

# ESTUDIO PREVIO JUSTIFICATIVO PARA EL ESTABLECIMIENTO DEL ÁREA NATURAL PROTEGIDA

Arturo Humberto Morales Álvarez

## Santuario **COTORRA SERRANA OCCIDENTAL**

CHIHUAHUA  
Octubre 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 Santuario Cotorra Serrana. Chihuahua, México. 242 páginas y cuatro anexos.

**Foto de portada:** Arturo Humberto Morales Álvarez / Archivo CONANP

El presente documento fue elaborado por la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas por conducto de la Dirección General de Conservación, la Dirección General de Fortalecimiento Institucional y Temas Internacionales, la Dirección Regional Norte y Sierra Madre Occidental y la Dirección del Área de Protección de Flora y Fauna Campo Verde. Con la participación de: Mercedes Tapia Reyes, Alejandro Rendón Correa, José Eulalio Castañeda Archundia, Ángel Alexis Camacho Villaseñor, María Fernanda Durán Romero, Julio César Sánchez Chávez, Arturo Montero García, Pablo Rangel Hinojosa y Luis Antonio García Almaraz y Jacobo Karim Bautista Gómez.

**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*

María Elena Rodarte García  
*Directora Regional Norte y Sierra Madre Occidental*

**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 Diario Oficial de la Federación el 27 de julio de 2022.





Contenido

INTRODUCCIÓN..... 5

I. INFORMACIÓN GENERAL ..... 6

A) NOMBRE DEL ÁREA PROPUESTA.....6

B) ENTIDAD FEDERATIVA Y MUNICIPIOS EN DONDE SE LOCALIZA EL ÁREA .....6

C) SUPERFICIE .....8

D) VÍAS DE ACCESO.....10

E) MAPA QUE CONTenga LA DESCRIPCIÓN LIMÍTROFE ..... 12

F) NOMBRE DE LAS ORGANIZACIONES, INSTITUCIONES, ORGANISMOS GUBERNAMENTALES O ASOCIACIONES CIVILES PARTICIPANTES EN LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO PREVIO JUSTIFICATIVO.....14

II. EVALUACIÓN AMBIENTAL..... 14

A) DESCRIPCIÓN DE LOS ECOSISTEMAS, ESPECIES O FENÓMENOS NATURALES QUE SE PRETENDEN PROTEGER.....14

1. CARACTERÍSTICAS FÍSICAS ..... 15

1.1 FISIOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA..... 15

1.2 Geología Física e Histórica..... 19

1.3 Tipos de Suelos ..... 22

1.4 Hidrología..... 24

1.5 Factores Climáticos..... 27

2. CARACTERÍSTICAS BIOLÓGICAS ..... 31

2.1 TIPOS DE VEGETACIÓN..... 32

2.2 BIODIVERSIDAD..... 40

2.3 COTORRA SERRANA OCCIDENTAL.....50

B) RAZONES QUE JUSTIFIQUEN EL RÉGIMEN DE PROTECCIÓN .....54

C) ESTADO DE CONSERVACIÓN DE LOS ECOSISTEMAS, ESPECIES O FENÓMENOS NATURALES.....58

D) RELEVANCIA A NIVEL REGIONAL Y NACIONAL DE LOS ECOSISTEMAS REPRESENTADOS EN EL ÁREA PROPUESTA .....58

D.1) CONTRIBUCIÓN DEL ÁREA ANTE LOS EFECTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO 59





E) ANTECEDENTES DE PROTECCIÓN DEL ÁREA.....86

F) UBICACIÓN RESPECTO A LAS REGIONES PRIORITARIAS PARA LA CONSERVACIÓN DETERMINADAS POR LA COMISIÓN NACIONAL PARA EL CONOCIMIENTO Y USO DE LA BIODIVERSIDAD (CONABIO) .....87

III. DIAGNÓSTICO DEL ÁREA..... 96

A) CARACTERÍSTICAS HISTÓRICAS Y CULTURALES .....96

A.1) Historia del Área ..... 96

A.2) Arqueología ..... 98

B) ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS RELEVANTES DESDE EL PUNTO DE VISTA AMBIENTAL.....100

C) USOS Y APROVECHAMIENTOS, ACTUALES Y POTENCIALES DE LOS RECURSOS NATURALES .....108

D) SITUACIÓN JURÍDICA DE LA TENENCIA DE LA TIERRA..... 116

E) PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN..... 118

F) PROBLEMÁTICA ESPECIFICA QUE DEBA TOMARSE EN CUENTA..... 122

G) CENTROS DE POBLACIÓN ..... 127

IV PROPUESTA DE MANEJO DEL ÁREA..... 127

A) ZONIFICACIÓN Y SU SUBZONIFICACIÓN A QUE SE REFIEREN LOS ARTÍCULOS 47 BIS Y 47 BIS 1 DE LA LGEPA..... 127

A.1 SUBZONIFICACIÓN..... 128

B) TIPO O CATEGORÍA DE MANEJO .....133

C) ADMINISTRACIÓN.....133

D) OPERACIÓN..... 134

E) FINANCIAMIENTO ..... 136

V. BIBLIOGRAFÍA..... 138

ANEXO 1. CUADRO DE CONSTRUCCIÓN..... 157

ANEXO 2. LISTA DE ESPECIES PRESENTES EN LA PROPUESTA DE ÁREA NATURAL PROTEGIDA SANTUARIO COTORRA SERRANA OCCIDENTAL .....209

ANEXO 3. ESPECIES DE FLORA Y FAUNA EN CATEGORÍA DE RIESGO CONFORME A LA NOM-059-SEMARNAT-2010 .....233

ANEXO 4. REPORTE DE CAMPO ..... 239





## INTRODUCCIÓN

La cotorra serrana occidental (*Rhynchopsitta pachyrhyncha*) es una especie de la familia Psittacidae, especie emblemática y endémica que se encuentra en peligro de extinción de acuerdo con 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 en el Diario Oficial de la Federación (DOF) el 30 de diciembre de 2010 y 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 (NOM-059-SEMARNAT-2010), en la Lista Roja de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza IUCN. C2a. En peligro (UICN, 2009) o en la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres CITES: Apéndice I. Esta especie es altamente dependiente de los pequeños manchones de bosques antiguos de pino-encino en donde encuentran cavidades de anidación que no proveen los bosques jóvenes, su alimento son semillas de conos de Pináceas y habita bosques de pino-encino en alturas de 2000 a 2500 m s. n. m. presentes en la propuesta de Área Natural Protegida (ANP) Santuario Cotorra Serrana Occidental.

El presente estudio previo justificativo, se elabora para justificar la protección de uno de los lugares más emblemáticos, mejor conservados y estables para la permanencia y preservación de la cotorra serrana occidental considerada una de las colonias más grandes e importantes.

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 las listas de especies correspondientes (Anexos 2 y 3) 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**

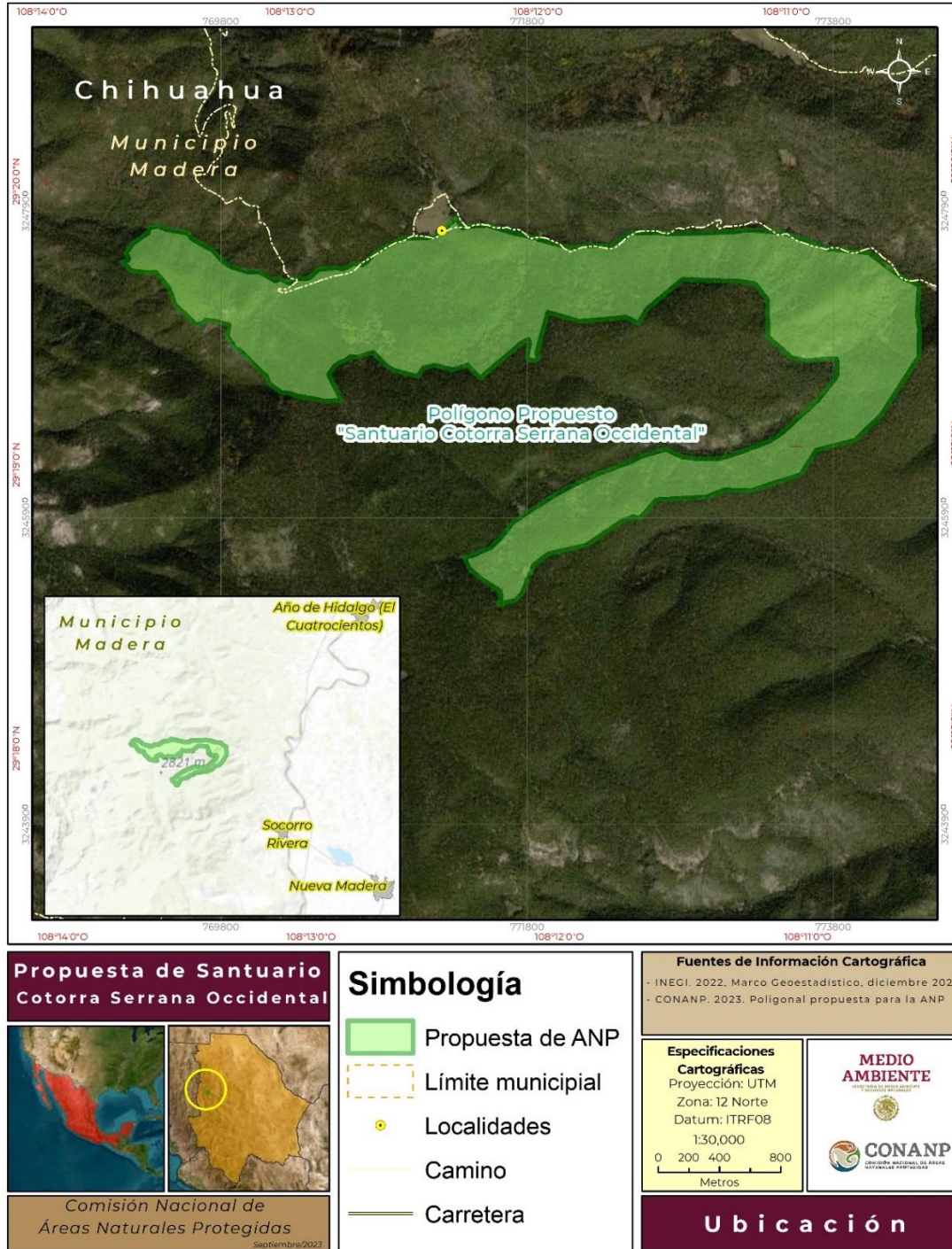
### **A) NOMBRE DEL ÁREA PROPUESTA**

Santuario Cotorra Serrana Occidental.

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

La propuesta de Santuario Cotorra Serrana Occidental se ubica en el municipio de Madera al noroeste del estado de Chihuahua, dentro del Ejido El Largo y Anexos en su zona sur, al noroeste de ciudad Madera (INEGI, 2022)( Figura 1).





**Figura 1.** Ubicación y delimitación de la propuesta de Santuario Cotorra Serrana Occidental, municipio de Madera; Chihuahua (INEGI, 2022)





### C) SUPERFICIE

La propuesta de Santuario Cotorra Serrana Occidental abarca una superficie total de 418-66-39.99 hectáreas (CUATROCIENTAS DIECIOCHO HECTÁREAS, SESENTA Y SEIS ÁREAS, TREINTA Y NUEVE PUNTO NOVENTA Y NUEVE CENTIÁREAS), constituida por un polígono, que representa el 0.002 % de la superficie total del estado de Chihuahua y un 0.047 % de la superficie municipal de Madera (INEGI, 2022) (Tabla 1 y Figura 2).

**Tabla 1. Porcentaje de la superficie de la propuesta de Santuario Cotorra Serrana Occidental respecto a la superficie municipal y estatal.**

<b>Propuesta de Santuario Cotorra Serrana Occidental</b>		
<b>Unidad</b>	<b>Superficie (ha)</b>	<b>% de ANP respecto a la Unidad</b>
Propuesta de ANP	418-66-39.99	100.0 %
Municipio de Madera	873,212-81-25.53	0.048 %
Estado de Chihuahua	24,697,335-99-85	0.002 %

Fuente: Elaboración propia con información de la poligonal de la propuesta de ANP.







**Figura 2** Superficie de la propuesta de Santuario Cotorra Serrana Occidental, municipio de Madera; Chihuahua (INEGI, 2022)





## **D) VÍAS DE ACCESO**

La propuesta de Santuario Cotorra Serrana Occidental se localiza en la porción central del municipio de Madera, en el estado de Chihuahua. La propuesta de Santuario Cotorra Serrana Occidental cuenta con 2 accesos principales (Figura 3).

