Rzedowski, J. 1996. Análisis preliminar de la flora vascular de los bosques mesófilos

Rzedowski, J., 2006. Vegetación de México. 1ra. Edición digital, Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México de montaña de México. Acta Botánica Mexicana 35: 25-44.

SADER-SEMARNAT. 2021. Estrategia Nacional para la Conservación y Uso Sustentable de los Polinizadores (ENCUSP). Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. México.

Sahagún, Fray Bernardino. 2000. Historia general de las cosas de Nueva España, tomo III, pp. 1052-1053, Cien de México, SEP, Ciudad de México.

Sánchez Marín, E. 2022. Catalogación de coleópteros de Xicotepec de Juárez, Puebla (2015-2018) depositados en la CAFESI, UNAM. [Tesis de Licenciatura]. Universidad Nacional Autónoma de México.

Sánchez-Cordero, V., F. Botello, J. J. Flores-Martínez, R. A. Gómez-Rodríguez, L. Guevara, G. Gutiérrez-Granados y A. Rodríguez-Moreno. 2014. Biodiversidad de Chordata (Mammalia) en México. Revista Mexicana de Biodiversidad, Supl. 85: S496-S504.

SECTUR. 2023. Xicotepec de Juárez, Puebla. Disponible en: https://www.gob.mx/sectur/articulos/xicotepec-de-juarez-puebla Fecha de consulta: 18 de octubre de 2023.

SEMARNAT-INE. 2009.. Cuarta comunicación nacional ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático-México. México, SEMARNAT-INE

SGM Servicio Geológico Mexicano 2021. Carta Geológico-Minera Xicotepec de Juárez F14-D74 Puebla, Veracruz e Hidalgo. escala 1:50 000 1ª Edición.

SIAP. 2023. Anuario Estadístico de Producción Agrícola. Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera. Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural. Disponible en: https://nube.siap.gob.mx/cierreagricola/ Fecha de Consulta: 18 de octubre de 2023.

Silva Hurtado, J. D., et al. 2020. Odonate fauna (Insecta: Odonata) from a locality in San Marcos River in the Sierra Norte of Puebla, Mexico. International Journal of Odonatology. 10. DOI: 10.1080/13887890.2020.1787871.

Silverio Polo, L. y Ramírez Bravo, E. 2014. Registro de la presencia de mamíferos medianos en dos zonas del municipio de Cuetzalan, en la Sierra Norte de Puebla. THERYA, 5(3). 855-860.

SNIARN. 2019. Riqueza de especies conocidas de grupos de flora registradas en catálogos de Autoridades Taxonómicas, 2019 (Número de especies). Bases de datos estadísticos - Sistema Nacional de Información Ambiental y de Recursos Naturales. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Disponible en: https://apps1.semarnat.gob.mx:8443/dgeia/compendio_2020/dgeiawf.semarnat.gob.mx_8080/ibi_apps/WFServlet7bc5.html Fecha de consulta: 25 de octubre de 2023.

SNIARN. 2021. Riqueza de especies conocidas de invertebrados registradas en catálogos de Autoridades Taxonómicas (Número de especies). Bases de datos estadísticos - Sistema Nacional de Información Ambiental y de Recursos Naturales. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Disponible http://dgeiawf.semarnat.gob.mx:8080/ibi_apps/WFServlet?IBIF_ex=D3_BIODIV02_21&IBIC_user=dgeia_mce&IBIC_pass=dgeia_mce&NOMBREENTIDAD=* Fecha de consulta: 25 de octubre de 2023.

Solís-Montero L., M. del Coro, A. Martínez, C. H. Vergara, M. A. Guzmán y R. Vandame. 2023. Pollination by wild and managed animal vectors. En: Jones, R. W., C. P. Ornelas-García, R. Pineda-López y F. Álvarez (Eds.). Mexican Fauna in the Anthropocene. Springer, Cham. pp. 527-548.

Stanford Camargo, S. G., et al. 2018. Registro de náyades de efemerópteros y odonatos de Xicotepec, Puebla, México, de la Colección de Artrópodos de la FES Iztacala-UNAM. Entomología mexicana, 5. 301-307.

Stanford Camargo, S. G., et al. 2017. Artrópodos sarcosapófagos asociadas a tres zonas en un bosque mesófilo de montaña en Huachinango, Puebla, México. Boletín de la Sociedad Mexicana de Entomología, 4. 93-97.

Stebbins, R. C. y N. Cohen. 1995. A natural history of amphibians. Princeton University Press. Nueva Jersey, EUA.

Still C. J., Foster P. N. & Schneider S. H. 1999. Simulating the effects of climate change on tropical montane cloud forests. Nature, 398:608-610.

Stresser-Péan, Guy. 1995. Códice de Xicotepec. Estudio e interpretación, Gobierno del Estado de Puebla, Centro Francés de Estudios Mexicanos y Centroamericanos, Fondo de Cultura Económica, México, D. F.

Stuart, S. N., Hoffmann, M., Chanson, J. S., Cox, N. A., Berridge, R.J., Ramani, P. y Young, B. E. 2008. Threatened Amphibians of the World. Lynx Edicions, Barcelona, Spain; IUCN, Gland, Switzerland; and Conservation International, Arlington, Virginia, USA.

Suárez-Mota, M. E., Villaseñor, J. L., & López-Mata, L. (2017). Dominios climáticos de la Sierra Madre Oriental y su relación con la diversidad florística. Revista mexicana de biodiversidad, 88(1), 224-233.

Suazo-Ortuño, I., A. Ramírez-Bautista y J. Alvarado-Díaz. 2023. Amphibians and Reptiles of Mexico: Diversity and Conservation. En: R.W. Jones, C.P. Ornelas-García, R. Pineda-López, F. Álvarez. (Eds.) Mexican Fauna in the Anthropocene. Springer, Cham. pp. 105-128.

Tamez Hernández, L. R., et al. 2017. Diversidad del orden Araneae (Clerck) en los municipios de Xicotepec de Juárez, Puebla y Jungapeo, Michoacán. Boletín de la Sociedad Mexicana de Entomología, 3. 72-76.

Téllez-Valdés O., Dávila-Aranda P. & Lira-Saade R. 2006. The effects of climate change on the long-term conservation of Fagus grandifolia var. mexicana, an important species of the Cloud Forest in Eastern Mexico. Biodiversity and Conservation, 15:1095-1107.

Tenorio Mendoza, R. 2016. Diversidad herpetofaunística del Área Natural Protegida Cuenca Hidrográfica del Río Necaxa, Puebla. [Tesis de Maestría]. Universidad Autónoma Metropolitana.

Tenorio Mendoza, R., et al. 2019. Nuevo registro de Rana catesbeiana (Shaw, 1802) (Anura: Ranidae) en Puebla, México.

Tenorio Mendoza, R., et al. 2019. Riqueza herpetológica de la Cuenca Hidrográfica del Río Necaxa, Puebla, México. Áreas Naturales Protegidas Scripta, 5(1). 18.

Terraube, J., Fernández, L. A. y Cabeza, M. 2017. The role of protected areas in supporting human health: a call to broaden the assessment of conservation outcomes. Ocurrent Opinion in Enviromental Sustainability. Vol 25, 50-50 p.

Tzompa-Coatl, R., A. B. Cerón-Carpio, A. Mendoza-Ruíz y J. Ceja-Romero. 2022. Riqueza y distribución de licofitas y helechos por tipos de vegetación, en la Sierra Norte de Puebla, México. Acta Bot. Mex. 129: 1-28.

Tezozomoc, Hernando de Alvarado. 1992. Crónica mexicayotl, traducción de Adrián León, Instituto de Investigaciones Históricas de la UNAM, México, D. F.

Toledo-Aceves T., Meave J.A, González-Espinosa M. & Ramírez-Marcial N. 2011. Tropical montane cloud forests: Current threats and opportunities for their conservation and sustainable management in Mexico. Journal of Environmental Management, 92:974-981.

Tropicos. 2023. Missouri Botanical Garden. Disponible en: https://tropicos.org. Fecha de consulta: 8 de junio de 2023.

Uetz, P., P. Freed, R. Aguilar y J. Hošek (Eds.). 2022. The Reptile Database. Disponible en: http://www.reptile-database.org. Fecha de consulta: 15 de octubre de 2023.

Vela, Enrique. 2019. “Abejas”, en Arqueología Mexicana, edición especial núm. 86, pp. 80-89, Ciudad de México.

Villaseñor, J. L. 2010. El bosque Húmedo de Montaña en México y sus Plantas Vasculares: Catálogo Florístico-Taxonómico. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, Universidad Nacional Autónoma de México. México.

Villaseñor, J. L. 2016. Checklist of the native vascular plants of Mexico. Rev. Mex. Biodiv. 87: 559-902.

Villers, L. e I. Trejo (1998), "El impacto del cambio climático en los bosques y áreas naturales protegidas de México", Interciencia, 23, pp.10–19

Villers L. & Trejo I. 2004. Evaluación de la vulnerabilidad en los ecosistemas forestales. En: Martínez, J. y A. Fernández (Eds.). Cambio climático: una visión desde México. Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Instituto Nacional de Ecología. México. pp. 239-254.

Walton, R. E., C. D. Sayer, H. Bennion y J. C. Axmacher. 2020. Nocturnal pollinators strongly contribute to pollen transport of wildflowers in an agricultural landscape. Biol. Lett. 16: 20190877

Welsh, H. H. y Ollivier, L. M. 1998. Stream amphibians as indicators of ecosystem stress: a case study from California’s redwoods. Ecological Applications, 8(4): 1118-1132.

Wilson, D. E. y D. M. Reeder (Eds.). 2005. Mammal Species of the World. A Taxonomic and Geographic Reference (3° ed.). Johns Hopkins University Press 2: 142 pp. Disponible en: http://www.press.jhu.edu. Fecha de consulta: 9 de junio de 2023.

Wilson, L.D., J.H. Townsend y J. D. Johnson. 2010. Conservation of Mesoamerican amphibians and reptiles. Eagle Mountain Publishing Co. Eagle Mountain. 812 p.

Wilson, M F., A. K. Irvine y N.G. Walsh. 1989. Vertebrate dispersal syndromes in some Australian and New Zealand plant communities, with geographic comparison. Biotropica 21:133-147.

WRB (International Union of Soil Sciences-World Reference Base for Soil Resources). IUSS Working Group 2015. Base referencial mundial del recurso suelo 2014. Actualización 2015. Sistema internacional de clasificación de suelos para la nomenclatura de suelos y la creación de leyendas de mapas de suelos. Informes sobre recursos mundiales de suelos 106.

Zug, R., Vitt,L. y Caldwell,J. 2001. En Ceballos, G., List, R., Garduño, G., López, C. R. Muñozcano, Q. M. J., Colllado, E. y San Román, J. E. 2009. La diversidad biológica del Estado de México. Estudio de estado. México. Colección Mayor. 527pp.