Desde la ciudad de Chihuahua, el acceso al polígono del ANP propuesta, es por la carretera número 16 hacia ciudad Cuauhtémoc, siguiendo por esta misma vía hasta el entronque a ciudad Guerrero, continuando hacia el norte por la carretera número 37 hacia el municipio de Temósachi, continuando al norte hasta ciudad Madera, se continúa hacia el norte por la carretera que conduce hacia la localidad El Largo Maderal; a 8 km de la ciudad Madera en la intersección hacia la Presa Peñitas, tomar la desviación al centro de población del Ejido Socorro Rivera y posteriormente llegando a este punto, tomar el primer camino al norte cruzando la vía de ferrocarril, avanzar hacia el norte aproximadamente 10 kilómetros por el camino de terracería donde se localiza la propuesta de Santuario Cotorra Serrana Occidental.

El segundo acceso es desde la ciudad de Casas Grandes, por la carretera número 10 hasta llegar a la localidad de El Porvenir, continuando al oeste a la localidad de Alamillo continuando al sureste a la localidad de El Largo Maderal, continuar al sur rumbo a ciudad Madera y a 8 km de ciudad Madera en la intersección hacia la Presa Peñitas, realizar el recorrido descrito anteriormente.





**Figura 3.** Vías de acceso relacionadas con la propuesta de Santuario Cotorra Serrana Occidental. (INEGI, 2022a)

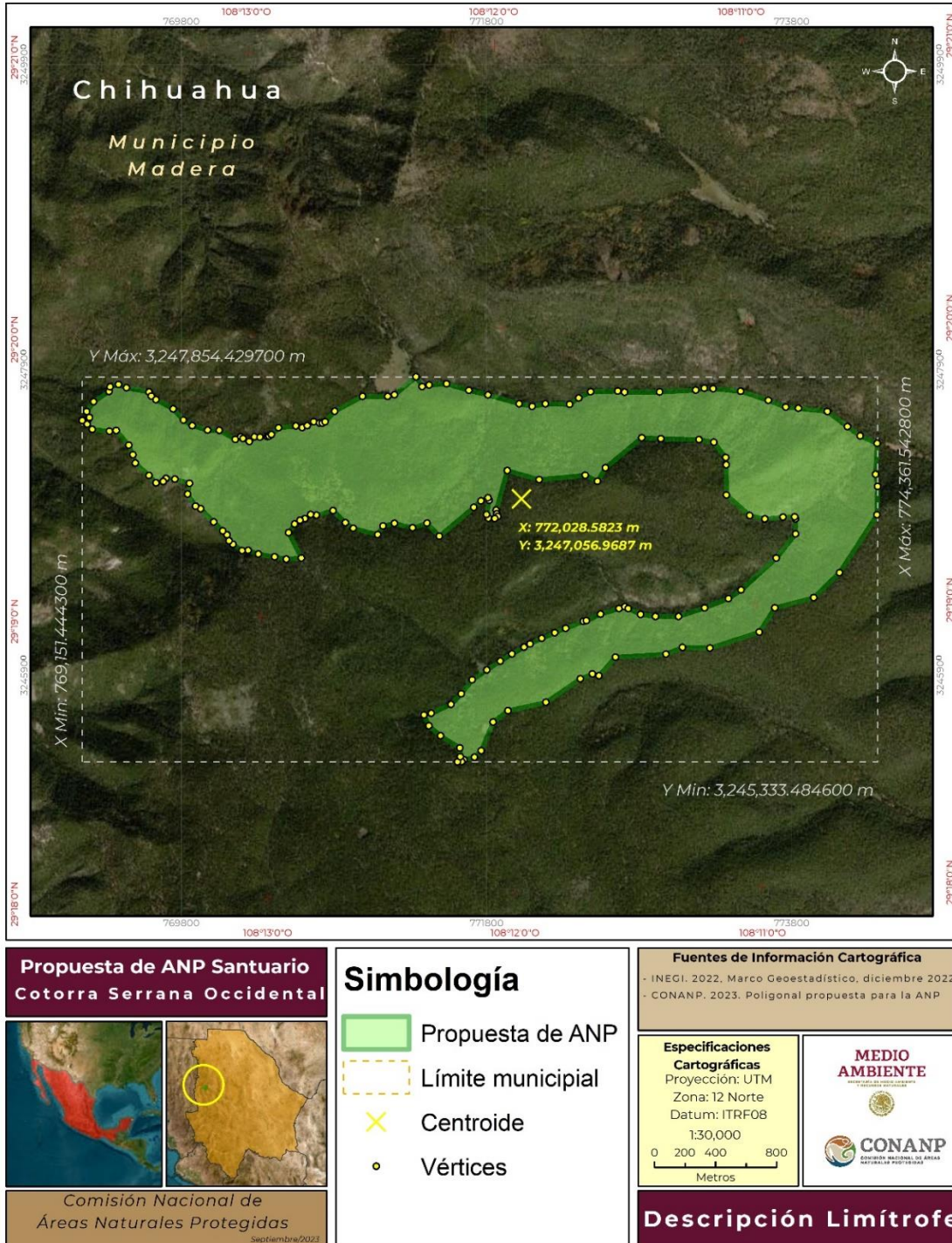




### **E) MAPA QUE CONTENGA LA DESCRIPCIÓN LIMÍTROFE**

Las coordenadas extremas son: Y máxima 3,247,854.429700 y Y mínima 3,245,333.484600 norte; X máxima 774,361.542800 y X mínima 769,151.444300 oeste, definidas en la proyección Universal Transversa de Mercator, zona 12 norte, con Datum Horizontal ITRF 08. Anexo 1 (Figura 4).





**Figura 4.** Descripción limítrofe de la propuesta de Santuario Cotorra Serrana Occidental. (CONANP, 2023)





## **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 Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), por conducto de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP).

## **II. EVALUACIÓN AMBIENTAL**

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

En la Sierra Madre Occidental (SMOcc) en el estado de Chihuahua, se encuentran diversos ecosistemas de bosque templado y selva baja; en el polígono de la propuesta de Santuario Cotorra Serrana Occidental, se encuentra principalmente bosque de pino, donde predominan las especies del género *Pinus* y bosque mixto de pino asociado con especies de los géneros *Pseudotsuga*, *Abies*, *Quercus* y *Populus*, de las cuales el género *Abies* y *Pseudotsuga* son utilizados para anidar y como perchaderos de las aves presentes en el área.

Se considera que la cotorra serrana occidental (*Rhynchopsitta pachyrhyncha*) es un indicador de la salud de los bosques propiedad del Ejido El Largo y Anexos. Asimismo, se considera que los bosques maduros en clímax de coníferas de la zona, la funcionalidad y estabilidad ecosistémica de los mismos es esencial para la conservación de la especie.

Los bosques maduros en clímax son bosques que han crecido hasta una edad muy avanzada sin la perturbación de los humanos y, por lo tanto, tienen propiedades únicas dentro de su entorno inmediato. Los expertos los consideran muy valiosos, debido a su mayor biodiversidad, su influencia en el clima y los flujos de agua; también son llamados primarios, por lo que existen pocos en el estado de Chihuahua ya que su presión principal es la sobreexplotación forestal.

En ellos hay una mayor variación dentro de la altura del dosel del bosque debido a que hay árboles muy viejos y grandes, así como árboles muy nuevos y pequeños.

De acuerdo con Cruz *et al.*, (2014) en Chihuahua existen remanentes de bosques maduros en clímax en el Área de Protección de Flora y Fauna (APFF) Tutuaca, en el APFF Papigochic, en la Reserva de la Biosfera (RB) Janos y en la propuesta de Santuario Cotorra Serrana Occidental. Asimismo, considera que este hábitat es el más amenazado y especialmente el bosque de mesas que se encuentra en las altas planicies o en las suaves pendientes de las partes más altas de la Sierra Madre Occidental en general entre los 2400 m s. n. m. En este bosque es donde los pinos (*Pinus*) o pinabetes (*Pseudotsuga*) grandes de 50-1.40 cm de diámetro son comunes, y consecuentemente abundan los árboles muertos en pie (Lammertink M, J 1997).





De acuerdo con el Estudio Regional Forestal elaborado por la Asociación Regional de Silvicultores de El Largo-Madera, A.C. en 2009, señala que los ecosistemas presentes dentro del Ejido El Largo y Anexos son: bosque de pino, bosque de pino-encino, bosque de encino-pino, bosque de encino y selva baja caducifolia, aunque en la propuesta de Santuario Cotorra Serrana Occidental solo se presentan los bosques de pino y pino-encino.

## **1. CARACTERÍSTICAS FÍSICAS**

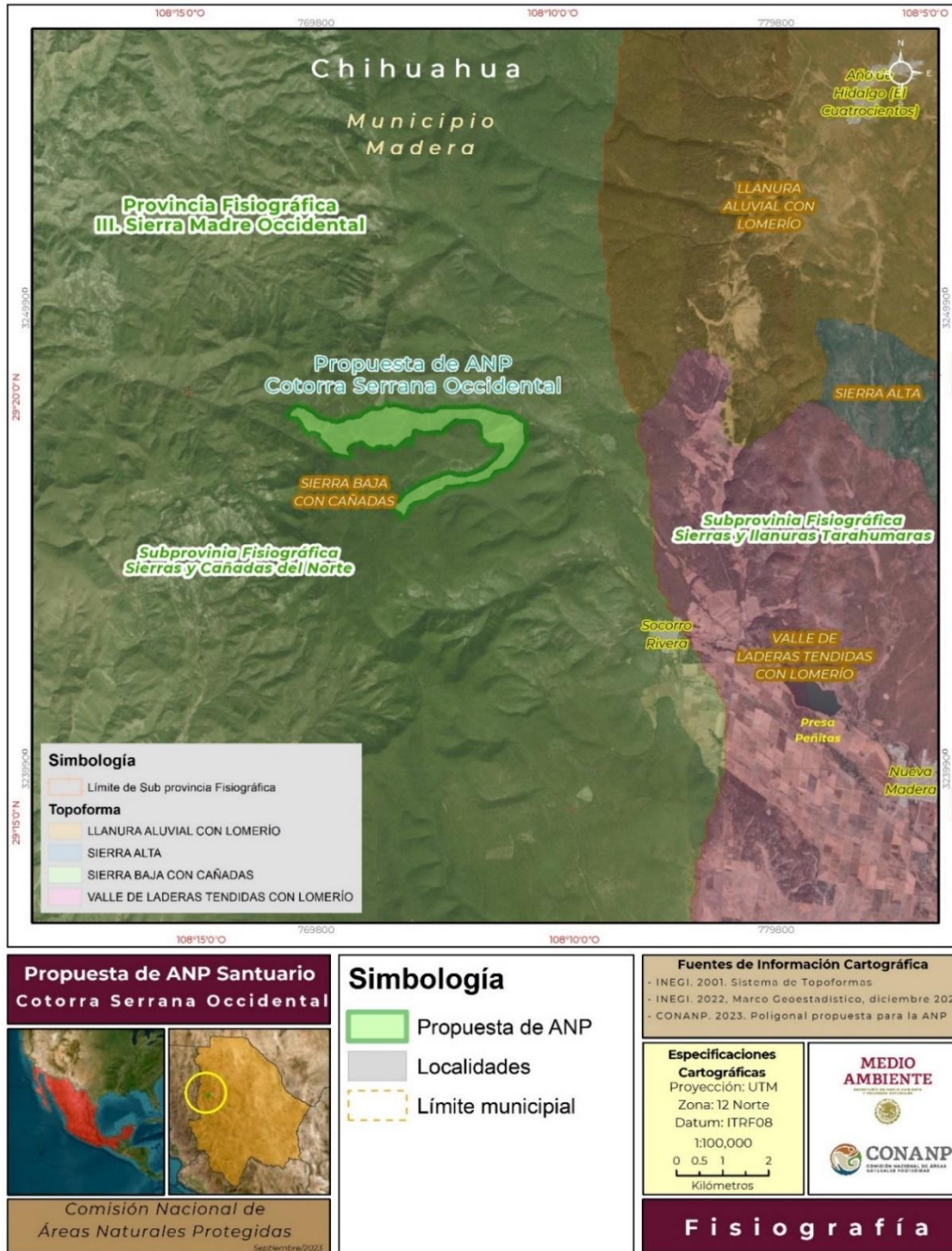
### **1.1 FISIOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA**

La fisiografía de la propuesta de Santuario Cotorra Serrana Occidental ( Figura 5) ofrece una visión general del mosaico de formas del relieve que la caracteriza a través de conjuntos paisajísticos relativamente homogéneos. En este sentido, la propuesta de Santuario Cotorra Serrana Occidental localizada en la porción occidental del estado de Chihuahua se emplaza en la Provincia Fisiográfica III “Sierra Madre Occidental” (INEGI, 2001). Esta provincia se caracteriza por rocas eruptivas, principalmente del Mioceno, que cubren y sepultan rocas intrusivas, con una anchura promedio de 250 km, se extiende de noreste a sur-sureste por unos 10 ° de latitud (Álvarez, 1958). Esta provincia a su vez cuenta con una subclasificación cuyas topoformas son típicas a la provincia, pero con variaciones morfológicas apreciablemente diferentes, como el caso de la subprovincia 10 de “Sierras y Cañadas del Norte” que presenta elevaciones de 1000 a 2500 m s. n. m. con sierras de laderas escarpadas, constituidas de rocas volcánicas entre las que se localizan valles intermontanos (CONAGUA, 2020a).

La topografía del polígono de la propuesta de Santuario Cotorra Serrana Occidental está caracterizada por la sierra denominada Cinco Millas y la meseta llamada Ciénega Prieta, generando escurrimientos de corrientes de agua al norte del área, donde cruzan los arroyos intermitentes El Compadre, que desemboca en el Río Papigochic y Cinco Millas, este último desembocando en la Presa Peñitas.

La propuesta de Santuario Cotorra Serrana Occidental presenta relieve con un rango altitudinal que va de 2,308 m s. n. m. hasta 2,785 m s. n. m. comprendiendo pendientes, que están conformadas con ondulaciones, lomeríos, sierra escarpada donde se encuentran los parajes señalados en la Tabla 2.





**Figura 5.** Provincias fisiográficas y subprovincias de la propuesta de Santuario Cotorra Serrana Occidental (INEGI, 2001)







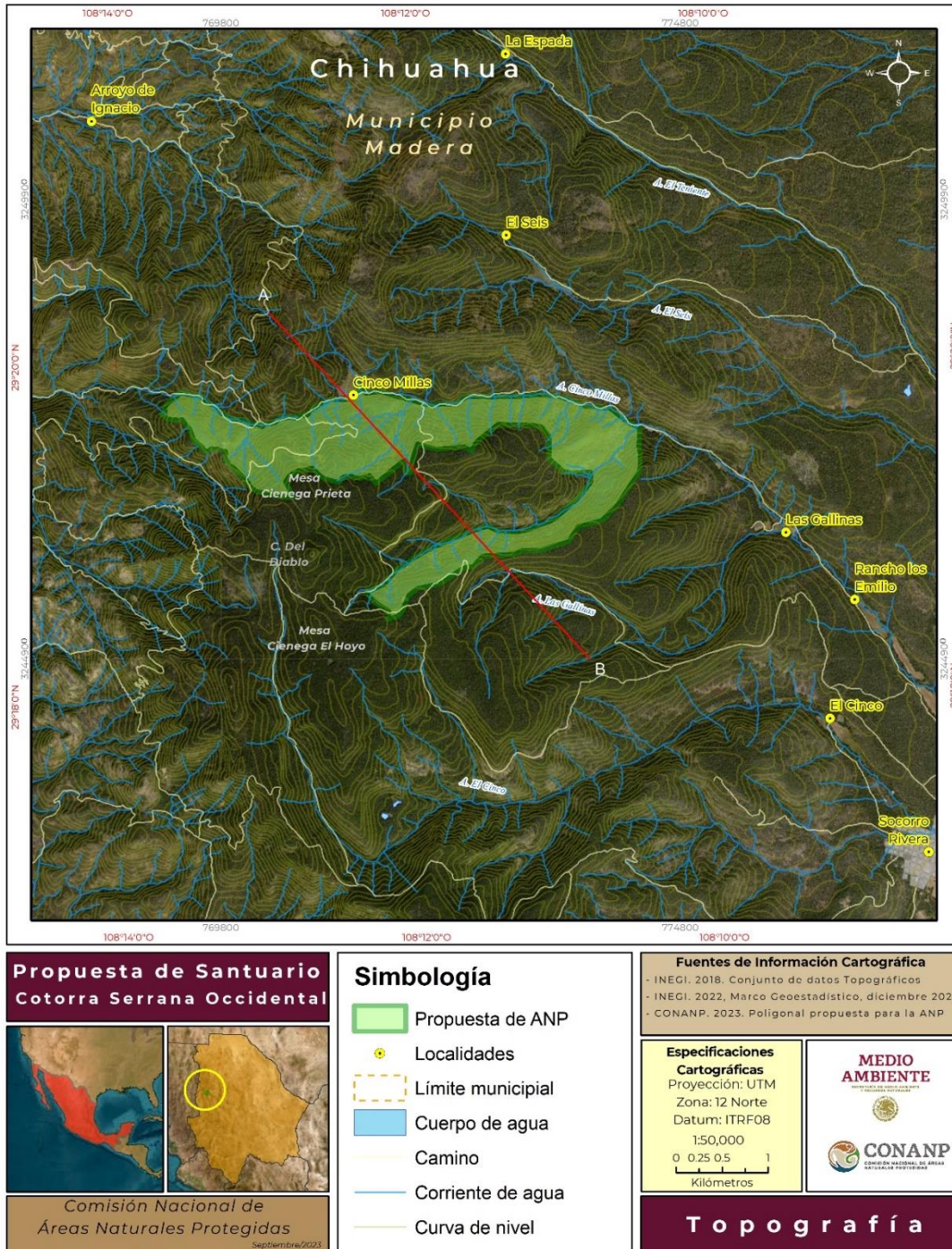
**Tabla 2. Parajes y elevaciones de la propuesta de Santuario Cotorra Serrana Occidental**

No	PARAJE	X	Y	M S. N. M.	PENDIENTE (%)	EXPOSICIÓN
1	El Divisadero	770522	3247079	2713	27.8027	Norte
2	La Capillita	770726	3247534	2549	6.0726	Norte
3	Las Cebadillas	771774	3247553	2490	16.0224	Norte
4	El Campamento	771568	3247045	2618	40.5618	Norte
5	Los Aserrines	771803	3245543	2686	21.217	Norte
6	Los Ajolotes	771692	3245842	2602	20.8404	Norte

Fuente: Elaboración propia con información de poligonal y trabajo de campo

Con pendientes del 6 a 41 %, así como las exposiciones en su mayoría norte, altitudes que van de los 2,490 a los 2,713 m s. n. m. siendo propicias para el hábitat de la cotorra serrana occidental, donde se encuentran especies como pinabete (*Pseudotsuga menziesii*) y el alamillo (*Populus tremuloides*), especie donde anida la cotorra serrana occidental. (Tabla 2, Figura 6 )





**Figura 6.** Topografía de la propuesta de Santuario Cotorra Serrana Occidental (INEGI, 2022)



En el perfil altitudinal del polígono de la propuesta de Santuario Cotorra Serrana Occidental, con dirección noroeste-sureste, paralelo al sistema de serranías y cañadas (Figura 7) con base a una distancia aproximada de 5 km, se obtiene una ganancia de 464 m y una pérdida de -414 m, con una inclinación máxima de 50.9 % y una pendiente promedio de 18.9 %. Lo anterior denota escarpes con pendientes superiores a los 10 % con valles interserranos producto de disecciones de alta energía de transporte de material.



**Figura 7.** Perfil altitudinal (NO-SE) de la propuesta de Santuario Cotorra Serrana Occidental (Google Earth, 2023)

## 1.2 GEOLOGÍA FÍSICA E HISTÓRICA

La región en que se ubica la propuesta de Santuario Cotorra Serrana Occidental presenta elevaciones de 1000 a 2500 m s. n. m. con sierras de laderas escarpadas, constituidas principalmente de rocas volcánicas entre las que se localizan valles intermontanos, macizos rocosos y mesetas. Los macizos rocosos que son los predominantes conforman estructuras rígidas, constituidas por rocas ígneas extrusivas ácidas, con relieve abrupto, en ocasiones escarpado. La región muestra una litología eminentemente ígnea, formada por emanaciones volcánicas, derrames de fisura, brechas y depósitos piroclásticos cuyo origen está ligado al tectonismo de la Sierra Madre Occidental (CONAGUA 2020a).

A nivel regional, la característica estructural más importante es la presencia de sierras alargadas afectadas por grandes fallas de rumbo preferencial NW-SE truncadas por fallas con orientación NE-SW y ocasionalmente por fallas casi E-W. Esta orientación es típica de la región y es atribuida al último régimen distensivo del Terciario que dislocó las unidades preterciarias, borrando gran parte de los eventos tectónicos anteriores, entre los cuales aún se puede reconocer la deformación laramídica cuyas manifestaciones más importantes son la intrusión de los batolitos del Cretácico-Terciario, los plegamientos de gran radio de curvatura en las secuencias vulcano sedimentarias y vulcanoclásticas del Cretácico Superior y la Cabalgadura de las secuencias sedimentarias del Precámbrico y del Cretácico Inferior sobre la secuencia vulcano sedimentaria de la Formación Tarahumara, así como la deformación Mesocretácica cuyas evidencias son el plegamiento cerrado y paralelo de las secuencias marinas del Cretácico Superior y la





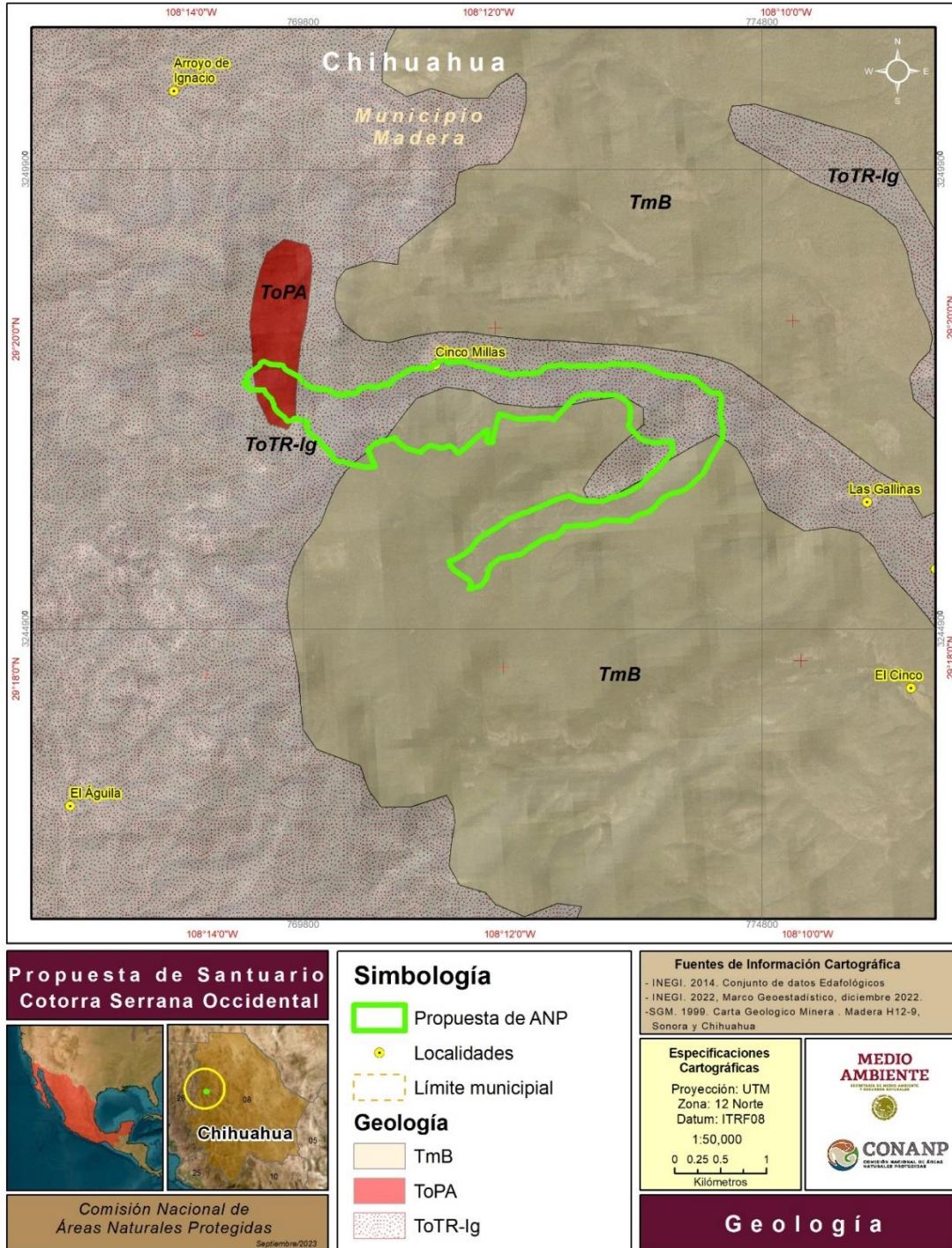
discordancia que presentan los contactos de las rocas del Cretácico Inferior y Superior (CONAGUA. 2020a).