VI. ANEXOS

Anexo 1. LISTA DE COORDENADAS DE REFERENCIA

Parque Nacional Carmen Serdán

Superficie: 198-61-13.43 ha

Proyección UTM, zona 16 Norte 14 Norte, DATUM ITRF08

POLÍGONO 1
Superficie: 185-30-50.38 ha

Vértice	X	Y
1	615,902.884600	2,243,423.782700
2	616,152.252000	2,243,385.923600
3	616,139.152672	2,243,289.508000
4	616,227.279280	2,243,274.447730
5	616,336.566200	2,243,255.771300
6	616,338.959811	2,243,240.996840
7	616,340.751600	2,243,229.937100
8	616,342.082000	2,243,198.986300
9	616,254.587700	2,243,168.791400
10	616,176.254600	2,243,136.236200
11	616,132.289900	2,243,123.340200
12	616,105.648800	2,243,117.152200
13	616,092.837300	2,243,097.098900
14	616,087.177800	2,243,013.363600
15	616,150.878500	2,242,857.034900
16	616,159.158000	2,242,728.749900
17	616,136.110700	2,242,617.507500
18	616,179.421600	2,242,528.745600
19	616,123.661989	2,242,301.273560
20	616,145.575200	2,242,306.214700
21	616,226.088600	2,242,301.211400
22	616,293.161100	2,242,227.370000
23	616,444.732900	2,242,131.291200
24	616,487.805100	2,241,850.037500
25	616,168.017000	2,242,088.603000
26	616,096.676294	2,241,994.520090
27	616,092.316600	2,241,988.770600
28	616,096.594500	2,241,845.560400

Vértice	X	Y
29	615,742.483900	2,241,761.671000
30	615,525.539600	2,241,644.087700
31	615,433.789200	2,241,412.262900
32	615,309.801400	2,241,295.403400
33	615,062.240600	2,241,261.365500
34	614,798.113000	2,241,316.726300
35	614,734.443864	2,241,453.019950
36	614,682.127800	2,241,565.010600
37	614,633.723927	2,241,613.139020
38	614,571.751601	2,241,674.758680
39	614,384.518600	2,241,860.926200
40	614,183.887400	2,241,973.389000
41	614,430.030878	2,242,070.648720
42	614,453.594700	2,242,079.959600
43	614,972.156200	2,242,135.249800
44	615,055.578700	2,242,125.446900
45	615,360.652000	2,242,468.392800
46	615,592.527700	2,242,655.567000
47	615,634.082800	2,242,905.132700
48	615,774.172600	2,243,103.687900
1	615,902.884600	2,243,423.782700

Polígono 2

Superficie: 13-30-63.05 ha

Vértice	X	Y
1	613,890.118800	2,240,783.914900
2	613,946.324500	2,240,764.853700
3	613,984.480500	2,240,727.709200
4	614,032.852700	2,240,667.064100
5	614,066.603200	2,240,630.009500
6	614,087.945800	2,240,600.754600
7	614,135.081700	2,240,599.585800
8	614,202.526400	2,240,581.614800
9	614,192.366400	2,240,523.127600
10	614,189.050900	2,240,490.591000
11	614,178.913400	2,240,406.276800
12	614,157.548300	2,240,391.666200
13	614,148.590900	2,240,386.114200
14	614,132.856400	2,240,353.555100
15	614,146.590400	2,240,144.680300
16	614,057.758100	2,240,225.357600
17	613,822.651700	2,240,438.880800
18	613,779.943900	2,240,451.221100
19	613,824.944400	2,240,493.996400
20	613,841.735300	2,240,600.698400
1	613,890.118800	2,240,783.914900

ANEXO 2. LISTA DE ESPECIES PRESENTES EN LA PROPUESTA DE PARQUE NACIONAL CARMEN SERDÁN

En la lista se integran taxones aceptados y válidos conforme a los sistemas de clasificación y catálogos de autoridades taxonómicas correspondientes a cada grupo taxonómico. La revisión de la nomenclatura, de la distribución geográfica, así como de la información asociada al taxón se realizó con los siguientes referentes de información especializada: *MycoBank* (Robert *et al*., 2005), Tropicos.org (Tropicos, 2023), *Amphibian Species of the World* (Frost, 2023), *The Reptile Database* (Uetz, 2022), Red de Conocimientos sobre las Aves de México (Berlanga *et al*., 2022), *The Peters' Check-list of the Birds of the World Database* (Lepage y Warnier, 2014), *Checklist of Birds of the World by The Cornell Lab of Ornithology* (Clements *et al*., 2022), *American Ornithological Society* (Chesser *et al*., 2022), *Mammal Species of the World* (Wilson y Reader, 2005), *List of recent mammals of Mexico* (Ramírez-Pulido *et al*., 2014), *The American Society of Mammalogists* (ASM, 2023), *Global Biodiversity Information Facility* (GBIF, 2023),, Portal de Datos Abiertos UNAM-Colecciones Universitarias (DGRU, 2023), Sistema Nacional de Información sobre Biodiversidad (CONABIO, 2023), Catálogo de autoridades taxonómicas de especies de flora y fauna con distribución en México (CONABIO, 2023b) y Sistema de Información sobre Especies Invasoras (CONABIO, 2020).

Las categorías de riesgo se presentan conforme a la Modificación del Anexo Normativo III de la NOM-059-SEMARNAT-2010 con las siguientes abreviaturas: A: Amenazada; Pr: Sujeta a protección especial; P: En peligro de extinción y E: Probablemente extinta en el medio silvestre.

Se indican con un triángulo (▲) las especies prioritarias conforme al Acuerdo por el que se da a conocer la lista de especies y poblaciones prioritarias para la conservación, publicado en el DOF. el 5 de marzo de 2014.

Se señalan con dos asteriscos (**) las especies exóticas y con tres asteriscos (***) las especies exóticas-invasoras.

En el caso de las aves, se indica el estatus de residencia con las siguientes abreviaturas: Residente (R), Migratoria de Invierno (MI), Migratoria de Verano (MV) y Transitoria (T).

Funga

Hongos (División Basidiomycota)

Clase Agaricomycetes

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE O INFRAESPECIE	NOMBRE COMÚN	CATEGORÍA DE RIESGO
Glomerellales	Glomerellaceae	*Colletotrichum gigasporum*		
Glomerellales	Glomerellaceae	*Colletotrichum karsti*		
Glomerellales	Glomerellaceae	*Colletotrichum siamense*		
Agaricales	Mycenaceae	*Xeromphalina tenuipes*		
Agaricales	Schizophyllaceae	*Schizophyllum commune*	ala de mariposa, cascarilla de madera, cresta de gallo	
Polyporales	Fomitopsidaceae	*Fomitella supina*		
Polyporales	Polyporaceae	*Hexagonia hydnoides*	hongo de repisa peludo	
Polyporales	Polyporaceae	*Polyporus tenuiculus*	blanco, blanquito, oreja blanca dura	
Polyporales	Polyporaceae	*Pycnoporus sanguineus*	chilnanacate, hongo rojo, oreja colorada	
Polyporales	Polyporaceae	*Trametes elegans*		
Polyporales	Polyporaceae	*Trametes versicolor*	cola de pavo, hongo de pudrición, orejita de palo	
Polyporales	Polyporaceae	*Trametes villosa*	colmenitas de palo	
Pucciniales	Pucciniaceae	*Hemileia vastatrix*	roya del café	

Flora

Hepáticas (División Marchantiophyta)

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE O INFRAESPECIE	NOMBRE COMÚN	CATEGORÍA DE RIESGO
Alismatales	Araceae	*Anthurium scandens*	anturio, bejuco de maíz, cola de venado	
Alismatales	Araceae	*Arisaema dracontium*		
Alismatales	Araceae	*Syngonium neglectum*	lengua de vaca	
Apiales	Apiaceae	*Coriandrum sativum*	cilantro, cilantro de zopilote, coriandro, culantro	
Apiales	Araliaceae	*Dendropanax arboreus*	amapola, buen amigo, cajeta, caracolillo, carne de pescado	
Apiales	Araliaceae	*Hydrocotyle mexicana*		
Arecales	Arecaceae	*Chamaedorea elegans*	camedor, palmilla, tepejilote	
Arecales	Arecaceae	*Chamaedorea oblongata*	coyolito, palma, palmilla, palmita, tepejilote	A
Arecales	Arecaceae	*Chamaedorea schiedeana**	palma, tepejilote cuiliote	A
Asparagales	Amaryllidaceae	*Allium glandulosum*	cebollina, cebollín	
Asparagales	Amaryllidaceae	*Allium kunthii*	cebolla cimarrona, cebollina, cebollín	
Asparagales	Orchidaceae	*Dichaea glauca*	hoja de viento	
Asparagales	Orchidaceae	*Pelexia funckiana*		
Asparagales	Orchidaceae	*Prosthechea ochracea*		
Asparagales	Orchidaceae	*Prosthechea pseudopygmaea*		
Asparagales	Orchidaceae	*Stelis platystylis*		
Asterales	Asteraceae	*Acmella repens*	botón de oro, tripa de pollo	
Asterales	Asteraceae	*Bidens aurea*	aceitillo, mozote amarillo, te negro, té de castilla, té de milpa	
Asterales	Asteraceae	*Chromolaena collina*	corazón de perro, hierba del chucho	
Asterales	Asteraceae	*Cirsium mexicanum*	cardo, cardo bronco, cardo santo, cardo santo cimarrón, corona de cristo	
Asterales	Asteraceae	*Heterotheca inuloides**	acahuatl	
Asterales	Asteraceae	*Lepidaploa tortuosa*		

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE O INFRAESPECIE	NOMBRE COMÚN	CATEGORÍA DE RIESGO
Asterales	Asteraceae	*Melampodium divaricatum*	acahual amarillo, acahual pinto, aceitilla amarilla, amarillo	
Asterales	Asteraceae	*Melanthera nivea*	canilla de mulita	
Asterales	Asteraceae	*Mikania cordifolia*	chichicastre, hierba del coyote, lechosa	
Asterales	Asteraceae	*Packera tampicana*		
Asterales	Asteraceae	*Porophyllum ruderale*	hierba del venado, liendrilla	
Asterales	Asteraceae	*Roldana candicans*	encino, encino aguacatillo, encino blanco, encino cenizo	
Asterales	Asteraceae	*Schistocarpha bicolor**		
Asterales	Asteraceae	*Tagetes erecta*	clavel de moro, clemole, clemolitos, flor de muerto	
Asterales	Asteraceae	*Tagetes filifolia*	cominillo, limoncillo, manzanilla, periquillo	
Asterales	Asteraceae	*Telanthophora grandifolia*	tabaquillo	
Asterales	Asteraceae	*Tithonia longiradiata*		
Asterales	Asteraceae	*Trixis inula*	corrimiento, hierba blanca, hierba del aire	
Asterales	Campanulaceae	*Lobelia cardinalis*	aretillo, cardenal, cardenal de laguna, cardenal de maceta	
Asterales	Campanulaceae	*Lobelia laxiflora*	campanita, contrahierba, jarritos, lobelia, pericos	
Boraginales	Heliotropiaceae	*Heliotropium angiospermum*	cola de gato, cola de mico, cola de mono, hierba de chatilla, hierba de fuego	
Boraginales	Heliotropiaceae	*Tournefortia elongata*		
Boraginales	Heliotropiaceae	*Tournefortia hirsutissima*	hierba rasposa, ortiga de hoja grande	
Canellales	Winteraceae	*Drimys granadensis var. Mexicana*		
Caryophyllales	Amaranthaceae	*Chamissoa altissima*	barbas de viejo, bejuco de agua, hierba del arlome	
Caryophyllales	Chenopodiaceae	*Dysphania ambrosioides*	epazote, epazote morado, epazote verde, pazote, quelite	