La geología de la zona de la propuesta de Santuario Cotorra Serrana Occidental está representada por rocas volcánicas que afloran en sierras de topografía abrupta, mientras que, en las laderas, en los pies de monte y valles existen limolitas, areniscas y conglomerados. Las unidades litoestratigráficas que afloran varían en edad del Mesozoico (Cretácico) al Reciente y están compuestas por rocas sedimentarias, ígneas extrusivas e intrusivas.

Con base en la carta Geológico Minera Madera H12-9 del Servicio Geológico Mexicano (SGM. 1999), en la zona de la propuesta de Santuario Cotorra Serrana Occidental predominan tres principales formaciones geológicas ( Figura 8):

- ToPA: (Rocas Mesozoicas-Cenozoicas) corresponden al Batolito Laramide e Intrusivos Porfídicos Secundarios (ToPA). El Batolito Laramide se refiere a intrusivos cretácicos de composición granítico-granodiorítica, cuya forma y distribución está controlada por la erosión y eventos tectónicos posteriores. Los afloramientos dentro de la propuesta de Santuario Cotorra Serrana Occidental se dan en la zona oeste y ocupan solo el 4.6 %. Aunque los afloramientos son de reducida dimensión, a profundidad constituye el basamento hidrogeológico del material fracturado con potencial acuífero (CONAGUA. 2020b).
- ToTR-Ig (Eoceno) Toba Riolítica e Ignimbrita (ToTR-Ig). Se trata de una ignimbrita traquítica cuya edad varía del Eoceno Medio al Oligoceno Inferior. Aflora en la zona central de la propuesta de Santuario Cotorra Serrana Occidental desplazándose de oeste a este por la ladera, es la que mayor superficie ocupa con el 53.7 %. Por su composición y arreglo estructural, a esta unidad se le asigna una permeabilidad que varía de alta a media (CONAGUA. 2020b).
- TmB: (Eoceno) es una secuencia Volcánica Bimodal, se refiere a una serie de rocas volcánicas y volcanoclásticas de composición basáltico-andesítica, intercaladas con tobas riolíticas e ignimbritas. Sus afloramientos dentro de la propuesta de Santuario Cotorra Serrana Occidental son en las laderas del sur ocupando un 41.7 % de la superficie. Por su fracturamiento intenso y abierto, se le asigna una permeabilidad que varía de media a alta media, constituyendo así una importante zona de recarga al acuífero (CONAGUA. 2020b).





**Figura 8.** Geología de la propuesta de Santuario Cotorra Serrana Occidental (INEGI 2014)





### 1.3 TIPOS DE SUELO

Los tipos de suelo presentes en la propuesta de Santuario Cotorra Serrana Occidental corresponde a Umbrisol.

#### **Umbrisol (UM):**

Los Umbrisol son suelos de ambiente montañoso, tienen una importante acumulación de materia orgánica en el suelo superficial mineral y una baja saturación de bases en algún lugar dentro del primer metro (en la mayoría de los casos en la parte superficial del suelo mineral). El material parental está meteorizado y está formado por roca silíceo o roca básica fuertemente lixiviada (WRB. 2022).

En la zona de la propuesta de Santuario Cotorra Serrana Occidental su apariencia y color es de pardo a negro, aproximadamente el 40 % del horizonte es ocupado por piedras o gravas, con un aproximado de 10 a 50 cm de espesor, presenta una textura número 2, característica de suelos francos, con un contenido de arena, limo y arcilla equilibrado, con contacto directo hacia la roca madre (R, roca madre) (INEGI, 2014). Debido a su condición pedregosa y de pendientes abruptas son altamente susceptibles a la erosión, por lo que la remoción de la vegetación provoca una rápida pérdida de suelo que puede provocar cárcavas o derrumbes en bloque (Figura 9).





**Figura 9.** Edafología en la propuesta de Santuario Cotorra Serrana Occidental (INEGI 2014).





## 1.4 HIDROLOGÍA

La región de la propuesta de Santuario Cotorra Serrana Occidental está ubicada en la zona de parteaguas de dos regiones hidrológicas (RH); en la zona sur un 90.8 % de la superficie se ubica dentro de la RH 9 “Sonora Sur”; cuenca del Río Yaqui, y en la zona norte un 9.20 % de la superficie se ubica en la RH 34 “Cuencas Cerradas del Norte”, cuenca Río Casas Grandes (Figura 10).

La RH 9 se ubica en los estados de Sonora y Chihuahua, tiene un área de 139,184.5 km<sup>2</sup>, está conformada por las cuencas Río Mayo, Río Yaqui, Río Mátape y Río Sonora, consolidándose como la región hidrológica de más importancia, dadas las características específicas de cada una de sus cuencas. La cuenca del Río Yaqui conforma una amplia franja de orientación norte-sur suroeste, comprende 71 776 km<sup>2</sup> de superficie, la precipitación media anual es de 527 mm y posee una pendiente general que varía de fuerte a baja, conforme se avanza hacia el oeste (INEGI 1990).

La RH 34 comprende una extensión total de 89,316.9 km<sup>2</sup>. La cuenca Río Casas Grandes se ubica al noroeste de la RH 3, posee una precipitación media anual de 435 mm y una pendiente general que fluctúa de fuerte a moderada. En esta se calculó un escurrimiento medio de 22.69 millones de m<sup>3</sup> anuales, que prácticamente emigran en su totalidad hacia Chihuahua (INEGI 1990).

En las cuencas de la propuesta de Santuario Cotorra Serrana Occidental, el patrón de drenaje es de tipo dendrítico, concurriendo las corrientes hacia el interior del valle, constituyendo un sistema endorreico; por su localización en la parte serrana, existe un gran número de escurrimientos superficiales, el escurrimiento más importante de la región es el Río Nuevo Madera; se forma con los escurrimientos de los ríos Cinco Millas, que nace en la propuesta de Santuario Cotorra Serrana Occidental, y El Teniente al norte de la cuenca, que al unirse confluyen en la Presa Peñitas; a partir de la cual recibe el nombre de Río Nuevo Madera, con una dirección preferencial noroeste-sureste se dirige hacia el sur hasta la altura de la Sierra Rosabari para unirse al Río Papigochic, para después confluir al Río Yaqui (CONAGUA. 2020a)

El polígono de la propuesta de Santuario Cotorra Serrana Occidental se ubica sobre el acuífero Madera, según el *"Acuerdo por el que se da a conocer el resultado de los estudios técnicos de aguas nacionales subterráneas del Acuífero Madera, clave 0859, en el Estado de Chihuahua, Región Hidrológico-Administrativa Noroeste"* publicado en el DOF el 10 de noviembre de 2015.

Debido al régimen pluvial de la región la presencia de agua superficial en la mayor parte de la cuenca es temporal y de corta duración. La relativa pobreza de los recursos hidráulicos superficiales limita su posible aprovechamiento y propician que en la cuenca







escaseé el número de obras hidráulicas, la más cercana a la propuesta de Santuario Cotorra Serrana Occidental es la presa Peñitas a 8 km.

La propuesta de Santuario Cotorra Serrana Occidental tiene un relieve con fuertes contrastes altimétricos, la mayoría de sus corrientes nacen en la SMOcc y la integran las siguientes cuencas: Río Mayo, Río Yaqui, Río Mátape, Río Sonora y Río Bacoachi. Cabe mencionar que el acuífero pertenece a la Cuenca hidrológica del Río Yaqui.

En el interior del polígono de la propuesta de Santuario Cotorra Serrana Occidental, los únicos cuerpos de agua superficiales corresponden a arroyos de tipo intermitente (estacionales), formados a partir de los escurrimientos de los cerros, no existen cuerpos lénticos permanentes o estacionales. El arroyo intermitente El Compadre desemboca en el Río Papigochic y el conocido como “Cinco millas”, desemboca en la Presa Peñitas.





**Figura 10.** Hidrología en la propuesta de Santuario Cotorra Serrana Occidental.

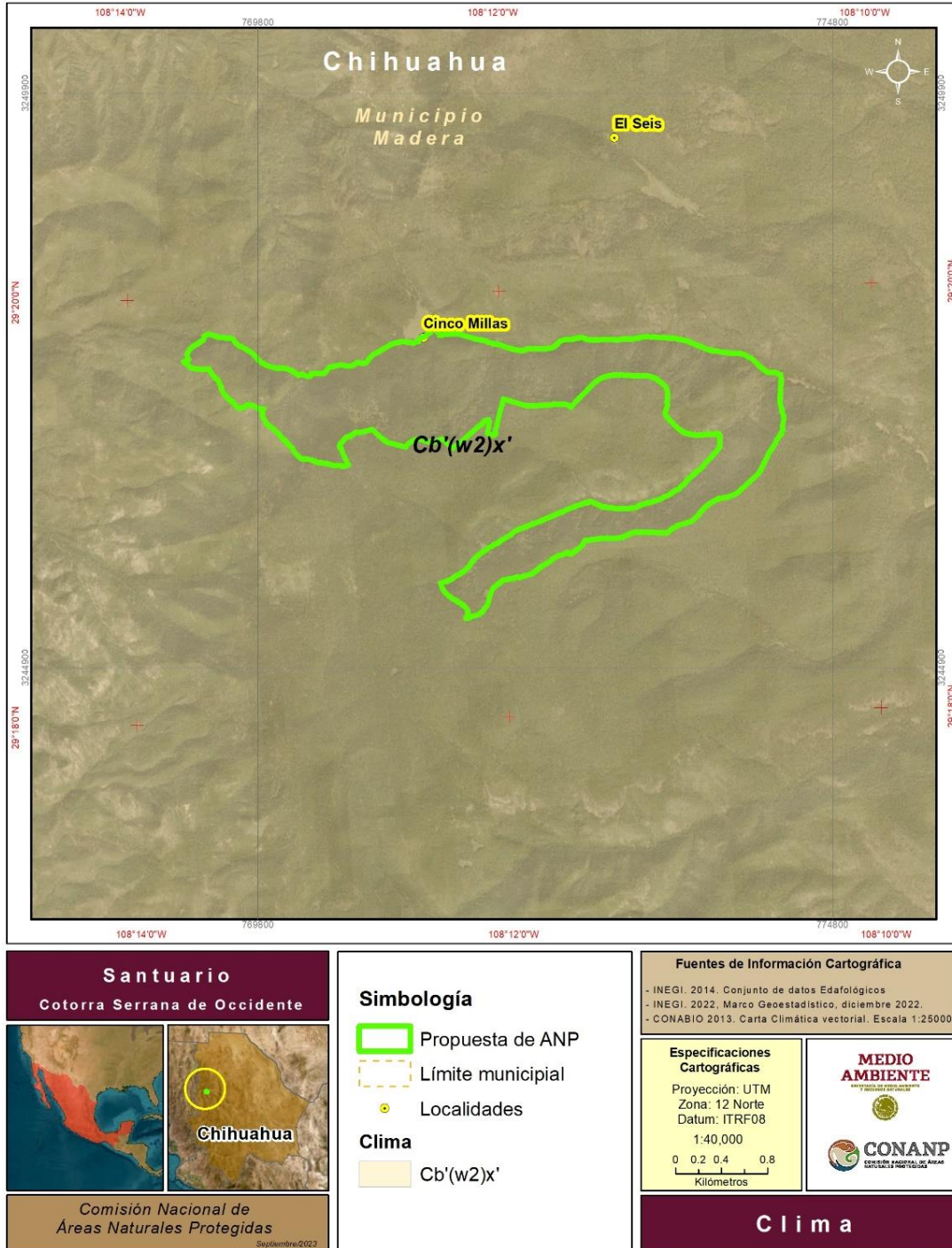




## 1.5 FACTORES CLIMÁTICOS

De acuerdo con las capas climáticas disponibles en el geoportal de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) con base en la clasificación climática de Köppen, modificada por García E (2004), el clima predominante en la propuesta de ANP es del tipo semifrío subhúmedo (Cb'(w2)x') con verano fresco y prolongado, con temperatura media anual de entre 5 °C y 12 °C, la temperatura del mes más frío es de entre -3 °C y 18 °C, la temperatura del mes más cálido está por debajo de los 22 °C; con precipitación de verano del 89.8 %, y un porcentaje de lluvia invernal del 10.2 % del total anual (Figura 11).





**Figura 11 .** Clima en la propuesta de Santuario Cotorra Serrana Occidental





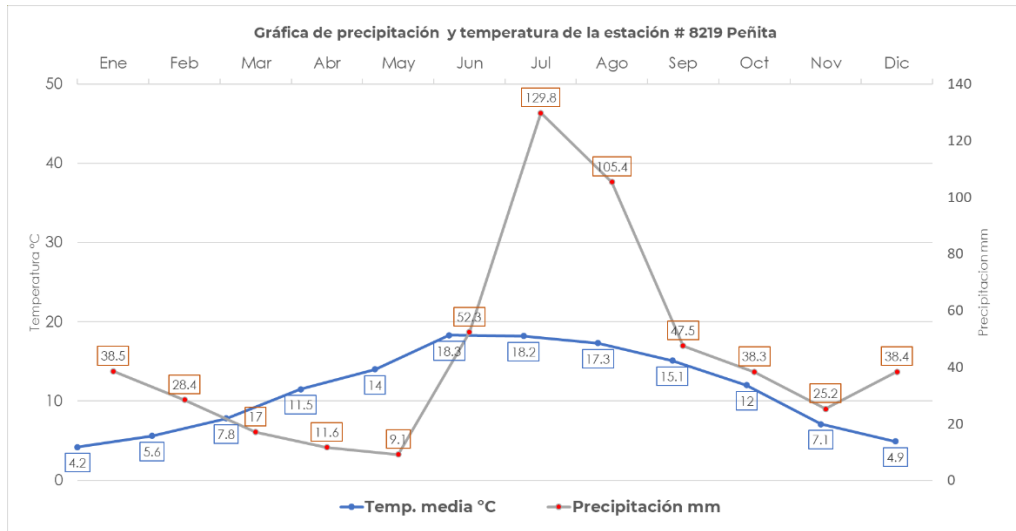
Para llevar a cabo un análisis regional de las condiciones de precipitación y temperatura dentro de la zona se analizaron las bases de datos de la estación meteorológica de CONAGUA (2023) No. 8219 Peñita, que por su ubicación geográfica es la más representativa de las condiciones climáticas de la zona, cuyos datos se presentan en la Tabla 3 y Figuras 12 y 13.

Como se observa en la Tabla 3 y el climograma de la estación (Figura 12), la temperatura media de la zona es de 11.3 °C, la variación térmica anual es de 14.1 °C, con 4.2 °C en enero y 18.3 °C en junio, siendo el más frío y el más cálido respectivamente; la temporada lluviosa se presenta en verano, iniciando el ascenso de los 52.3 mm en junio a los 129.8 mm en julio, a partir de agosto se inicia el descenso hasta noviembre con 25.2 mm con un repunte a los 38 mm en diciembre y enero, el mes más seco es mayo con 9.1 mm. El total de precipitación anual es de 541.5 mm, en verano de junio a octubre se concentra el 68.9 % de la precipitación anual.

**Tabla 3 . Clima de la propuesta de Santuario Cotorra Serrana Occidental**

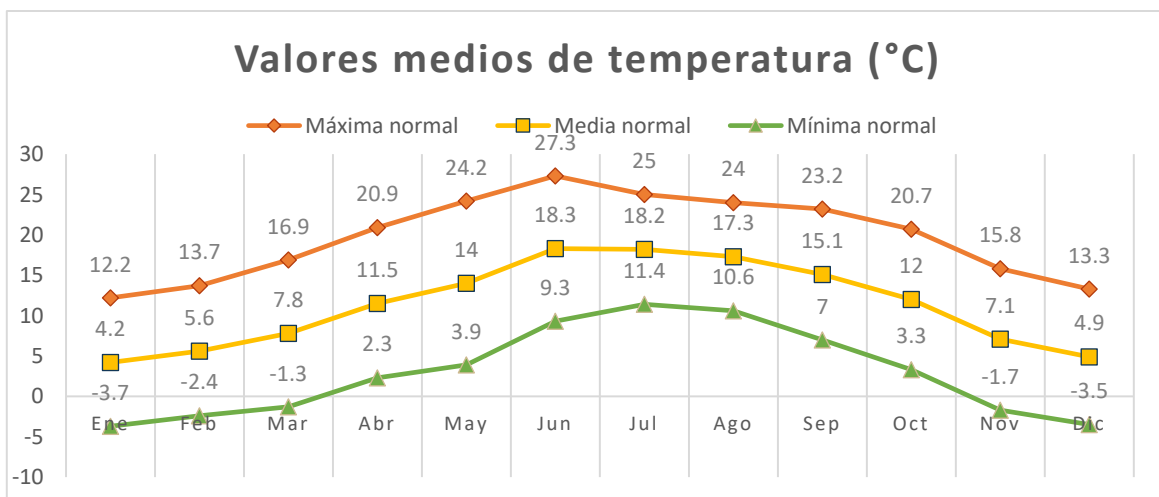
Estación	Elementos	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
Estación: 8219 Peñita. Latitud: 29°15'07" N. Longitud: 108°05'34" W. 3, 135 m s. n. m.	Temp. Máxima Normal	12.2	13.7	16.9	20.9	24.2	27.3	25	24	23.2	20.7	15.8	13.3	19.8
	Temp. Media Normal	4.2	5.6	7.8	11.5	14	18.3	18.2	17.3	15.1	12	7.1	4.9	11.3
	Temp. mínima Normal	-3.7	-2.4	-1.3	2.3	3.9	9.3	11.4	10.6	7	3.3	-1.7	-3.5	2.9
	Precipitación	38.5	28.4	17	11.6	9.1	52.3	129.8	105.4	47.5	38.3	25.2	38.4	541.5





**Figura 12. Climograma de la estación Peñita, próxima al polígono de propuesta de Santuario Cotorra Serrana Occidental.**

La estación climatológica de la CONAGUA más cercana es la No. 8219, denominada “Peñitas”, misma que se localiza a 11.03 km en línea recta al sureste del polígono de la propuesta de Santuario Cotorra Serrana Occidental. De los datos recabados por esta estación, se desprende que la temporada de calor comprende de mayo a septiembre, con mayor intensidad en los meses de junio a agosto (Figura 13).



**Figura 13. Valores medios de temperatura de la estación Peñitas, próxima al polígono de la propuesta de Santuario Cotorra Serrana Occidental.**





## 2. CARACTERÍSTICAS BIOLÓGICAS

La propuesta de Santuario Cotorra Serrana Occidental alberga 341 taxones nativos: 13 hongos, 84 plantas vasculares, 40 invertebrados y 204 vertebrados. Esta riqueza representa el 7 % de las especies registradas en el estado de Chihuahua. Del total, 20 especies de plantas, dos de invertebrados y 12 de vertebrados son endémicos; además, un hongo, tres plantas, un invertebrado y 28 vertebrados se encuentran en alguna categoría de riesgo conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010. Asimismo, una especie de invertebrado y nueve de vertebrados son prioritarias para la conservación en México 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 05 de marzo de 2014 (Tabla 4). Cabe mencionar que el total de especies reportado no incluye dos especies de plantas exóticas y una exótica-invasora, así como un invertebrado exótico y cuatro vertebrados exóticos-invasores, conforme al Acuerdo por el que se determina la Lista de las Especies Exóticas Invasoras para México, publicado en el DOF el 7 de diciembre de 2016, y a la base de datos Especies Exóticas Invasoras de la CONABIO (CONABIO, 2023c).

**Tabla 4. Número de especies registradas en la propuesta de Santuario Cotorra Serrana Occidental.**

Grupo taxonómico	Número de especies				
	Chihuahua	Propuesta de ANP Cotorra Serrana Occidental <sup>7</sup>	Endémicas	En categoría de riesgo <sup>8</sup>	Prioritarias <sup>9</sup>
Hongos	440 <sup>1</sup>	13 (3 %)	0	1	0
Plantas vasculares	2,043 <sup>2</sup>	84 (4 %)	20	3	0
Invertebrados	1,852 <sup>3</sup>	40 (2 %)	2	1	1
Anfibios	38 <sup>4</sup>	5 (13 %)	2	1	0
Reptiles	137 <sup>4</sup>	9 (7 %)	2	5	0
Aves	325 <sup>5</sup>	163 (50 %)	5	19	8
Mamíferos	137 <sup>6</sup>	27 (20 %)	3	3	1
<b>Total</b>	<b>4,972</b>	<b>341 (7 %)</b>	<b>34</b>	<b>33</b>	<b>10</b>

<sup>1</sup>Moreno-Fuentes *et al.* (2004). <sup>2</sup>Cruz-Angón *et al.* (2013). <sup>3</sup>Incluye arácnidos, quilópodos e insectos (Llorente-Bousquets y Ocegueda, 2008; Francke, 2014; SNIARN, 2021). <sup>4</sup>Lemos-Espinal *et al.* (2017). <sup>5</sup>Bolaños-García (2014). <sup>6</sup>Pacheco *et al.* (2014). <sup>7</sup>Se indica la representatividad, expresada en porcentaje, del grupo taxonómico respecto a la riqueza estatal de especies. <sup>8</sup>Conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010. <sup>9</sup>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 05 de marzo de 2014).

La integración de la lista de especies (Anexos 2 y 3), así como la descripción de los tipos de vegetación y los grupos taxonómicos, es el resultado del análisis y sistematización de datos obtenidos en campo, en publicaciones científicas y en bases de datos del Sistema Nacional de Información sobre Biodiversidad (CONABIO, 2023a), del Global Biodiversity Information Facility (GBIF, 2023) y de colecciones científicas consultadas en 2023. Para asegurar la calidad de la información, se realizó un procedimiento de validación nomenclatural y biogeográfica con fuentes de información especializada, las cuales incluyen sistemas de información sobre





biodiversidad y publicaciones de autoridades científicas. 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 biológico. 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 Santuario Cotorra Serrana Occidental. En ambas listas se indican con símbolos las especies endémicas, en categoría de riesgo, prioritarias, polinizadoras, exóticas y exóticas-invasoras.

Cabe mencionar que, en el caso de los endemismos regionales, se consideró la Provincia Biogeográfica Mexicana Sierra Madre Occidental, propuesta por Morrone *et al.* (2017).

## **2.1 TIPOS DE VEGETACIÓN**

El estado de Chihuahua se localiza en la frontera norte de México. En la entidad se distinguen tres provincias fisiográficas: la Sierra Madre Occidental; las Sierras, Lomeríos y Valles Centrales; así como el Altiplano y Sierras de Oriente, caracterizado por el Desierto Chihuahuense. Estas provincias están definidas por rasgos particulares de relieve, pendiente, precipitación, temperatura, suelo y vegetación (Reyes-Gómez y Valero-Padilla, 2014).

Los suelos predominantes en la provincia del Altiplano y Sierras de Oriente son los Calcisoles y Arenosoles en las planicies, así como Regosoles y Leptosoles en las sierras, mientras que en las Cuencas Cerradas predominan Gypsisoles, Calcisoles, Vertisoles, Arenosoles y Fluvisoles (Reyes-Gómez y Valero-Padilla, 2014).

La diversidad de los elementos anteriormente descritos propicia el desarrollo de matorrales, bosques y pastizales, los cuales son los tres ecosistemas principales en la entidad. El matorral cubre el mayor porcentaje de la superficie estatal, se le encuentra en las zonas áridas y semiáridas; posteriormente, los pastizales tienen menor cobertura estatal y están dominados por gramíneas; estos se clasifican en pastizal natural, el cual ha sido seriamente amenazado por el cambio de uso de suelo, pastizal halófito con alto contenido de sales, y pastizal inducido, el cual es utilizado en potreros y pastoreo para ganado. Los bosques se dividen en tropicales y templados. El bosque tropical o selva baja caducifolia ocupa tan solo el 2 % de la superficie del estado de Chihuahua, y se caracteriza por árboles que pierden sus hojas en la temporada de sequía; se localiza en los fondos de las barrancas de la Sierra Madre Occidental. Por otro lado, los bosques templados, que tienen una composición vegetal variada debido a la presencia de árboles caducifolios, perennifolios aciculares y perennifolios latifoliados, cubren alrededor de un cuarto de la superficie estatal, y se clasifican en bosques de pino, encino, pino-encino, encino-pino y de táscate (Reyes-Gómez y Valero-Padilla, 2014; Lebgue-Keleng *et al.*, 2015).

Las actividades humanas provocan impactos negativos tales como deforestación, incendios, erosión del suelo, pérdida del hábitat y de la biodiversidad. Lo anterior permite reflexionar sobre la necesidad de conservar el paisaje mediante la protección de la mayor parte de los bosques, los matorrales y los pastizales de la región (Reyes-Gómez y Valero-Padilla, 2014).







La diversidad de comunidades vegetales presentes en la propuesta de Santuario Cotorra Serrana Occidental es uno de los valores ambientales más relevantes que justifican la conservación del área. A continuación, se presenta la metodología aplicada para la identificación, clasificación y nomenclatura de los tipos de vegetación.