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE O INFRAESPECIE	NOMBRE COMÚN	CATEGORÍA DE RIESGO
Caryophyllales	Polygonaceae	*Persicaria punctata*	chililllo, chililllo rojo, hierba blanca, liendre de cochino, tripa de pollo, venenillo	
Caryophyllales	Portulacaceae	*Portulaca oleracea***	quelite	
Celastrales	Celastraceae	*Celastrus liebmannii**		
Commelinales	Commelinaceae	*Commelina diffusa*		
Commelinales	Commelinaceae	*Gibasis pellucida*		
Commelinales	Commelinaceae	*Tradescantia zanonia*		
Commelinales	Commelinaceae	*Tripogandra serrulata*		
Crossosomatales	Staphyleaceae	*Turpinia insignis*	huevo de gato	
Cucurbitales	Cucurbitaceae	*Sechium edule*	aguate, chayote espino, chayote espinoso, chayote sin espinas, chayotillo	
Cyatheales	Cyatheaceae	*Alsophila firma*▲	cola de mono, coyolito, helecho	P
Cyatheales	Cyatheaceae	*Cyathea bicrenata*	helecho, palo de la vida	Pr
Cyatheales	Cyatheaceae	*Cyathea divergens*	helecho	Pr
Cyatheales	Cyatheaceae	*Cyathea fulva*	maquique, helecho	Pr
Dioscoreales	Dioscoreaceae	*Dioscorea composita*	barbasco, barbasco amarillo, barbasco de camote, barbaso, barbasquillo, bejuco de canastos, cabeza de negro	
Dioscoreales	Dioscoreaceae	*Dioscorea densiflora*	barbasco, barbasquillo	
Dioscoreales	Dioscoreaceae	*Dioscorea fasciculocongesta**		
Dioscoreales	Dioscoreaceae	*Dioscorea floribunda*	barbasco, barbasco amarillo, barbasco de camote amarillo, barbasquillo, cabeza de negro, camote blanco	
Dipsacales	Adoxaceae	*Sambucus canadensis*	flor de sauco	
Dipsacales	Adoxaceae	*Sambucus nigra***		
Dipsacales	Adoxaceae	*Viburnum microcarpum**		
Dipsacales	Caprifoliaceae	*Valeriana scandens*		

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE O INFRAESPECIE	NOMBRE COMÚN	CATEGORÍA DE RIESGO
Ericales	Actinidiaceae	*Saurauia cana*		
Ericales	Actinidiaceae	*Saurauia pedunculata*		
Ericales	Actinidiaceae	*Saurauia scabrida*	almendrillo, cerbatana, mameycillo, mameyito, moco, moco blanco, moquillo, zapotillo	
Ericales	Clethraceae	*Clethra kenoyeri**		
Ericales	Clethraceae	*Clethra macrophylla*	laurel	
Ericales	Clethraceae	*Clethra mexicana*	aguacatillo, bote, canelillo, canelo, chicozapote, cuchara, cucharillo, cucharo, encino prieto	
Ericales	Ericaceae	*Bejaria aestuans*	flor blanca, flor de mayo, madroño, madroño del agua, palo de rosa, rosa del monte	
Ericales	Primulaceae	*Ardisia compressa*	capulincillo, capulín, capulín agrio, capulín de mayo, capulín de tejón, capulín silvestre, cerezo, chico, chico correoso, cinco negritos, frutilla, frutillo, ingalán colorado	
Ericales	Primulaceae	*Myrsine coriacea*	vidrioso	
Ericales	Primulaceae	*Parathesis melanosticta**	cerezo	
Ericales	Styracaceae	*Styrax glabrescens*	aretillo, azahar del monte, cucharillo, flor de azahar, jazmincillo, jazmín, palo blanco, zapotillo	
Ericales	Symplocaceae	*Symplocos coccinea**	flor de noche buena	Pr
Fabales	Fabaceae	*Caesalpinia pulcherrima*	barbas de camarón, bigotillo, caballero, camaroncillo, camaroncito, camarón	
Fabales	Fabaceae	*Calliandra houstoniana*	barba de chivo, barba de viejo, barbas de chivo, cola de caballo, cola de faisán, cola de gallo, hierba del burro	
Fabales	Fabaceae	*Centrosema galeottii**		
Fabales	Fabaceae	*Centrosema pubescens*	gallito, gallitos	
Fabales	Fabaceae	*Cojoba arborea*	aguacatillo, aguacillo, aromillo, barba	

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE O INFRAESPECIE	NOMBRE COMÚN	CATEGORÍA DE RIESGO
			de jolote, camaronero, caracol, cola de mico, cola marana, coralillo	
Fabales	Fabaceae	*Erythrina americana**	colorín	A (Publicado en la Modificación del Anexo Normativo III, Lista de especies en riesgo de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 como *Erythrina coralloides*)
Fabales	Fabaceae	*Gliricidia sepium*		
Fabales	Fabaceae	*Indigofera thibaudiana*		
Fabales	Fabaceae	*Inga punctata*	acotope, chalahuite blanco, chalahuite de cerro, chalahuite negro, coajinicuil de rayo, vaina, vainilla, vainillo	
Fabales	Fabaceae	*Inga vera*		
Fabales	Fabaceae	*Leucaena leucocephala*		
Fabales	Fabaceae	*Mimosa albida*	cola de iguana, dormilona, dormilona grande, espina, espina dormilona, espinosa	
Fabales	Fabaceae	*Mimosa albida albida*	dormilona macho, guajillo, vergonzosa, zarza	
Fabales	Fabaceae	*Mimosa ervendbergii*		
Fabales	Fabaceae	*Mucuna pruriens***	frijol terciopelo, gusano, nescafé, pica pica	
Fabales	Fabaceae	*Phaseolus coccineus*	ayacote, ayocote, ejote recomari, frijol ayocote	
Fabales	Fabaceae	*Phaseolus vulgaris*	flor de frijol, frijol, frijol bayo, frijol cacahuate	
Fabales	Fabaceae	*Rhynchosia minima*	frijolillo	
Fabales	Fabaceae	*Senna hirsuta hirta*		

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE O INFRAESPECIE	NOMBRE COMÚN	CATEGORÍA DE RIESGO
Fabales	Fabaceae	*Senna pendula*	alcaparrillo, bicho, caca de gato, cachimbo, vara prieta	
Fabales	Fabaceae	*Vigna luteola*		
Fabales	Fabaceae	*Zapoteca portoricensis*	guaje blanco, guaje cimarrón, guajillo, pelo de Ángel	
Fabales	Fabaceae	*Zapoteca tetragona*	barba de chivo, cabeza de vieja, cabeza de viejo, cola de iguana	
Fabales	Polygalaceae	*Polygala paniculata*		
Fagales	Fagaceae	*Quercus germana**	encino, encino amarillo, encino blanco, encino prieto, encino roble, encino rojo, quiote, roble	
Fagales	Fagaceae	*Quercus lancifolia*		
Fagales	Fagaceae	*Quercus oleoides*	alcornoque, encinillo, encino, encino barcino, encino blanco, encino chino	
Fagales	Fagaceae	*Quercus xalapensis**	barrilillo, capulincillo, encino, encino blanco, encino capulincillo	
Fagles	Betulaceae	*Alnus acuminata*		
Gentianales	Apocynaceae	*Asclepias curassavica*	burladora, cancerina	
Gentianales	Apocynaceae	*Tabernaemontana alba*	huevo de gato, huevo de perro, laurel blanco, lecherillo, lechero, lechoso, mhag-caha (chinanteco), shtantuishmitzi kamat (totonaco), t'abat'te' (huasteco)	
Gentianales	Apocynaceae	*Tabernaemontana donnell-smithii*	carne de gallina, comulyote, cundeamor	
Gentianales	Apocynaceae	*Tabernaemontana litoralis*	cojón de mico, cojón de toro, huevo de gato, jazmín, ka (maya), laurel, lecherillo, lechoso, x-laul (maya), zapote cuate	
Gentianales	Rubiaceae	*Coccocypselum hirsutum*		
Gentianales	Rubiaceae	*Coffea arabica***	cafeto, café	
Gentianales	Rubiaceae	*Galianthe angulata*		
Gentianales	Rubiaceae	*Hamelia patens*	coloradillo, coralillo, cordoncillo, coyolillo, coyolito, cruceta, estafiate,	

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE O INFRAESPECIE	NOMBRE COMÚN	CATEGORÍA DE RIESGO
			hierba cancerina, hierba del negro, hierba del pasmo	
Gentianales	Rubiaceae	*Oldenlandia microtheca*		
Gentianales	Rubiaceae	*Palicourea galeottiana*		
Gentianales	Rubiaceae	*Palicourea padifolia*	flor de mayo, ipecacuana	
Gentianales	Rubiaceae	*Randia aculeata*	crucecita, crucero, cruceta, crucetilla blanca, crucetillo, crucetillo de la costa	
Gentianales	Rubiaceae	*Randia xalapensis**	cruceta	
Huerteales	Dipentodontaceae	*Perrottetia longistylis*	mezcalillo, palo de agua, pata de paloma	
Lamiales	Acanthaceae	*Justicia pectoralis*	tilo	
Lamiales	Acanthaceae	*Odontonema callistachyum*	Santa Cruz,hierba de San Juan, moradilla	
Lamiales	Calceolariaceae	*Calceolaria mexicana*	berro de agua, patito, pico de pato, portamoneda	
Lamiales	Gesneriaceae	*Achimenes grandiflora*		
Lamiales	Gesneriaceae	*Moussonia deppeana*	tlanchichinol	
Lamiales	Lamiaceae	*Hyptis mutabilis*	cordoncillo, hierba de la virgen, hierba del golpe	
Lamiales	Lamiaceae	*Ocimum carnosum*	hierba del zopilote	
Lamiales	Lamiaceae	*Salvia albiflora*	chancle, hierba azul, mozatillo	
Lamiales	Lamiaceae	*Salvia xalapensis**		
Lamiales	Oleaceae	*Jasminum primulinum*	jazmín	
Lamiales	Orobanchaceae	*Castilleja arvensis*	cabezona, cola de borrego, coral, enchilada, enchiladitas, flor de milpa, garañona, hierba del cáncer	
Lamiales	Scrophulariaceae	*Buddleja americana*	hierba de la mosca, lengua de vaca, salvia real, tabaquillo, tepozan	
Lamiales	Verbenaceae	*Lantana camara*	alfombrilla, alfombrilla hedionda, balsamillo	
Laurales	Lauraceae	*Beilschmiedia mexicana*	aguacate perulero, aguacatillo, aretillo	

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE O INFRAESPECIE	NOMBRE COMÚN	CATEGORÍA DE RIESGO
Laurales	Lauraceae	*Cinnamomum triplinerve*		
Laurales	Lauraceae	*Damburneya salicifolia*	aguacate cimarrón, aguacate del monte, aguacatillo	
Laurales	Lauraceae	*Licaria capitata*	colorado, laurel, laurel de la sierra, misanteca, misanteco	
Laurales	Lauraceae	*Ocotea psychotrioides**	aguacatillo	
Liliales	Smilacaceae	*Smilax jalapensis**		
Liliales	Smilacaceae	*Smilax lanceolata*		
Liliales	Smilacaceae	*Smilax moranensis*	camotillo, palo de viga, sierrilla, zarzaparrilla	
Magnoliales	Magnoliaceae	*Magnolia mexicana*▲	anonillo, flor del corazón, magnolia, pirinola	A
Malpighiales	Euphorbiaceae	*Acalypha schlechtendaliana*		
Malpighiales	Euphorbiaceae	*Alchornea latifolia*		
Malpighiales	Euphorbiaceae	*Bernardia dodecandra*	sangregado, naranjillo, palo de agua	
Malpighiales	Euphorbiaceae	*Cnidoscolus multilobus*	chaya, chaya de monte, chichicaste de caballo, chichicastle	
Malpighiales	Euphorbiaceae	*Croton draco*	chorro de sangre, cuate, dominguilla, drago, grado, hoja ancha, llora sangre, palo cuate, palo de sangre, palo muela, pega hueso	
Malpighiales	Euphorbiaceae	*Euphorbia graminea*	fraile, golondrina, quelite de copal, quelite fraile	
Malpighiales	Euphorbiaceae	*Jatropha curcas*	sangregado, avellana purgante, chote	
Malpighiales	Euphorbiaceae	*Ricinus communis***	hierba verde, higuera del diablo, higuerilla, higuerillo	
Malpighiales	Passifloraceae	*Passiflora biflora*	ala de murciélago, hoja de murciélago	
Malpighiales	Phyllanthaceae	*Phyllanthus compressus*		
Malpighiales	Putranjivaceae	*Drypetes lateriflora*	huesillo	
Malpighiales	Salicaceae	*Casearia laetioides*		
Malpighiales	Salicaceae	*Pleuranthodendron lindenii*	almendrillo, anisillo, arenoso,	