## Metodología

### a) Cartografía y geoprocesamiento

Para la obtención de la cobertura del uso de suelo y vegetación de la propuesta de Santuario Cotorra Serrana Occidental se implementaron técnicas y procesos, análisis geoespacial, fotointerpretación, fotogrametría, así como verificaciones en campo por diversos puntos de la propuesta. 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 metros con 13 bandas.
- Banco de Imágenes históricas proporcionado por el Instituto Nacional de Estadística. Geografía e Informática (INEGI), mediante oficios.
  - a. Ortofotos escala 1:20,000.
  - b. Imágenes satelitales Landsat de los sensores 5, 7, 8 y 9.
  - c. Imágenes satelitales SENTINEL.
- Imágenes dron tipo cenital para la generación de mosaico de ortofoto, promedio de altura del vuelo de 50 metros, resolución 2-5 cm/pixel, con un traslape de 50 %.
- Imágenes dron, tipo oblicuas, para perspectiva y contexto.
- 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 de la zona 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 vídeos 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 correspondiendo a escenas de primer trimestre del año actual, 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	

Fuente: Copernicus, (2021).

La foto interpretación 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 área, 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 Santuario Cotorra Serrana Occidental.

#### 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 foto interpretación, 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 (MEXU).

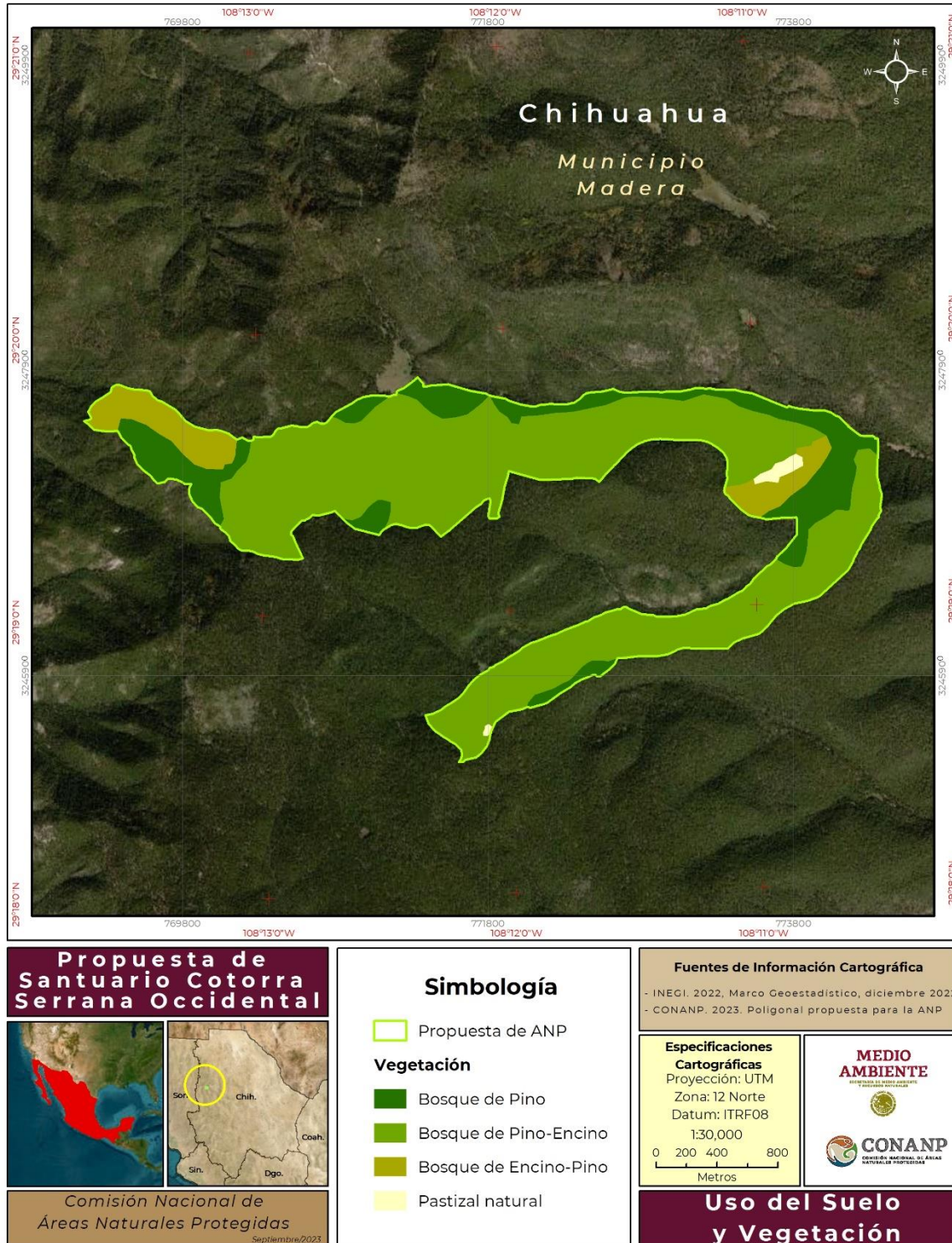
Una vez validada la información por expertos, mediante el uso de los sistemas de información geográfica se elaboró el mapa de uso del suelo y vegetación y el cálculo de las superficies finales para cada tipo de vegetación.

#### **b) 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 Santuario Cotorra Serrana Occidental se presentan los siguientes tipos de vegetación: 1) Bosque de Pino-Encino, 2) Bosque de Pino, 3) Bosque de Encino-Pino, y 4) Pastizal natural (Tabla 6, Figura 14).





**Figura 14.** Mapa de Uso del Suelo y Vegetación en la propuesta de Santuario Cotorra Serrana Occidental.





**Tabla 6. Superficie de los tipos de vegetación y uso de suelo en la propuesta de Santuario Cotorra Serrana Occidental.**

Tipos de vegetación	Superficie	
	Hectáreas (ha)	Porcentaje (%)
Bosque de Pino-Encino	302.11	72.16
Bosque de Pino	79.26	18.93
Bosque de Encino-Pino	34.18	8.16
Pastizal natural	3.11	0.75
<b>TOTAL</b>	<b>418.66</b>	<b>100.00</b>

### Bosque de Pino-Encino

Este tipo de vegetación es el que ocupa la mayor cobertura con el 72.16 %, correspondiente a 302.11 ha de la superficie total de la propuesta de Santuario Cotorra Serrana Occidental. Se desarrolla preferentemente en altitudes de entre 1,000 a 2,500 m s. n. m., en climas subhúmedos, con una precipitación anual aproximadamente de 1,500 mm o más. Se presenta en sustratos de naturaleza ígnea o rocas metamórficas, además, esta comunidad vegetal se encuentra siempre sobre suelos bien drenados, someros o profundos. Se le puede encontrar en las mesetas, faldeos y partes altas de la región, en pendientes que van de moderadas a pronunciadas.

La característica fisonómica de este tipo de vegetación es la presencia de coníferas y latifoliadas. En estos bosques las especies del género *Pinus* son más representativas que las del género *Quercus*. Muchas de las especies de pinos y encinos tienen preferencias ecológicas similares en cuanto a tipos de suelo, temperatura, humedad y exposición, sin embargo, forman asociaciones mixtas, cuya composición varía dependiendo de los factores ambientales.

Entre las especies de coníferas más frecuentes se encuentran el pino de Arizona (*Pinus arizonica*), pino de Durango (*Pinus durangensis*), pino blanco mexicano (*Pinus ayacahuite*) y pino de Chihuahua (*Pinus leiophylla*). Además, es posible encontrar con menor frecuencia, especies como el oyamel (*Abies concolor*) y el pinabete o ayarín (*Pseudotsuga menziesii* var. *glauca*). Los encinos, aunque son menos abundantes en este tipo de vegetación, están representados por especies como, encino quiebra hacha (*Quercus rugosa*), encino chaparro (*Quercus sideroxyla*), encino blanco (*Quercus crassifolia*) y encino de Gambel (*Quercus gambelii*). Otras especies que se presentan con menor frecuencia son, el madroño (*Arbutus arizonica* y *Arbutus xalapensis*) y el táscate (*Juniperus deppeana*). Por otro lado, en cuanto al estrato herbáceo, se presentan con





mayor frecuencia especies de la familia Poaceae como *Bouteloua repens* y *Muhlenbergia alamosae*, además de especies de la familia Asteraceae, tal como *Cosmos palmeri*.

Cabe mencionar que en este tipo de vegetación existen afloramientos de humedad que pueden formar pequeñas corrientes o arroyos en donde se presentan especies como el álamo (*Populus tremuloides*), específicamente, en áreas localizadas con exposición norte donde existe mayor humedad. Además, otra de las especies comunes en zonas riparias es la cebadilla (*Veratrum californicum*).

### **Bosque de Pino**

Este tipo de vegetación se presenta con el 18.93 % de cobertura, correspondiente a 79.26 ha de la superficie total de la propuesta de Santuario Cotorra Serrana Occidental. En la región se desarrolla preferentemente en altitudes de entre los 2,500 a 3,300 m s. n. m. y está conformada por comunidades de árboles perennifolios, dominadas por asociaciones de especies del género *Pinus* (mayor al 80 %) con otras coníferas. Las especies de pinos presentan alturas de entre 15 m a 30 m, con diámetros superiores a los 30 cm. En el polígono de la propuesta de ANP, se presenta en pequeños fragmentos en el sureste del polígono, en sitios con mayor humedad.

Entre las especies de coníferas más frecuentes se encuentran el pino de Arizona (*Pinus arizonica*), pino de Durango (*Pinus durangensis*), pino blanco mexicano (*Pinus ayacahuite*), pino de Chihuahua (*Pinus leiophylla*) y pino huiyoco (*Pinus strobiformis*). Asimismo, es posible encontrar con menor frecuencia, especies como el oyamel (*Abies concolor*) y el táscate (*Juniperus deppeana*), además de especies del género *Quercus*. Por otro lado, en el estrato arbustivo es frecuente la presencia de la manzanita (*Arctostaphylos pungens*), y en cuanto al estrato herbáceo, se presentan con mayor frecuencia especies de helechos como *Asplenium trichomanes* y *Pteridium aquilinum*, además de especies de la familia Asteraceae como *Packera candidissima*, y especies de Poaceae, sobre todo del género *Muhlenbergia*.

Cabe mencionar que algunas áreas de este tipo de vegetación se presentan sitios adyacentes a corrientes de agua, en donde es posible encontrar especies propias de ambientes riparios, tal como el álamo (*Populus tremuloides*), específicamente, en áreas localizadas con exposición norte donde existe mayor humedad.

### **Bosque de Encino-Pino**

Este tipo de vegetación ocupa el 8.16 % de la cobertura vegetal, correspondiente a 34.18 ha de la superficie total de la propuesta de Santuario Cotorra Serrana Occidental. Se desarrolla con preferencia en altitudes por lo general entre los 1,600 m s. n. m. y suelen ocurrir en sitios más bien secos. Ocupan diversas condiciones ambientales y se presenta a menudo en forma de fragmentos de diversos tamaños, pero también se puede concentrar en zonas continuas de mayor extensión formando franjas laterales sobre las faldas de los cerros.

Se caracterizan por la dominancia de especies arbóreas del género *Quercus*. Conforme se va descendiendo en altitud, se van incrementando la abundancia de los encinos,





dando paso a este tipo de bosques mixtos. La altura que alcanza el estrato arbóreo tiende a ser más baja, entre 10 a 15 m.

Entre las especies de encinos más frecuentes se encuentran *Quercus rugosa*, *Quercus sideroxylla*, *Quercus crassifolia*, *Quercus gambelii*, *Quercus depressipes*, *Quercus fulva*, *Quercus durifolia*, *Quercus hypoleucoides*, *Quercus mcvaughii* y *Quercus oblongifolia*. Asimismo, se presentan en menor frecuencia especies del género *Pinus* como el pino de Arizona (*Pinus arizonica*), pino de Durango (*Pinus durangensis*) y pino blanco mexicano (*Pinus ayacahuite*), entre otras.

### **Pastizal natural**

Este tipo de vegetación es el que ocupa la menor cobertura con el 0.75 %, correspondiente a 3.11 ha de la superficie total de la propuesta de Cotorra Serrana Occidental. Están constituidos por gramíneas perennes de talla mediana (0.5 a 1 m) y están integrados en comunidades con especies principalmente de crecimiento amacollado y en forma de césped en menor medida, que crecen sobre planicies y lomeríos. Estos pastizales se localizan en áreas abiertas adyacentes a los bosques de encino-pino y de pino-encino, en altitudes que varían de los 2,500 a los 2,700 m s. n. m.

Entre las especies más frecuentes se encuentran *Bouteloua repens* y varias especies de *Muhlenbergia*, tales como *Muhlenbergia alamosae*, *Muhlenbergia brevis*, *Muhlenbergia eludens*, *Muhlenbergia fragilis*, *Muhlenbergia minutissima*, *Muhlenbergia peruviana*, entre otras.