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE O INFRAESPECIE	NOMBRE COMÚN	CATEGORÍA DE RIESGO
			maicillo, mierda de loro, palo de maíz, ramoncillo, tarro de venado, zapotillo	
Malvales	Malvaceae	*Callianthe purpusii*		
Malvales	Malvaceae	*Guazuma ulmifolia*	barrenillo, bellota de cuaulote, capulincillo, chayote, cuahulote, cuajilote, cuaulote, cuaulote blanco, guacimillo	
Malvales	Malvaceae	*Hampea nutricia**		
Malvales	Malvaceae	*Helicteres guazumifolia*	barrenillo, coralillo, cordoncillo, guacimilla, majahuilla, monacillo colorado	
Malvales	Malvaceae	*Heliocarpus appendiculatus*	jonoai, jonote, jonote baboso, jonote blanco, jonote colorado, jonote real	
Malvales	Malvaceae	*Heliocarpus donnellsmithii*	cajeta, chintule, corcho, jonoai, jonote, jonote baboso, jonote blanco, jonote colorado, jonote real	
Malvales	Malvaceae	*Hibiscus uncinellus*		
Malvales	Malvaceae	*Malvaviscus arboreus*	amapola, aretera, aretillo	
Malvales	Malvaceae	*Pavonia rosea*	cadillo	
Malvales	Malvaceae	*Quararibea funebris*	canela, canelilla, flor de cacao	
Malvales	Malvaceae	*Sida rhombifolia*	ciruela, escoba, escoba babosa	
Malvales	Malvaceae	*Trichospermum mexicanum*	algodoncillo, capulincillo, capulín, capulín blanco	
Malvales	Malvaceae	*Triumfetta grandiflora*		
Malvales	Malvaceae	*Triumfetta semitriloba*	abrojo, cadillo, cadillo cimarrón, cadillo de abrojo, cadillo malva, hierba de la hormiga	
Myrtales	Melastomataceae	*Chaetogastra longifolia*	mora	
Myrtales	Melastomataceae	*Heterocentron axillare**	caña agria	
Myrtales	Melastomataceae	*Leandra cornoides*		
Myrtales	Melastomataceae	*Miconia galeottii**		

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE O INFRAESPECIE	NOMBRE COMÚN	CATEGORÍA DE RIESGO
Myrtales	Melastomataceae	*Miconia glaberrima*	capulín, palo tostado, uva	
Myrtales	Melastomataceae	*Miconia laevigata*	ojo de gato, pajarito	
Myrtales	Melastomataceae	*Miconia moorei**		
Myrtales	Melastomataceae	*Miconia oligotricha*		
Myrtales	Melastomataceae	*Miconia sylvatica*		
Myrtales	Melastomataceae	*Miconia trinervia*		
Myrtales	Melastomataceae	*Miconia volcanalis*		
Myrtales	Melastomataceae	*Miconia xalapensis*	capulincillo, cinco negritos, frutilla, frutillo, garambullo, granadillo, hierba del coyote, hoja ceniza, hojalatillo, hojalatillo blanco	
Myrtales	Myrtaceae	*Eugenia trunciflora**	cojon de gato, manzanita cimarrona, manzanito cimarrón, manzano	
Myrtales	Myrtaceae	*Psidium guajava*		
Myrtales	Myrtaceae	*Syzygium jambos***	guayaba pomarrosa, guayabo, icaco	
Picramniales	Picramniaceae	*Picramnia xalapensis**		
Piperales	Piperaceae	*Peperomia alata*		
Piperales	Piperaceae	*Peperomia angularis*		
Piperales	Piperaceae	*Peperomia berlandieri*		
Piperales	Piperaceae	*Peperomia deppeana*		
Piperales	Piperaceae	*Peperomia granulosa*		
Piperales	Piperaceae	*Peperomia quadrifolia*		
Piperales	Piperaceae	*Peperomia san-joseana*		
Piperales	Piperaceae	*Piper auritum*	acoyo, acoyo cimarrón, acuyo	
Piperales	Piperaceae	*Piper lapathifolium*		
Piperales	Piperaceae	*Piper variabile*		
Poales	Bromeliaceae	*Aechmea mexicana*	bromelia, cola de gallo	
Poales	Bromeliaceae	*Catopsis nutans*	bromelia	
Poales	Bromeliaceae	*Catopsis sessiliflora*	bromelia	

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE O INFRAESPECIE	NOMBRE COMÚN	CATEGORÍA DE RIESGO
Poales	Bromeliaceae	*Pseudalcantarea viridiflora**	bromelia	
Poales	Bromeliaceae	*Tillandsia deppeana*	bromelia	
Poales	Bromeliaceae	*Tillandsia kirchhoffiana**	bromelia	
Poales	Bromeliaceae	*Tillandsia leiboldiana*	bromelia	
Poales	Bromeliaceae	*Tillandsia limbata**	bromelia, flor de incienso	
Poales	Bromeliaceae	*Tillandsia punctulata*	bromelia	
Poales	Bromeliaceae	*Tillandsia schiedeana*	bromelia, cola de gallo, gallito, gallitos, heno	
Poales	Cyperaceae	*Cyperus hermaphroditus*	coquito, pasto, tule, zacate, zacate de coco, zacate tres filos	
Poales	Cyperaceae	*Rhynchospora radicans*		
Poales	Poaceae	*Coix lacryma-jobi****	San Pedro, arrocillo, collarcillo, lagrimilla, lágimas de San Pedro, lágrima	
Poales	Poaceae	*Dichanthelium viscidellum*		
Poales	Poaceae	*Eleusine indica****	escobilla, grama de caballo, pasto, pata de gallina, pata de gallo, pelillo	
Poales	Poaceae	*Homolepis aturensis*		
Poales	Poaceae	*Isachne arundinacea*		
Poales	Poaceae	*Megathyrsus maximus****	camalote, escoba, hoja fina, pasto, pasto gordura, pasto guinea	
Poales	Poaceae	*Oplismenus hirtellus*	pasto de sombra, pasto sombra	
Poales	Poaceae	*Panicum laxum*		
Poales	Poaceae	*Paspalum botterii*		
Poales	Poaceae	*Paspalum conjugatum*	grama, grama de antena, pasto, pasto grama	
Poales	Poaceae	*Paspalum humboldtianum*		
Poales	Poaceae	*Paspalum jaliscanum*		
Poales	Poaceae	*Phyllostachys aurea***		
Poales	Poaceae	*Pseudechinolaena polystachya*		

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE O INFRAESPECIE	NOMBRE COMÚN	CATEGORÍA DE RIESGO
Poales	Poaceae	*Setaria parviflora*	gusanillo, gusano, mijillo, motilla, pajita, pajita amarilla, pajita cerdosa, pasto, zacate, zacate amargo, zacate cerdoso, zacate peludo, zacate sedoso	
Poales	Poaceae	*Setaria sulcata*	pasto	
Ranunculales	Ranunculaceae	*Ranunculus petiolaris*		
Rosales	Cannabaceae	*Trema micrantha*	capulincillo, capulincillo cimarrón, chaca	
Rosales	Moraceae	*Ficus yoponensis*		
Rosales	Moraceae	*Pseudolmedia glabrata*	amatillo, durazno, manzanilla, manzanita, membrillo, muela de vieja	
Rosales	Moraceae	*Trophis racemosa*	campanilla, campanillo, confitura, granadilla, gusano, palo verde, papelillo	
Rosales	Rhamnaceae	*Frangula capreifolia*	palo amarillo	
Rosales	Rhamnaceae	*Rhamnus capreifolia*		
Rosales	Rosaceae	*Prunus samydoides**		
Rosales	Rosaceae	*Rubus adenotrichos*	mora, mora silvestre, zarzamora	
Rosales	Ulmaceae	*Ulmus mexicana*	alamo, baqueta, cabo de hacha, chaperna, chaperno, cuerillo, cuero, fruta amarilla, mezcal, moral, moreno, olmo, olmo mexicano, palo de baqueta, palo de huarache, petatillo, quebracho, quiebra hacha	
Rosales	Urticaceae	*Cecropia obtusifolia*	aceitillo, guarumbo, gusano, hormigo, hormiguillo, hormigullo, hule, jarilla	
Rosales	Urticaceae	*Myriocarpa longipes*	carne de caballo, chaya, chichicastle, chichicastlillo, mal hombre, palo de agua, palo de fideo, palo de moco, palo mulato, panza de burro	
Santalales	Loranthaceae	*Struthanthus quercicola*		

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE O INFRAESPECIE	NOMBRE COMÚN	CATEGORÍA DE RIESGO
Sapindales	Anacardiaceae	*Spondias mombin*		
Sapindales	Anacardiaceae	*Tapirira macrophylla*		
Sapindales	Anacardiaceae	*Tapirira mexicana*	bienvenido, cacao, caobilla, duraznillo	
Sapindales	Meliaceae	*Cedrela odorata*	cedro, cedro colorado, cedro rojo	Pr
Sapindales	Meliaceae	*Swietenia macrophylla*	caoba, caobo, cedro, flor de venadillo, palo colorado, rosadilla	
Sapindales	Meliaceae	*Trichilia havanensis*	bola de ratón, bola de tejón, cabo de hacha	
Sapindales	Rutaceae	*Casimiroa edulis*		
Sapindales	Sapindaceae	*Cupania dentata*		
Sapindales	Sapindaceae	*Sapindus saponaria*	amole, amole de bolita, boliche, chololote, collotomate	
Saxifragales	Altingiaceae	*Liquidambar styraciflua*	alamillo, bálsamo, copal, copalillo, copalme	
Solanales	Solanaceae	*Cestrum fasciculatum**	hierba del coyote, hierba del perro, huele de noche	
Solanales	Solanaceae	*Cestrum laxum*	agua bendita, hierba del zopilote, paloma	
Solanales	Solanaceae	*Physalis gracilis*	tomate jusco	
Solanales	Solanaceae	*Solanum aphyodendron*		
Solanales	Solanaceae	*Solanum chrysotrichum*		
Solanales	Solanaceae	*Solanum demissum*	papa de monte	
Solanales	Solanaceae	*Solanum schlechtendalianum*	hierba del perro	
Solanales	Solanaceae	*Witheringia solanacea*	hierba mora cimarrona	
Vitales	Vitaceae	*Vitis tiliifolia*	bejuco blanco, bejuco de agua, bejuco de cazadores, bejuco de uva	
Hymenophyllales	Hymenophyllaceae	*Trichomanes radicans*	helecho	
Polypodiales	Dennstaedtiaceae	*Hypolepis repens*	helecho	
Polypodiales	Dennstaedtiaceae	*Pteridium arachnoideum*	helecho	
Polypodiales	Dryopteridaceae	*Polystichum hartwegii*	helecho	

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE O INFRAESPECIE	NOMBRE COMÚN	CATEGORÍA DE RIESGO
Polypodiales	Polypodiaceae	*Niphidium crassifolium*	helecho, oreja de burro	
Polypodiales	Polypodiaceae	*Pleopeltis crassinervata*	helecho	
Polypodiales	Polypodiaceae	*Pleopeltis plebeia*		
Polypodiales	Polypodiaceae	*Polypodium plesiosorum*	helecho	
Polypodiales	Polypodiaceae	*Polypodium rhodopleuron*	helecho	
Polypodiales	Tectariaceae	*Tectaria heracleifolia*	helecho	
Proteales	Platanaceae	*Platanus mexicana*	alcanfor, aliso, chote, guayabillo, haya, volador, álamo, álamo blanco	
Selaginellales	Selaginellaceae	*Selaginella stellata*	selaginela	

Fauna

Invertebrados

(Clase Insecta)

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE O INFRAESPECIE	NOMBRE COMÚN	CATEGORÍA DE RIESGO
Coleoptera	Scarabaeidae	*Strigoderma physopleura*	escarabajo	
Hymenoptera	Apidae	*Apis mellifera***	abeja melífera europea	
Lepidoptera	Erebidae	*Anycles anthracina*	polilla	
Lepidoptera	Erebidae	*Anycles cupreus*	polilla	
Lepidoptera	Erebidae	*Cacostatia saphira*	polilla	
Lepidoptera	Erebidae	*Coreura albicosta*	polilla	
Lepidoptera	Erebidae	*Cyanopepla arrogans*	polilla	
Lepidoptera	Erebidae	*Dinia invittata*	polilla	
Lepidoptera	Erebidae	*Eurylomia cordula*	polilla búho amarillo	
Lepidoptera	Erebidae	*Hypocrita pylotes*	polilla	
Lepidoptera	Erebidae	*Isanthrene felderi*	polilla	
Lepidoptera	Erebidae	*Procalypta subcyanea*	polilla	

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE O INFRAESPECIE	NOMBRE COMÚN	CATEGORÍA DE RIESGO
Lepidoptera	Erebidae	*Pseudophaloe verania*	polilla	
Lepidoptera	Erebidae	*Ptychoglene pertunda**	polilla	
Lepidoptera	Erebidae	*Uranophora guatemalena*	polilla	
Lepidoptera	Erebidae	*Xenosoma flaviceps*	polilla	
Lepidoptera	Lycaenidae	*Arawacus sito*	mariposa sedosa blanca cebra	
Lepidoptera	Lycaenidae	*Atlides carpasia*	mariposa sedosa gigante de manchas blancas	
Lepidoptera	Lycaenidae	*Atlides inachus*	mariposa sedosa gigante de ojos negros	
Lepidoptera	Lycaenidae	*Aubergina hicetas*	mariposa	
Lepidoptera	Lycaenidae	*Brangas carthaea*	mariposa sedosa negra de manchas verdes	
Lepidoptera	Lycaenidae	*Brevianta busa*	mariposa sedosa de ala escalopada blanca	
Lepidoptera	Lycaenidae	*Calycopis isobeon*	mariposa sedosa de lunas naranjas	
Lepidoptera	Lycaenidae	*Celmia celmus*	encantadora	
Lepidoptera	Lycaenidae	*Chalybs janias*	mariposa	
Lepidoptera	Lycaenidae	*Cyanophrys herodotus*	frotadora esmeralda grande, mariposa sedosa verde tropical	
Lepidoptera	Lycaenidae	*Denivia augustinula*	mariposa	
Lepidoptera	Lycaenidae	*Enos thara*	mariposa alas de telaraña chilchina	
Lepidoptera	Lycaenidae	*Erora carla*	mariposa	
Lepidoptera	Lycaenidae	*Erora opisena*	mariposa	
Lepidoptera	Lycaenidae	*Erora subflorens*	mariposa	
Lepidoptera	Lycaenidae	*Eumaeus childrenae*	mariposa sedosa de las cícadas	
Lepidoptera	Lycaenidae	*Eumaeus toxea*	mariposa sedosa de las cícadas mexicana	
Lepidoptera	Lycaenidae	*Ignata gadira*	mariposa	

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE O INFRAESPECIE	NOMBRE COMÚN	CATEGORÍA DE RIESGO
Lepidoptera	Lycaenidae	*Ipidecla schausi*	mariposa	
Lepidoptera	Lycaenidae	*Janthecla janthodonia*	mariposa	
Lepidoptera	Lycaenidae	*Kolana ligurina*	sencilla serrana	
Lepidoptera	Lycaenidae	*Kolana lyde*	mariposa	
Lepidoptera	Lycaenidae	*Lamprospilus arza*	mariposa	
Lepidoptera	Lycaenidae	*Laothus barajo*	mariposa	
Lepidoptera	Lycaenidae	*Magnastigma elsa*	mariposa	
Lepidoptera	Lycaenidae	*Nesiostrymon celona*	mariposa	
Lepidoptera	Lycaenidae	*Nicolaea velina*	mariposa	
Lepidoptera	Lycaenidae	*Ocaria ocrisia*	mariposa sedosa negra, negruzca común	
Lepidoptera	Lycaenidae	*Ocaria thales*	negruza metálica	
Lepidoptera	Lycaenidae	*Panthiades bathildis*	mariposa sedosa cebra	
Lepidoptera	Lycaenidae	*Panthiades bitias*	mariposa	
Lepidoptera	Lycaenidae	*Panthiades ochus*	mariposa	
Lepidoptera	Lycaenidae	*Parrhasius polibetes*	refulgente elegante	
Lepidoptera	Lycaenidae	*Rekoa meton*	frotadora jorobada grande, mariposa sedosa ojos de tigre	
Lepidoptera	Lycaenidae	*Rekoa palegon*	frotadora jorobada rayada, mariposa sedosa de borde dorado	
Lepidoptera	Lycaenidae	*Temecla paron*	mariposa	
Lepidoptera	Lycaenidae	*Theclopsis mycon*	mariposa	
Lepidoptera	Lycaenidae	*Thereus ortalus*	mariposa	
Lepidoptera	Lycaenidae	*Theritas lisus*	lustrada oscura	
Lepidoptera	Lycaenidae	*Theritas mavors*	mariposa	
Lepidoptera	Lycaenidae	*Tmolus crolinus*	mariposa	

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE O INFRAESPECIE	NOMBRE COMÚN	CATEGORÍA DE RIESGO
Lepidoptera	Nymphalidae	*Adelpha basiloides*	mariposa almirante, mariposa monjita vasilona	
Lepidoptera	Nymphalidae	*Adelpha delinita* subsp. *utina*	mariposa	
Lepidoptera	Nymphalidae	*Adelpha fessonia*	mariposa monja de banda blanca, mariposa monja parda	
Lepidoptera	Nymphalidae	*Adelpha phylaca*	mariposa monjita cética	
Lepidoptera	Nymphalidae	*Anaea troglodyta* subsp. *aidea*	mariposa hojarasca	
Lepidoptera	Nymphalidae	*Anthanassa drusilla subsp. lelex*	mariposa lunita de parche naranja	
Lepidoptera	Nymphalidae	*Anthanassa texana*	mariposa lunita tejana	
Lepidoptera	Nymphalidae	*Archaeoprepona demophoon* subsp. *gulina*	mariposa hojarasca de dos manchas	
Lepidoptera	Nymphalidae	*Archaeoprepona phaedra* subsp. *Aelia*	mariposa	
Lepidoptera	Nymphalidae	*Asterocampa idyja* subsp. *argus*	mariposa emperatriz de banda amarilla	
Lepidoptera	Nymphalidae	*Biblis hyperia* subsp. *aganisa*	mariposa de borde rojo	
Lepidoptera	Nymphalidae	*Catonephele mexicana*	mariposa puntas de fuego mexicana, zapatera mexicana	
Lepidoptera	Nymphalidae	*Catonephele numilia subsp. esite*	mariposa parches de fuego centroamericana	
Lepidoptera	Nymphalidae	*Cepheuptychia glaucina*	mariposa sátira azulosa	
Lepidoptera	Nymphalidae	*Chlosyne janais*	mariposa de parches rojos, mariposa parche carmesí	
Lepidoptera	Nymphalidae	*Chlosyne lacinia* subsp. *lacinia*	mariposa de parche bordeado mexicano	
Lepidoptera	Nymphalidae	*Cissia confusa*	mariposa sátira de borde blanco	
Lepidoptera	Nymphalidae	*Cissia labe*	mariposa	
Lepidoptera	Nymphalidae	*Cissia terrestris*	mariposa	

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE O INFRAESPECIE	NOMBRE COMÚN	CATEGORÍA DE RIESGO
Lepidoptera	Nymphalidae	*Consul electra*	mariposa hojarasca perlada	
Lepidoptera	Nymphalidae	*Consul fabius*	mariposa hojarasca tigre	
Lepidoptera	Nymphalidae	*Cyclogramma pandama*	mariposa	
Lepidoptera	Nymphalidae	*Cyllopsis pyracmon*	mariposa gema sátira de Nabokov	
Lepidoptera	Nymphalidae	*Danaus eresimus*	mariposa reina, mariposa soldado, reina rojiza	
Lepidoptera	Nymphalidae	*Danaus plexippus*▲	mariposa monarca, cosechadora	Pr
Lepidoptera	Nymphalidae	*Diaethria anna*	mariposa ochenta y ocho centroamericana	
Lepidoptera	Nymphalidae	*Diaethria astala*	mariposa ochenta y ocho naval	
Lepidoptera	Nymphalidae	*Dioriste tauropolis*	mariposa	
Lepidoptera	Nymphalidae	*Dircenna klugii*	mariposa alas de cristal amarilla centroamericana	
Lepidoptera	Nymphalidae	*Doxocopa laurentia*	mariposa emperador turquesa, zafiro común	
Lepidoptera	Nymphalidae	*Doxocopa pavon*	mariposa emperador pavón	
Lepidoptera	Nymphalidae	*Dynamine dyonis*	mariposa marinero pálido	
Lepidoptera	Nymphalidae	*Dynamine postverta*	mariposa marinero mexicano	
Lepidoptera	Nymphalidae	*Dynastor macrosiris* subsp. *strix*	mariposa búho de ojos verdes	
Lepidoptera	Nymphalidae	*Epiphile adrasta*	mariposa estandarte común	
Lepidoptera	Nymphalidae	*Episcada salvinia*	mariposa cristal naranja	
Lepidoptera	Nymphalidae	*Eresia phillyra*	mariposa medialuna de alas largas	
Lepidoptera	Nymphalidae	*Eueides lineata*	mariposa de alas largas de borde grueso	
Lepidoptera	Nymphalidae	*Eunica monima*	mariposa de alas púrpura oscura	
Lepidoptera	Nymphalidae	*Eunica tatila*	mariposa de alas púrpura florida, satinada bella	
Lepidoptera	Nymphalidae	*Euptoieta hegesia* subsp. *meridiania*	mariposa organito mexicana	