Cabe mencionar que se pueden presentar especies asociadas a zonas húmedas, por ejemplo, *Populus tremuloides*, aunque también se pueden presentar algunos encinos y otras herbáceas.

## **2.2 BIODIVERSIDAD**

### **FUNGA**

#### **Hongos (Divisiones Ascomycota y Basidiomycota)**

Los hongos participan activamente en los procesos de reciclaje de elementos naturales y en la formación y conservación del suelo, además de que tienen una intrincada relación con otras especies vegetales y animales. Se considera que son el segundo grupo de organismos más diversos en la Tierra después de los insectos, pues se calcula que hay alrededor de 1.5 millones de especies (Pompa *et al.*, 2011).

En México se han registrado alrededor de 7,000 especies, aunque se estima que su número podría llegar a 200,000 (Aguirre-Acosta *et al.*, 2014). Para el estado de Chihuahua se registra la presencia de alrededor de 440 especies de hongos macroscópicos (Moreno-Fuentes *et al.*, 2004).

Particularmente, en la propuesta de Santuario Cotorra Serrana Occidental se distribuyen 13 especies nativas de hongos, de las cuales 11 pertenecen a ocho familias en la división







Basidiomycota; así como dos especies de dos familias están en la división Ascomycota (Anexo 2). Esta riqueza de especies representa el 3 % de los hongos reportados para el estado de Chihuahua.

Además, dentro de la propuesta de Santuario Cotorra Serrana Occidental se distribuye el hongo de moscas (*Amanita muscaria*), especie que se encuentra bajo la categoría de Amenazada, conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010 (Anexo 3).

## **FLORA**

### **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).

El estado de Chihuahua tiene registradas hasta el momento 2,043 especies de plantas vasculares, 27 helechos, 37 gimnospermas y 1,979 angiospermas (Cruz-Angón *et al.*, 2013). La flora de la entidad representa casi el 9 % de la riqueza calculada para el país.

En la propuesta de Santuario Cotorra Serrana Occidental, se encuentran hasta el momento 84 especies de plantas vasculares nativas distribuidas en 41 familias (Anexo 2). Esta diversidad representa el 4 % de la flora estatal para Chihuahua. Entre las familias con mayor riqueza de especies se encuentran: Poaceae y Fagaceae con 11 cada una.

Entre el total de especies destacan 20 endémicas, en particular, una de ellas con distribución restringida a la Provincia Biogeográfica Sierra Madre Occidental, la hierba del fuego (*Packeria candidissima*). Otras especies endémicas, a manera de ejemplo son, falso peyote (*Echinocereus salm-dyckianus*), encino laurelillo (*Quercus durifolia*), pino de Durango (*Pinus durangensis*) y viola de monte (*Viola flagelliformis*).

Por otro lado, se presentan tres especies con categoría de sujeta a protección especial conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010: la pipa de indio (*Monotropa hypopitys*), abeto (*Abies concolor*) y el pinabete (*Pseudotsuga menziesii* var. *glauca*) (Anexo 3).

Además, en la propuesta de Santuario Cotorra Serrana Occidental también se presentan tres especies exóticas, las cuales son, cresta de gallo (*Persicaria maculosa*), fresa (*Fragaria vesca*) y cicuta (*Conium maculatum*), esta última considerada invasora.

Por último, cabe mencionar que la propuesta de Santuario Cotorra Serrana Occidental es hábitat de especies indispensables para la anidación de la Cotorra Serrana Occidental (*Rhynchopsitta pachyrhyncha*), como es el caso del álamo (*Populus tremuloides*), pinabete (*Pseudotsuga menziesii* var. *glauca*), abeto (*Abies concolor*), pino huiyoco (*Pinus strobiformis*), pino de Durango (*Pinus durangensis*) y pino de Arizona (*Pinus arizonica*), además, las semillas de estas dos últimas especies junto con las del pino





blanco mexicano (*Pinus ayacahuite*) son esenciales para la alimentación de la Cotorra Serrana Occidental (Silva, 2014; Puente, 2019). Específicamente, el álamo (*Populus tremuloides*) proporciona cavidades de anidación debido a la madera suave y fácil de excavar.

Las actividades forestales realizadas en las zonas de reproducción y alimentación amenazan a las poblaciones de cotorra, debido a la reducción de la cantidad de pinos, por lo que se ve afectada la disponibilidad de árboles lo suficientemente maduros como para que las cotorras puedan anidar y alimentarse (Puente, 2019). Es por estas razones que la preservación y regulación del aprovechamiento de la flora presente en el área de la propuesta es indispensable para el bienestar de las poblaciones de la cotorra serrana occidental.

## **FAUNA**

### **Invertebrados**

Se estima que los invertebrados conforman alrededor del 95 % de todas las especies animales en el mundo, por lo que es el grupo biológico con mayor riqueza. Además, son de gran importancia debido a su papel fundamental en el reciclaje de materia orgánica y su participación en diversas cadenas alimentarias dentro de los ecosistemas (Llorente-Bousquets y Ocegueda, 2008).

Con relación a la riqueza de invertebrados en México, hasta el momento se tienen registradas 6,327 especies de arácnidos (Ponce-Saavedra *et al.*, 2023), 690 de miriápodos y 39,160 de insectos (SNIARN, 2021).

Particularmente, para el estado de Chihuahua se registran 1,852 especies de invertebrados artrópodos, de los cuales, destaca por su riqueza la clase Insecta con 1,747 especies, seguida de Arachnida con 98 especies y la clase Chilopoda con siete especies (Francke, 2014; SNIARN, 2021).

En la propuesta de Santuario Cotorra Serrana Occidental hay registro de 40 especies de invertebrados nativos correspondientes a tres clases: Arachnida (dos especies), Chilopoda (una especie) e Insecta (37 especies), distribuidos en nueve órdenes y 24 familias, lo cual representa el 2 % de la riqueza estatal.

### **Arañas y escorpiones (Clase Arachnida)**

Los arácnidos pertenecen al subphylum Chelicerata, clase Arachnida, que incluye escorpiones, opiliones, pseudoescorpiones y ambliopígididos o arañas patonas, que en conjunto representan uno de los grupos de animales terrestres más diversos sobre la Tierra. Se encuentran en casi todos los ecosistemas, desde bosques tropicales de tierras bajas hasta bosques fríos en las montañas, zonas secas y desiertos (Quijano-Cuervo *et al.*, 2021).





En México, actualmente se reportan 6,327 especies de arácnidos distribuidas en 11 órdenes. Para el estado de Chihuahua se tienen registradas 98 especies de seis órdenes (Francke, 2014; SNIARN, 2021).

En la propuesta de Santuario Cotorra Serrana Occidental se registran dos especies de arácnidos de dos órdenes: la tarántula cobalto de la Sierra Tarahumara (*Aphonopelma mooreae*) del orden Araneae y el escorpión (*Mastigoproctus vandevenderi*) del orden Thelyphonida, esta última corresponde a una especie endémica de México (Anexo 2).

Por otro lado, es importante mencionar que los arácnidos son depredadores omnívoros que se alimentan de muchos tipos de insectos, por lo que son fundamentales para el control natural de plagas y de vectores de enfermedades, contribuyendo a restablecer el equilibrio de los ecosistemas y de aquellos derivados de la actividad humana, en particular de los cultivos (Quijano-Cuervo *et al.*, 2021).

### **Ciempíes (Clase Chilopoda)**

Los ciempiés son artrópodos terrestres que pertenecen al subphylum Myriapoda y a la clase Chilopoda, tienen un cuerpo comprimido dorsoventralmente que está dividido en cabeza y tronco multisegmentado, con un par de patas por segmento. Pueden medir de uno a 10 cm, aunque existen especies tropicales que pueden alcanzar alrededor de 30 cm (Cupul-Magaña, 2013; 2020).

En México, actualmente se conocen 180 especies de ciempiés de cuatro órdenes (Cupul-Magaña, 2013) y para el estado de Chihuahua se tienen registradas siete especies (SNIARN, 2021).

En la propuesta de Santuario Cotorra Serrana Occidental únicamente se tiene registrada una especie nativa de ciempiés que pertenece al orden Scolopendromorpha y a la familia Scolopendridae: *Scolopendra polymorpha* (Anexo 2).

Por otro lado, los ciempiés son depredadores generalistas que se alimentan de la mesofauna y macrofauna del suelo y la hojarasca, particularmente de gusanos, caracoles y otros artrópodos y, en algunas ocasiones, de pequeños vertebrados, estos a su vez forman parte de la dieta de mamíferos terrestres, aves y serpientes. Asimismo, son relevantes en salud pública porque tienen la capacidad de infligir mordeduras venenosas, lo que provoca dolor e inflamación en la zona afectada (Brusca y Brusca, 2003; Cupul-Magaña, 2013; 2020).

### **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 (fitófagos, fungívoros o xilófagos), consumidores secundarios (depredadores, parasitoides o hiperparasitoides), también pueden estar incluidos en la cadena de descomposición (saprófagos, coprófagos, necrófagos) (Maes, 1998).





En México se reportan 39,160 especies de más de 20 órdenes, de los cuales, los de mayor riqueza de especies son: Lepidoptera, Coleoptera, Hemiptera, Hymenoptera y Diptera (Llorente-Bousquets y Ocegueda, 2008; SNIARN, 2021).

Para el estado de Chihuahua se tienen registradas 1,747 especies de 17 órdenes (Llorente-Bousquets y Ocegueda, 2008; SNIARN, 2021).

Respecto a la propuesta de Santuario Cotorra Serrana Occidental, se registran 37 especies nativas pertenecientes a seis órdenes y 22 familias, entre las cuales sobresale la familia Nymphalidae con la mayor riqueza específica, con 10 especies. Además, se presenta una especie de escarabajo (*Ceratotrupes bolivari*) endémica de México (Anexo 2).

Cabe destacar 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 (Anexo 3).

Por otro lado, dentro de los insectos reportados, se presentan cinco especies polinizadoras, el abejorro (*Bombus ephippiatus*), la abeja (*Megachile cockerelli*), la mariposa monarca (*Danaus plexippus*), la polilla colibrí (*Aellopos clavipes*) y polilla esfinge falcón (*Xylophanes falco*). Estos insectos desempeñan un papel crucial en la polinización de diversas especies de plantas contribuyendo de manera significativa en la diversidad del ecosistema (Nava-Bolaños *et al.*, 2022; CONABIO, 2022; Solís-Montero *et al.*, 2023).

Por otro lado, destaca la presencia de la mosca de sierra (*Neodiprion abietis*), insecto defoliador cuyas larvas son depredadoras activas de hojas de coníferas por lo que se deben monitorear sus poblaciones en el área, ya que, aunque afortunadamente su población parece mantenerse estable, en cualquier momento pueden convertirse en una plaga forestal (González-Gaona *et al.*, 2021).

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)**

Los anfibios son indicadores biológicos de la calidad del ambiente, ya que son altamente sensibles a las perturbaciones. Su importancia también radica en que forman parte de la red trófica, ya sea como controladores de plagas o como alimento para otros animales (SEMARNAT, 2017). Inclusive, son relevantes para la salud humana, ya que se llegan a realizar extracciones de sustancias químicas con fines medicinales (Alonso *et al.*, 2017).

En México, los anfibios tienen una riqueza actual de 411 especies pertenecientes a 16 familias con representantes de los tres órdenes: Anura (ranas y sapos), Caudata (salamandras y tritones) y Gymnophiona (cecilias), lo que posiciona al país como el quinto con mayor riqueza en el mundo. Además, un 70 % de los anfibios mexicanos son endémicos (Suazo-Ortuño *et al.*, 2023).





Para el estado de Chihuahua se registran 38 especies de anfibios nativos, 13 de ellas endémicas a México (Lemos-Espinal *et al.*, 2017).

La propuesta de Santuario Cotorra Serrana Occidental cuenta con el registro de dos anfibios, una especie del orden Anura y una del orden Caudata. Asimismo, es distribución potencial de otras tres especies de anuros: el sapo mexicano (*Anaxyrus mexicanus*), el sapo de puntos rojos (*Anaxyrus punctatus*) y el sapo chihuahuense (*Anaxyrus woodhousii*) (Ochoa-Ochoa y Flores-Villela, 2016). Las cinco especies en conjunto representan el 13 % de las especies registradas a nivel estatal, entre las cuales, la familia con mayor riqueza específica corresponde a Bufonidae con tres especies (Anexo 2).

Cabe destacar la presencia del ajolote tarahumara (*Ambystoma rosaceum*), el cual está catalogado como especie sujeta a protección especial conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010 (Anexo 3) y que junto con el sapo mexicano (*Anaxyrus mexicanus*), son especies endémicas de la Provincia Biogeográfica Sierra Madre Occidental (Anexo 2).