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE O INFRAESPECIE	NOMBRE COMÚN	CATEGORÍA DE RIESGO
Lepidoptera	Nymphalidae	*Euptychia mollina*	mariposa	
Lepidoptera	Nymphalidae	*Fountainea eurypyle*	mariposa hojarasca puntiaguda	
Lepidoptera	Nymphalidae	*Fountainea glycerium*	mariposa hojarasca angular	
Lepidoptera	Nymphalidae	*Greta morgane*	mariposa alas de cristal oxidada	
Lepidoptera	Nymphalidae	*Hamadryas amphinome* subsp. *Mexicana*	mariposa tronadora roja del Golfo	
Lepidoptera	Nymphalidae	*Hamadryas feronia* subsp. *farinulenta*	mariposa tronadora variable centroamericana	
Lepidoptera	Nymphalidae	*Hamadryas fornax* subsp. *fornacalia*	mariposa tronadora naranja centroamericana	
Lepidoptera	Nymphalidae	*Hamadryas guatemalena* subsp. *marmarice*	mariposa tronadora de Guatemala común	
Lepidoptera	Nymphalidae	*Heliconius hortense*	mariposa de alas largas mexicana, mexicana alas largas	
Lepidoptera	Nymphalidae	*Heliconius ismenius* subsp. *telchinia*	mariposa tigre de alas largas centroamericana	
Lepidoptera	Nymphalidae	*Hermeuptychia hermes*	mariposa sátira de Hermes sudamericana	
Lepidoptera	Nymphalidae	*Historis odius* subsp. *dious*	mariposa lumbrera americana	
Lepidoptera	Nymphalidae	*Hypanartia dione*	mariposa mapeada café	
Lepidoptera	Nymphalidae	*Hypanartia kefersteini*	mariposa	
Lepidoptera	Nymphalidae	*Hyposcada virginiana*	mariposa querubín	
Lepidoptera	Nymphalidae	*Ithomia patilla*	mariposa vitral	
Lepidoptera	Nymphalidae	*Lycorea halia* subsp. *atergatis*	mariposa mimética alas de tigre reina americana	
Lepidoptera	Nymphalidae	*Manataria maculata*	mariposa sátira de manchas blancas	
Lepidoptera	Nymphalidae	*Marpesia chiron*	cola de puñal común, mariposa alas de daga café	

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE O INFRAESPECIE	NOMBRE COMÚN	CATEGORÍA DE RIESGO
Lepidoptera	Nymphalidae	*Marpesia corita*	mariposa alas de daga manchas moradas	
Lepidoptera	Nymphalidae	*Marpesia zerynthia*	mariposa alas de daga café	
Lepidoptera	Nymphalidae	*Mechanitis polymnia*	mariposa alas de tigre	
Lepidoptera	Nymphalidae	*Memphis aureola*	mariposa	
Lepidoptera	Nymphalidae	*Memphis philumena* subsp. *xenica*	mariposa	
Lepidoptera	Nymphalidae	*Memphis pithyusa*	mariposa de lunares pálidos, mariposa hojarasca de manchas pálidas	
Lepidoptera	Nymphalidae	*Myscelia cyaniris*	mariposa azul real, mariposa bufón blanca	
Lepidoptera	Nymphalidae	*Napeogenes tolosa*	mariposa	
Lepidoptera	Nymphalidae	*Oleria paula*	mariposa alas de cristal	
Lepidoptera	Nymphalidae	*Olyras crathis*	mariposa	
Lepidoptera	Nymphalidae	*Opsiphanes cassiae*	duende negro	
Lepidoptera	Nymphalidae	*Opsiphanes quiteria* subsp. *quirinus*	duende festonado	
Lepidoptera	Nymphalidae	*Pareuptychia ocirrhoe*	sátira de dos bandas blancas	
Lepidoptera	Nymphalidae	*Prepona deiphile* subsp. *brooksiana*	mariposa	
Lepidoptera	Nymphalidae	*Prepona laertes* subsp. *octavia*	mariposa azul cian	
Lepidoptera	Nymphalidae	*Pteronymia cotytto*	mariposa alas de cristal rayada, mariposa de cinco manchas	
Lepidoptera	Nymphalidae	*Pteronymia simplex* subsp. *Fenochioi*	mariposa alas de cristal simple	
Lepidoptera	Nymphalidae	*Pyrrhogyra otolais*	mariposa estandarte blanco de doble banda	
Lepidoptera	Nymphalidae	*Satyrotaygetis satyrina*	mariposa	
Lepidoptera	Nymphalidae	*Taygetis thamyra*	mariposa	
Lepidoptera	Nymphalidae	*Taygetis virgilia*	mariposa sátira de Cramer	

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE O INFRAESPECIE	NOMBRE COMÚN	CATEGORÍA DE RIESGO
Lepidoptera	Nymphalidae	*Temenis laothoe*	mariposa bandera mandarina	
Lepidoptera	Nymphalidae	*Tithorea tarricina* subsp. *duenna*	mariposa	
Lepidoptera	Nymphalidae	*Vanessa atalanta* subsp. *rubria*	mariposa almirante rojo americana	
Lepidoptera	Nymphalidae	*Zaretis callidryas*	mariposa hojarasca fantasma	
Lepidoptera	Papilionidae	*Battus philenor*	mariposa cola de golondrina azul, sombra tornasol	
Lepidoptera	Papilionidae	*Heraclides cresphontes*	mariposa cometa gigante, limonero, parapente con colmillos	
Lepidoptera	Papilionidae	*Heraclides thoas* subsp. *autocles*	mariposa cometa golondrina gigante pálida norteamericana	
Lepidoptera	Papilionidae	*Mimoides ilus*	mariposa cometa ilusión, negras ribeteadas	
Lepidoptera	Papilionidae	*Mimoides phaon*	mariposa cometa variable de manchas rojas	
Lepidoptera	Papilionidae	*Mimoides thymbraeus*	mariposa cometa de medias lunas rojas	
Lepidoptera	Papilionidae	*Papilio polyxenes*	mariposa cometa negra	
Lepidoptera	Papilionidae	*Parides montezuma*	cometa manchas rojas, mariposa corazón de Moctezuma	
Lepidoptera	Papilionidae	*Protesilaus macrosilaus*	mariposa cometa blanca de cuatro bandas	
Lepidoptera	Papilionidae	*Protographium epidaus*	mariposa cometa golondrina mexicana	
Lepidoptera	Papilionidae	*Protographium philolaus*	mariposa cometa golondrina negra	
Lepidoptera	Papilionidae	*Protographium thyastes*	mariposa cometa	
Lepidoptera	Papilionidae	*Pterourus multicaudata*	llamadora, mariposa cometa cuatro colas	

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE O INFRAESPECIE	NOMBRE COMÚN	CATEGORÍA DE RIESGO
Lepidoptera	Pieridae	*Catasticta flisa*	mariposa dardo blanco de banda delgada	
Lepidoptera	Pieridae	*Dismorphia theucharila*	mariposa blanca mimética alas de cristal	
Lepidoptera	Pieridae	*Enantia albania*	mariposa	
Lepidoptera	Pieridae	*Enantia mazai*	mariposa blanca mimética de la Maza	
Lepidoptera	Pieridae	*Eurema albula* subsp. *celata*	mariposa amarilla fantasma	
Lepidoptera	Pieridae	*Eurema boisduvaliana*	mariposa amarilla de Boisduval	
Lepidoptera	Pieridae	*Eurema mexicana*	mariposa amarilla mexicana	
Lepidoptera	Pieridae	*Eurema salome*	limoncito coluda, mariposa amarilla Salomé	
Lepidoptera	Pieridae	*Glutophrissa drusilla* subsp. *tenuis*	mariposa blanca gigante florida	
Lepidoptera	Pieridae	*Hesperocharis costaricensis*	mariposa garabato blanco	
Lepidoptera	Pieridae	*Hesperocharis crocea*	mariposa garabato naranja	
Lepidoptera	Pieridae	*Leptophobia aripa*	mariposa blanca de la col	
Lepidoptera	Pieridae	*Lieinix nemesis*	mariposa blanca mimética escarchada	
Lepidoptera	Pieridae	*Melete lycimnia* subsp. *isandra*	mariposa blanca crema americana	
Lepidoptera	Pieridae	*Pereute charops*	mariposa blanca oscura	
Lepidoptera	Pieridae	*Phoebis neocypris* subsp. *virgo*	mariposa azufre coluda	
Lepidoptera	Pieridae	*Phoebis philea*	mariposa azufre de bandas naranja	
Lepidoptera	Pieridae	*Pieriballia viardi*	mariposa blanca manchada	
Lepidoptera	Pieridae	*Pyrisitia dina*	mariposa amarilla de borde delgado del Caribe	
Lepidoptera	Pieridae	*Pyrisitia nise* subsp. *nelphe*	mariposa amarilla mimosa de borde grueso mexicana	

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE O INFRAESPECIE	NOMBRE COMÚN	CATEGORÍA DE RIESGO
Lepidoptera	Pieridae	*Zerene cesonia*	azufre cara de perro, carita de perro, mariposa cara de perro sureña	
Lepidoptera	Riodinidae	*Anteros carausius*	mariposa diamantina brillante	
Lepidoptera	Riodinidae	*Argyrogrammana stilbe*	mariposa	
Lepidoptera	Riodinidae	*Baeotis sulphurea*	mariposa abejorro manchado	
Lepidoptera	Riodinidae	*Baeotis zonata*	mariposa abejorro amarillo	
Lepidoptera	Riodinidae	*Calydna sturnula*	mariposa marcas de metal moteada	
Lepidoptera	Riodinidae	*Caria ino*	mariposa metálica de borde rojo	
Lepidoptera	Riodinidae	*Caria stillaticia*	mariposa	
Lepidoptera	Riodinidae	*Charis gynaea*	mariposa	
Lepidoptera	Riodinidae	*Emesis cypria*	mariposa topacio de bandas naranja	
Lepidoptera	Riodinidae	*Emesis mandana*	mariposa topacio	
Lepidoptera	Riodinidae	*Emesis tenedia*	mariposa topacio de ala café	
Lepidoptera	Riodinidae	*Emesis vulpina*	mariposa topacio de ala naranja	
Lepidoptera	Riodinidae	*Euselasia cataleuca*	mariposa opaca	
Lepidoptera	Riodinidae	*Euselasia eubule*	mariposa opaca	
Lepidoptera	Riodinidae	*Euselasia hieronymi*	mariposa opaca	
Lepidoptera	Riodinidae	*Euselasia procula*	mariposa opaca	
Lepidoptera	Riodinidae	*Lasaia agesilas*	mariposa azul brillante de parche negro	
Lepidoptera	Riodinidae	*Lasaia maria* subsp. *anna**	mariposa azul grisáceo del Golfo	
Lepidoptera	Riodinidae	*Lasaia sessilis*	mariposa azul oscuro mexicana	
Lepidoptera	Riodinidae	*Lasaia sula*	mariposa azul mexicana	
Lepidoptera	Riodinidae	*Leucochimona lepida*	mariposa	

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE O INFRAESPECIE	NOMBRE COMÚN	CATEGORÍA DE RIESGO
Lepidoptera	Riodinidae	*Leucochimona vestalis*	mariposa	
Lepidoptera	Riodinidae	*Melanis pixe*	mariposa ónix de borde rojo	
Lepidoptera	Riodinidae	*Mesene croceella*	mariposa	
Lepidoptera	Riodinidae	*Mesene margaretta*	mariposa marcas de metal naranja cebra	
Lepidoptera	Riodinidae	*Rhetus arcius*	mariposa azul de cola larga del noreste	
Lepidoptera	Riodinidae	*Symmachia accusatrix*	mariposa festiva	
Lepidoptera	Riodinidae	*Symmachia probetor*	mariposa festiva	
Lepidoptera	Riodinidae	*Theope eupolis*	mariposa	
Lepidoptera	Riodinidae	*Thisbe lycorias*	mariposa marcas de metal marinera cara de zorro	
Lepidoptera	Saturniidae	*Rothschildia lebeau* subsp. *aroma*	polilla cuatro espejos	

Vertebrados

Anfibios (Clase Amphibia)

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE O INFRAESPECIE	NOMBRE COMÚN	CATEGORÍA DE RIESGO
Caudata	Plethodontidae	*Bolitoglossa platydactyla**	achoque de tierra, salamandra lengua de hongo pies anchos	Pr
Anura	Craugastoridae	*Craugastor berkenbuschii**	rana de arroyo, rana ladrona de Berkenbusch	A
Anura	Craugastoridae	*Craugastor rhodopis**	rana de hojarasca, rana de selva, rana hojarasquera común	
Anura	Hylidae	*Dryophytes plicatus**	rana de árbol plegada, rana de árbol plegada o surcada, ranita plegada	A
Anura	Eleutherodactylidae	*Eleutherodactylus cystignathoides*	rana chirriadora mexicana	
Anura	Eleutherodactylidae	*Eleutherodactylus verrucipes**	rana chirrionera orejona, ranita orejona	Pr
Anura	Bufonidae	*Incilius valliceps*	sapo, sapo común, sapo costero	

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE O INFRAESPECIE	NOMBRE COMÚN	CATEGORÍA DE RIESGO
Anura	Ranidae	*Lithobates berlandieri*	rana Berlanderi, rana leopardo	Pr
Anura	Ranidae	*Lithobates pipiens*	rana leopardo norteña	
Anura	Ranidae	*Lithobates pustulosus**	rana Pustulosa, rana de cascada, rana de rayas blancas	Pr
Anura	Hylidae	*Rheohyla miotympanum**	calate, calate arborícola, rana de árbol orejas chicas	
Anura	Bufonidae	*Rhinella horribilis*	sapo gigante, sapo grande, sapo lechero, sapo verrugoso	
Anura	Scaphiopodidae	*Spea multiplicata*	sapo de espuelas mexicano	
Anura	Hylidae	*Tlalocohyla picta*	ranita, ranita grillo, ranita pintada	
Anura	Hylidae	*Smilisca baudinii*	rana arborícola mexicana	

Reptiles (Clase Reptilia)

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE O INFRAESPECIE	NOMBRE COMÚN	CATEGORÍA DE RIESGO
Squamata	Colubridae	*Drymobius margaritiferus*	corredora moteada, culebra, culebra corredora de Petatillos, lagunera	
Squamata	Teiidae	*Holcosus undulatus**	ameiva metálica, lagartija metálica	
Squamata	Colubridae	*Lampropeltis triangulum*	coral, coralillo	A
Squamata	Dipsadidae	*Leptodeira septentrionalis*	escombrera manchada	
Squamata	Dipsadidae	*Ninia diademata*	coralillo falso, culebra de cafetal de collar	
Squamata	Phrynosomatidae	*Phrynosoma orbiculare**	camaleón, camaleón de montaña	A
Squamata	Dipsadidae	*Rhadinaea decorata*	culebra café adornada	
Squamata	Elapidae	*Micrurus tener*	coral neotropical, coral texano, coralillo	
Squamata	Phrynosomatidae	*Sceloporus mucronatus**	chintete, chintete de grieta meridonial	
Squamata	Phrynosomatidae	*Sceloporus variabilis*	lagartija escamosa panza rosada	
Squamata	Colubridae	*Pituophis catenifer*	burrillo, cincuate, cocasnáacöl (seri), topera	
Squamata	Natricidae	*Thamnophis proximus*	culebra acuática, culebra listonada occidental	A
Squamata	Viperidae	*Bothrops asper*	terciopelo	

Aves (Clase Aves)

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE O INFRAESPECIE	NOMBRE COMÚN	CATEGORÍA DE RIESGO	RESIDENCIA
Apodiformes	Trochilidae	*Amazilia yucatanensis*	colibrí vientre canelo, colibrí yucateco		R
Passeriformes	Corvidae	*Aphelocoma unicolor*	chara unicolor	A	R
Apodiformes	Trochilidae	*Archilochus alexandri*	colibrí barba negra		T
Passeriformes	Passerellidae	*Arremon brunneinucha*	atlapetes gorra castaña, rascador gorra castaña		R
Passeriformes	Passerellidae	*Arremonops rufivirgatus*	rascador oliváceo		R
Passeriformes	Parulidae	*Basileuterus belli*	chipe cejas doradas		R
Passeriformes	Parulidae	*Basileuterus culicivorus*	chipe cejas negras, chipe corona dorada		R
Passeriformes	Parulidae	*Basileuterus rufifrons*	chipe gorra canela, chipe gorra rufa		R
Accipitriformes	Accipitridae	*Buteo jamaicensis*	aguililla cola roja, águila cola roja		MI
Accipitriformes	Accipitridae	*Buteo plagiatus*	aguililla gris		R
Apodiformes	Trochilidae	*Campylopterus hemileucurus*	fandanguero morado		R
Passeriformes	Troglodytidae	*Campylorhynchus zonatus*	matraca tropical		R
Passeriformes	Parulidae	*Cardellina canadensis*	chipe de collar		T
Passeriformes	Parulidae	*Cardellina pusilla*	chipe corona negra		MI
Cathartiformes	Cathartidae	*Cathartes aura*	zopilote aura		R
Passeriformes	Turdidae	*Catharus aurantiirostris*	zorzal pico naranja		R
Passeriformes	Turdidae	*Catharus occidentalis**	zorzal mexicano		R
Apodiformes	Apodidae	*Chaetura vauxi*	vencejo de Vaux		R
Apodiformes	Trochilidae	*Chlorestes candida*	colibrí cándido		R
Passeriformes	Fringillidae	*Chlorophonia elegantissima*	eufonia capucha azul, eufonia gorra azul		R
Passeriformes	Passerellidae	*Chlorospingus flavopectus*	chinchinero común		R

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE O INFRAESPECIE	NOMBRE COMÚN	CATEGORÍA DE RIESGO	RESIDENCIA
Caprimulgiformes	Caprimulgidae	*Chordeiles acutipennis*	chotacabras menor		MI
Passeriformes	Fringillidae	*Coccothraustes abeillei*	picogrueso encapuchado		R
Piciformes	Picidae	*Colaptes rubiginosus*	carpintero olivo, carpintero oliváceo		R
Columbiformes	Columbidae	*Columbina talpacoti*	tortolita canela, tórtola rojiza		R
Passeriformes	Thraupidae	*Cyanerpes cyaneus*	mielero pata roja, mielero patas rojas		R
Passeriformes	Corvidae	*Cyanolyca cucullata*	chara gorro azul	A	R
Galliformes	Odontophoridae	*Dendrortyx barbatus*▲*	codorniz coluda veracruzana	P	R
Passeriformes	Icteridae	*Dives dives*	tordo cantor		R
Piciformes	Picidae	*Dryobates fumigatus*	carpintero café		R
Piciformes	Picidae	*Dryocopus lineatus*	carpintero lineado		R
Passeriformes	Tyrannidae	*Empidonax flaviventris*	mosquero vientre amarillo, papamoscas vientre amarillo		MI
Passeriformes	Tyrannidae	*Empidonax minimus*	mosquero mímimo, papamoscas chico		MI
Passeriformes	Fringillidae	*Euphonia hirundinacea*	eufonia garganta amarilla		R
Falconiformes	Falconidae	*Falco sparverius*	cernícalo americano		MI
Columbiformes	Columbidae	*Geotrygon montana*	paloma canela, paloma-perdiz rojiza		R
Strigiformes	Strigidae	*Glaucidium brasilianum*	tecolote bajeño		R
Passeriformes	Cardinalidae	*Habia fuscicauda*	piranga hormiguera garganta roja, tangara-hormiguera garganta roja		R
Passeriformes	Troglodytidae	*Henicorhina leucophrys*	chivirín pecho gris, saltapared pecho gris		R
Passeriformes	Icteridae	*Icterus bullockii*	bolsero calandria, calandria cejas naranjas		MI
Passeriformes	Icteridae	*Icterus graduacauda*	bolsero cabeza negra, calandria capucha negra		R
Passeriformes	Icteridae	*Icterus gularis*	bolsero de Altamira, calandria dorso negro mayor		R
Apodiformes	Trochilidae	*Lampornis amethystinus*	colibrí garganta amatista		R
Apodiformes	Trochilidae	*Lamprolaima rhami*	colibrí ala castaña, colibrí multicolor	P	R

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE O INFRAESPECIE	NOMBRE COMÚN	CATEGORÍA DE RIESGO	RESIDENCIA
Passeriformes	Parulidae	*Leiothlypis celata*	chipe corona naranja, chipe oliváceo		MI
Passeriformes	Parulidae	*Leiothlypis ruficapilla*	chipe cabeza gris, chipe de coronilla		MI
Passeriformes	Furnariidae	*Lepidocolaptes affinis*	trepatroncos corona punteada		R
Columbiformes	Columbidae	*Leptotila verreauxi*	paloma arroyera		R
Passeriformes	Mimidae	*Melanotis caerulescens**	mulato azul		R
Passeriformes	Passerellidae	*Melospiza lincolnii*	gorrión de Lincoln		MI
Falconiformes	Falconidae	*Micrastur semitorquatus*	halcón selvático de collar	Pr	R
Passeriformes	Parulidae	*Mniotilta varia*	chipe trepador		MI
Passeriformes	Tyrannidae	*Myiarchus tuberculifer*	papamoscas triste		R
Passeriformes	Tyrannidae	*Myiarchus tyrannulus*	papamoscas gritón, papamoscas tirano		R
Passeriformes	Parulidae	*Myioborus miniatus*	chipe de montaña, pavito alas negras		R
Passeriformes	Tyrannidae	*Myiodynastes luteiventris*	papamoscas atigrado, papamoscas rayado común		MV
Passeriformes	Tityridae	*Pachyramphus aglaiae*	cabezón degollado, mosquero-cabezón degollado		R
Apodiformes	Trochilidae	*Pampa curvipennis*	fandanguero cola cuña, fandanguero mexicano		R
Columbiformes	Columbidae	*Patagioenas flavirostris*	paloma morada		R
Psittaciformes	Psittacidae	*Pionus senilis*▲	loro corona blanca	A	R
Passeriformes	Cardinalidae	*Piranga leucoptera*	piranga alas blancas, tangara ala blanca		R
Passeriformes	Cardinalidae	*Piranga rubra*	piranga roja, tangara roja		MI
Passeriformes	Polioptilidae	*Polioptila caerulea*	perlita azulgris		R
Passeriformes	Icteridae	*Psarocolius montezuma*	oropéndola de Moctezuma	Pr	R
Passeriformes	Corvidae	*Psilorhinus morio*	chara papán, chara pea		R
Passeriformes	Ptiliogonatidae	*Ptiliogonys cinereus*	capulinero gris		R
Accipitriformes	Accipitridae	*Rupornis magnirostris*	aguililla caminera		R

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE O INFRAESPECIE	NOMBRE COMÚN	CATEGORÍA DE RIESGO	RESIDENCIA
Passeriformes	Thraupidae	*Saltator atriceps*	picurero cabeza negra, saltador cabeza negra		R
Apodiformes	Trochilidae	*Saucerottia cyanocephala*	colibrí corona azul		R
Passeriformes	Parulidae	*Seiurus aurocapilla*	chipe suelero		MI
Passeriformes	Parulidae	*Setophaga pensylvanica*	chipe flancos castaños		T
Passeriformes	Parulidae	*Setophaga townsendi*	chipe de Townsend, chipe negroamarillo		MI
Passeriformes	Parulidae	*Setophaga virens*	chipe dorso verde		MI
Passeriformes	Thraupidae	*Sporophila morelleti*	semillero de collar		R
Apodiformes	Apodidae	*Streptoprocne zonaris*	vencejo collar blanco, vencejo cuello blanco		R
Strigiformes	Strigidae	*Strix virgata*	búho café		R
Trogoniformes	Trogonidae	*Trogon caligatus*	coa violácea norteña, trogón violáceo		R
Passeriformes	Turdidae	*Turdus assimilis*	mirlo garganta blanca		R
Passeriformes	Turdidae	*Turdus grayi*	mirlo café, mirlo pardo		R
Passeriformes	Tyrannidae	*Tyrannus melancholicus*	tirano melancólico, tirano pirirí, tirano tropical		R
Strigiformes	Tytonidae	*Tyto alba*	lechuza de campanario		R
Passeriformes	Vireonidae	*Vireo griseus*	vireo ojos blancos		R
Passeriformes	Vireonidae	*Vireolanius melitophrys*	vireón arlequín, vireón pecho castaño		R
Columbiformes	Columbidae	*Zentrygon albifacies*	paloma cara blanca, paloma-perdiz cara blanca	A	R
Galliformes	Cracidae	*Penelope purpurascens*	pava cojolita	A	R

Mamíferos (Clase Mamalia)

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE O INFRAESPECIE	NOMBRE COMÚN	CATEGORÍA DE RIESGO
Chiroptera	Phyllostomidae	*Artibeus jamaicensis*	murciélago frutero, murciélago frutívoro de Jamaica	

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE O INFRAESPECIE	NOMBRE COMÚN	CATEGORÍA DE RIESGO
Chiroptera	Phyllostomidae	*Artibeus lituratus*	murciélago frugívoro gigante, murciélago frugívoro gigante	
Rodentia	Cricetidae	*Baiomys taylori analogus*	ratón pigmeo norteño	
Chiroptera	Phyllostomidae	*Centurio senex*	murciélago cara arrugada	
Chiroptera	Vespertilionidae	*Corynorhinus mexicanus**	murciélago, murciélago mula mexicano, murciélago orejón	
Soricomorpha	Soricidae	*Cryptotis mexicana**	musaraña de orejillas mexicana	
Soricomorpha	Soricidae	*Cryptotis parvus*	musaraña mínima	
Chiroptera	Phyllostomidae	*Dermanura tolteca*	murciélago frutero tolteca	
Chiroptera	Phyllostomidae	*Desmodus rotundus*	murciélago vampiro, vampiro, vampiro común	
Didelphimorphia	Didelphidae	*Didelphis virginiana*	tlacuache, tlacuache cola pelada, tlacuache común, tlacuache norteño	
Chiroptera	Phyllostomidae	*Diphylla ecaudata*	murciélago vampiro, vampiro, vampiro de patas peludas, vampiro pata peluda	
Chiroptera	Phyllostomidae	*Glossophaga soricina*	murciélago, murciélago lengüetón de Pallas	
Rodentia	Cricetidae	*Handleyomys chapmani**	rata arrocera de Chapman, ratón de agua de la Sierra Madre Oriental	
Rodentia	Geomyidae	*Heterogeomys hispidus*	tuza crespa	
Rodentia	Heteromyidae	*Heteromys irroratus*	ratón espinoso mexicano	
Rodentia	Cricetidae	*Microtus quasiater**	meteorito, meteoro, meteoro de Jalapa, metorito de Jalapa, ratón colicorto, ratón de alfalfar	Pr
Carnivora	Procyonidae	*Nasua narica*	coatí, coatí norteño, gato solo	
Rodentia	Cricetidae	*Oligoryzomys fulvescens*	rata arrocera pignea	
Rodentia	Cricetidae	*Oryzomys couesi*	rata arrocera, rata arrocera de Coues, rata arrocera del Golfo	
Rodentia	Cricetidae	*Peromyscus leucopus*	ratón, ratón de campo, ratón de patas blancas	
Rodentia	Cricetidae	*Peromyscus mexicanus**	ratón de campo, ratón mexicano	
Didelphimorphia	Didelphidae	*Philander opossum*	tlacuache cuatro ojos, tlacuache cuatrojos gris	
Carnivora	Procyonidae	*Procyon lotor*	mapache, mapache común	
Rodentia	Cricetidae	*Reithrodontomys fulvescens*	ratón cosechero leonado	

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE O INFRAESPECIE	NOMBRE COMÚN	CATEGORÍA DE RIESGO
Rodentia	Cricetidae	*Reithrodontomys mexicanus*	ratón cosechero mexicano, ratón de campo	
Rodentia	Cricetidae	*Reithrodontomys sumichrasti**	ratón cosechero de montaña	
Rodentia	Sciuridae	*Sciurus aureogaster*	ardilla, ardilla arborícola, ardilla de vientre rojo, ardilla gris, ardilla gris mexicana	
Rodentia	Sciuridae	*Sciurus deppei*	ardilla, ardilla arborícola, ardilla de Deppe, ardilla moto, ardilla negra	
Rodentia	Cricetidae	*Sigmodon hispidus*	rata algodonera crespa, rata cañera, rata cañera espinosa	
Chiroptera	Phyllostomidae	*Sturnira hondurensis*	chinaco, murciélago de charreteras mayor	
Chiroptera	Phyllostomidae	*Sturnira parvidens*	murciélago de charreteras menor	
Lagomorpha	Leporidae	*Sylvilagus floridanus*	conejo, conejo del este, conejo serrano	
Carnivora	Canidae	*Urocyon cinereoargenteus*	zorra gris	
Carnivora	Felidae	*Leopardus pardalis*	ocelote	P
Carnivora	Mustelidae	*Eira barbara*	viejo de monte	P
Carnivora	Felidae	*Leopardus wiedii*	tigrillo	P
Carnivora	Felidae	*Panthera onca*▲	jaguar	P

ANEXO 3. ESPECIES DE FLORA Y FAUNA EN CATEGORÍA DE RIESGO CONFORME A LA NOM-059-SEMARNAT-2010 EN LA PROPUESTA DE PARQUE NACIONAL CARMEN SERDÁN

En la lista se integran taxones aceptados y válidos conforme a los sistemas de clasificación y catálogos de autoridades taxonómicas correspondientes a cada grupo biológico.

Las categorías de riesgo se presentan con las siguientes abreviaturas: A: amenazada; Pr: sujeta a protección especial; P: en peligro de extinción y E: probablemente extinta en el medio silvestre.

Se indican con un triángulo (▲) las especies prioritarias conforme al Acuerdo por el que se da a conocer la lista de especies y poblaciones prioritarias para la conservación publicada el 5 de marzo de 2014.

Las especies endémicas de México se indican con un asterisco (*).

En el caso de las aves, se indica el estatus de residencia con las siguientes abreviaturas: Residente (R), Migratoria de Invierno (MI), Migratoria de Verano (MV) y Transitoria (T).

Flora

Hepáticas (División Marchantiophyta)

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE O INFRAESPECIE	NOMBRE COMÚN	CATEGORÍA DE RIESGO
Arecales	Arecaceae	*Chamaedorea oblongata*	coyolito, palma, palmilla, palmita, tepejilote	A
Arecales	Arecaceae	*Chamaedorea schiedeana*	palma, tepejilote cuiliote	A
Cyatheales	Cyatheaceae	*Alsophila firma*▲	cola de mono, coyolito, helecho	P
Cyatheales	Cyatheaceae	*Cyathea bicrenata*	helecho, palo de la vida	Pr
Cyatheales	Cyatheaceae	*Cyathea divergens*	helecho	Pr
Cyatheales	Cyatheaceae	*Cyathea fulva*	maquique, helecho	Pr
Ericales	Symplocaceae	*Symplocos coccinea**	flor de noche buena	Pr
Fabales	Fabaceae	*Erythrina americana**	colorín	A (Publicado en la Modificación del Anexo Normativo III, Lista de especies en riesgo de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 como *Erythrina coralloides*)
Magnoliales	Magnoliaceae	*Magnolia mexicana*▲	anonillo, flor del corazón, magnolia, pirinola	A
Sapindales	Meliaceae	*Cedrela odorata*	cedro, cedro colorado, cedro rojo	Pr

Fauna

Invertebrados

(Clase Insecta)

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE O INFRAESPECIE	NOMBRE COMÚN	CATEGORÍA DE RIESGO
Lepidoptera	Nymphalidae	*Danaus plexippus* ▲	mariposa monarca, cosechadora	Pr

Vertebrados

Anfibios (Clase Amphibia)

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE O INFRAESPECIE	NOMBRE COMÚN	CATEGORÍA DE RIESGO
Caudata	Plethodontidae	*Bolitoglossa platydactyla**	achoque de tierra, salamandra lengua de hongo pies anchos	Pr
Anura	Craugastoridae	*Craugastor berkenbuschii**	rana de arroyo, rana ladrona de Berkenbusch	A
Anura	Hylidae	*Dryophytes plicatus**	rana de árbol plegada, rana de árbol plegada o surcada, ranita plegada	A
Anura	Eleutherodactylidae	*Eleutherodactylus verrucipes**	rana chirrionera orejona, ranita orejona	Pr
Anura	Ranidae	*Lithobates berlandieri*	rana Berlanderi, rana leopardo	Pr
Anura	Ranidae	*Lithobates pustulosus**	rana Pustulosa, rana de cascada, rana de rayas blancas	Pr

Reptiles (Clase Reptilia)

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE O INFRAESPECIE	NOMBRE COMÚN	CATEGORIA DE RIESGO
Squamata	Colubridae	*Lampropeltis triangulum*	coral, coralillo	A
Squamata	Phrynosomatidae	*Phrynosoma orbiculare**	camaleón, camaleón de montaña	A
Squamata	Natricidae	*Thamnophis proximus*	culebra acuática, culebra listonada occidental	A

Aves (Clase Aves)

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE O INFRAESPECIE	NOMBRE COMÚN	CATEGORIA DE RIESGO	RESIDENCIA
Passeriformes	Corvidae	*Aphelocoma unicolor*	chara unicolor	A	R
Passeriformes	Corvidae	*Cyanolyca cucullata*	chara gorro azul	A	R
Galliformes	Odontophoridae	*Dendrortyx barbatus** ▲	codorniz coluda veracruzana	P	R
Apodiformes	Trochilidae	*Lamprolaima rhami*	colibrí ala castaña, colibrí multicolor	P	R
Falconiformes	Falconidae	*Micrastur semitorquatus*	halcón selvático de collar	Pr	R
Psittaciformes	Psittacidae	*Pionus senilis* ▲	loro corona blanca	A	R
Passeriformes	Icteridae	*Psarocolius montezuma*	oropéndola de Moctezuma	Pr	R
Columbiformes	Columbidae	*Zentrygon albifacies*	paloma cara blanca, paloma-perdiz cara blanca	A	R
Galliformes	Cracidae	*Penelope purpurascens*	pava cojolita	A	R

Mamíferos (Clase Mamalia)

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE O INFRAESPECIE	NOMBRE COMÚN	CATEGORIA DE RIESGO
Rodentia	Cricetidae	*Microtus quasiater**	meteorito, meteoro, meteoro de Jalapa, metorito de Jalapa, ratón colicorto, ratón de alfalfar	Pr
Carnivora	Felidae	*Leopardus pardalis*	ocelote	P
Carnivora	Mustelidae	*Eira barbara*	viejo de monte	P
Carnivora	Felidae	*Leopardus wiedii*	tigrillo	P
Carnivora	Felidae	*Panthera onca* ▲	jaguar	P