Por otro lado, actualmente muchos de los anfibios mexicanos están sufriendo la peor crisis de extinción de toda su historia, debido a que un 43 % de las especies están sujetas a algún riesgo debido a impactos causados por fenómenos naturales o actividades antropogénicas, produciendo cambios drásticos en su hábitat (De Sá, 2005; Parra-Olea *et al.*, 2014; Basanta, 2019), por lo cual, la protección de nuevos hábitats es de relevancia.

### **Reptiles (Clase Reptilia)**

Los reptiles desempeñan un rol importante en las cadenas tróficas. Se consideran controladores de plagas y de poblaciones de anfibios y mamíferos, e incluso existen especies herbívoras que dispersan semillas. Además, suele extraerse veneno de varias especies para antiviperinos. Sin embargo, en la actualidad sigue existiendo una mala percepción hacia estos organismos, como consecuencia de diversos mitos (Balderas-Valdivia *et al.*, 2021).

El grupo de los reptiles en México es uno de los más diversos del planeta, representa el segundo con mayor riqueza, con 1,073 especies, de las cuales más de la mitad son endémicas del país (Suazo-Ortuño *et al.*, 2023). En el estado de Chihuahua se registran 137 especies pertenecientes a dos órdenes y 23 familias, además, la entidad cuenta con aproximadamente 41 especies endémicas de México (Lemos-Espinal *et al.*, 2017).

Respecto a la propuesta de Santuario Cotorra Serrana Occidental, se registran hasta el momento seis especies de reptiles nativos, asimismo, es área de distribución potencial de otras tres especies: el escorpión (*Elgaria kingii*), la culebra (*Pituophis catenifer*) y lacascabel de manchas gemelas (*Crotalus pricei*) (Ramírez-Bautista, 2019), todas pertenecientes al orden Squamata en cinco familias. En conjunto, las nueve especies representan el 7 % de la riqueza de reptiles en el estado de Chihuahua y entre las familias, Viperidae es la de mayor riqueza específica, con tres especies (Anexo 2).

Destacan dos especies que son endémicas a la Provincia Biogeográfica Sierra Madre Occidental: la culebra (*Thamnophis errans*) y el eslizón de Chihuahua (*Plestiodon multilineatus*) (Anexo 2). Además de cinco especies que están catalogadas en la NOM-





059-SEMARNAT-2010 bajo la categoría de sujeta a protección especial: escorpión (*Elgaria kingii*), eslizón de Chihuahua (*Plestiodon multilineatus*), cascabel verde (*Crotalus lepidus*), cascabel de manchas gemelas (*Crotalus pricei*) y cascabel de nariz afilada (*Crotalus willardi*).

Cabe mencionar la relevancia de las tres especies de víbora de cascabel presentes (género *Crotalus*), ya que forman parte importante del patrimonio cultural de México, como parte del símbolo patrio, además de regular poblaciones de roedores que pueden afectar al sector de la agricultura (Ávila-Villegas, 2018).

Finalmente, la vulnerabilidad de los reptiles se incrementa por su poco desplazamiento, por lo que se registra una mortandad elevada de organismos en las áreas donde se desarrollan actividades productivas y aunque no se ha cuantificado el volumen, se sospecha que la extracción de la herpetofauna para fines comerciales es muy grande, debido a que el mercado de mascotas en los Estados Unidos es muy extenso y la mayoría de los ejemplares que se comercian no proceden de criaderos establecidos con permisos en regla (Fitzgerald *et al.*, 2004; Santos-Barrera *et al.*, 2008).

Asimismo, los servicios ambientales que prestan los reptiles son, el control de poblaciones de invertebrados, mamíferos y aves; la capacidad de mantener la calidad de otras especies al eliminar individuos enfermos, débiles o viejos, así como la propagación indirecta de semillas por medio de las excretas de sus presas herbívoras (Balderas-Valdivia *et al.*, 2021).

### **Aves (Clase Aves)**

Las aves evolucionaron como grupo taxonómico a partir de los dinosaurios bípedos en el Jurásico, hace aproximadamente 150 y 200 millones de años (Turner *et al.*, 2007). A partir de ello, se estima que 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.*, 2023; Prieto-Torres *et al.*, 2023). Esta gran diversidad de especies se debe a múltiples factores como la posición de México entre dos regiones biogeográficas, la Neártica y la Neotropical y la compleja orografía (Navarro-Sigüenza *et al.*, 2014).

Hasta el momento, se tiene registro de al menos 325 especies de aves en Chihuahua las cuales se distribuyen en gran variedad de ambientes, entre ellos los bosques templados. En ese sentido, las comunidades de aves están ligadas íntimamente a la cubierta forestal, por lo que las modificaciones al hábitat inciden sobre ellas. Los diferentes bosques de pino y encino presentes en el estado de Chihuahua son un lugar fundamental para una gran diversidad de aves residentes y migratorias (Bolaños García, 2014).

Respecto a la avifauna de la propuesta de Santuario Cotorra Serrana Occidental, se distribuyen 163 especies nativas, repartidas en 17 órdenes y 40 familias, con el orden Passeriformes como el de mayor riqueza específica con 101 especies, seguido de los órdenes Accipitriformes y Apodiformes con 10 especies cada uno, por ejemplo, el trepadorcito americano (*Certhia americana*), la chara pecho gris (*Aphelocoma*





wollweberi), el picotuerto rojo (*Loxia curvirostra*), el chipe cejas blancas (*Oreothlypis superciliosa*), el bajapalos enano (*Sitta pygmaea*), el azulejo garganta azul (*Sialia mexicana*), el papamoscas pinero (*Empidonax affinis*), el aguililla cola corta (*Buteo brachyurus*), el aguililla cola roja (*Buteo jamaicensis*), el aguililla gris (*Buteo plagiatus*), el vencejo pecho blanco (*Aeronautes saxatalis*), el colibrí garganta azul (*Lampornis clemenciae*) y el zumbador cola ancha (*Selasphorus platycercus*). Esta diversidad representa el 50 % de las aves de todo el estado y se divide en 92 especies residentes, 19 migratorias de invierno, 32 migratorias de verano y 20 transitorias (Anexo 2).

Además, la zona de la propuesta es hábitat de cinco especies endémicas: el trepatroncos mexicano (*Lepidocolaptes leucogaster*), el zacatonero serrano (*Oriturus superciliosus*), el zorzal mexicano (*Catharus occidentalis*), el mirlo pinto (*Ridgwayia pinicola*) y la cotorra serrana occidental (*Rhynchopsitta pachyrhyncha*), esta última restringida a la Provincia Biogeográfica Sierra Madre Occidental.

Asimismo, 19 especies se encuentran en alguna categoría de riesgo conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010, 10 están sujetas a protección especial, por ejemplo, el aguililla aura (*Buteo albonotatus*), el halcón peregrino (*Falco peregrinus*), la codorniz Moctezuma (*Cyrtonyx montezumae*) y el clarín norteño (*Myadestes townsendi*); seis en la categoría de amenazada como el gavilán azor americano (*Accipiter atricapillus*), el búho manchado (*Strix occidentalis*) y el trogón orejón (*Euptilotis neoxenus*); dos catalogadas como en peligro de extinción, el cascanueces americano (*Nucifraga columbiana*) y la cotorra serrana occidental (*Rhynchopsitta pachyrhyncha*), así como una probablemente extinta en el medio silvestre, la sita canadiense (*Sitta canadensis*) (Anexo 3).

De igual manera, del total de especies nativas, ocho son prioritarias para la conservación en México, como el águila real (*Aquila chrysaetos*), la paloma encinera (*Patagioenas fasciata*) y el guajolote silvestre (*Meleagris gallopavo*).

Además, ocho especies de aves se consideran polinizadoras, todas ellas pertenecientes a la familia Trochilidae, como son el colibrí barba negra (*Archilochus alexandri*), el zafiro orejas blancas (*Basilinna leucotis*), el colibrí pico ancho (*Cyananthus latirostris*) y el zumbador canelo (*Selasphorus rufus*) (Nava-Bolaños et al., 2022).

Por otro lado, la especie más relevante y principal objeto de conservación de la propuesta de Santuario Cotorra Serrana Occidental, es la cotorra serrana occidental (*Rhynchopsitta pachyrhyncha*), cuya distribución geográfica abarca los estados de Michoacán, Jalisco, norte de Chihuahua, noreste de Sonora y noroeste de Durango, restringida a los últimos fragmentos de bosques maduros en clímax que tienen elevaciones de 2,400 a 2,800 m s. n. m. en la Sierra Madre Occidental (Sánchez-Mateo, 2014).

Estas aves forman grandes parvadas migratorias desde finales de octubre y principios de noviembre, las cuales se han registrado en la Sierra de Jalisco y volcanes de Colima durante los meses de enero y febrero, mientras que entre mayo y octubre no existen registros, lo que indica que esta especie realiza movimientos migratorios latitudinales (Silva, 2014).





A diferencia de la mayoría de los psitácidos, esta especie habita en los bosques templados de coníferas, encontrándose en parejas durante la temporada reproductiva (desde mediados de verano a principios de otoño), las cuales establecen nidos en cavidades de árboles muertos, por lo general en especies como el ayarín (*Pseudotsuga menziesii* var. *glauca*), el pino de Durango (*Pinus durangensis*) y el álamo temblón (*Populus tremuloides*), este último usado en mayor medida por la especie en la población que se encuentra en el municipio de Madera, justo donde se ubica la propuesta de Santuario Cotorra Serrana Occidental, derivado de las actividades forestales que han reducido la cantidad de pinos maduros disponibles (Puente, 2019).

Además de utilizar diversas especies de pinos como sitios de anidación, también se alimenta de ellos, principalmente de sus semillas, pero también de sus yemas terminales, así como de algunas especies de encinos. Las poblaciones de estas cotorras modifican año con año su territorio a lo largo de la Sierra Madre Occidental, lo cual se puede atribuir a los cambios en la cantidad de conos de pino producidos disponibles (Lanning y Lammertink, 2000).

La cotorra serrana occidental se considera una especie bandera y de gran importancia en la dinámica de los ecosistemas, ya que participa en la dispersión y control de semillas al permitir la colonización y regeneración de hábitats marginales, como aquellos de zonas deforestadas y fragmentadas (Sánchez-Mateo, 2014).

En las últimas décadas, sus poblaciones han decrecido en las zonas madereras de Chihuahua y Durango, debido principalmente a la destrucción de su hábitat de anidación. Este factor es el que más amenaza su supervivencia, aunque existen otros más, como la carencia de planes de manejo y conservación de las áreas bajo aprovechamiento forestal y la baja disponibilidad de alimento. La falta de fragmentos extensos de bosques maduros en clímax a lo largo de la SMOcc elimina una gran cantidad de sitios de anidación efectivos y potenciales para las cotorras, lo que repercute en la distribución de la especie, restringiéndola a zonas menos amplias para su desarrollo (Sánchez-Mateo, 2014).

Finalmente, se han registrado cuatro especies catalogadas como exóticas invasoras en la propuesta de Santuario Cotorra Serrana Occidental, las palomas común (*Columba livia*) y turca de collar (*Streptopelia decaocto*), el gorrión doméstico (*Passer domesticus*) y el estornino pinto eurasiático (*Sturnus vulgaris*).

### **Mamíferos (Clase Mammalia)**

Los mamíferos regulan las redes tróficas mediante la depredación, intervienen en la sucesión vegetal, además de proporcionar servicios ambientales como controladores de plagas (armadillos, murciélagos y carnívoros), dispersores de semillas (rumiantes, tlacuaches, murciélagos y roedores) y polinizadores (murciélagos) (Ceballos y Oliva, 2005). Por otra parte, han coexistido con el ser humano, sirviéndole como fuente de alimento, mascotas, animales de carga y para proveerse de abrigo y otras herramientas (Rojas-Martínez y Moreno-Ortega, 2014).







La fauna de mamíferos en México incluye alrededor de 600 especies nativas (terrestres y acuáticas), donde los órdenes con mayor riqueza de especies corresponden a los murciélagos (orden Quiroptera) y roedores (Rodentia). Estas cifras posicionan a México entre los tres primeros lugares en riqueza de especies nativas; además, corresponde al 10 % de la diversidad mundial total (Ceballos *et al.*, en prensa; Sánchez-Cordero *et al.*, 2014).

En el estado de Chihuahua se registran 137 especies de mamíferos terrestres nativos que pertenecen a siete órdenes y 26 familias (Pacheco *et al.*, 2014).

En la propuesta de Santuario Cotorra Serrana Occidental, se registran 27 especies nativas, clasificadas en seis órdenes y 14 familias, lo que representa el 20 % de la riqueza estatal. Destaca la riqueza del orden Carnivora con 11 especies y del orden Rodentia con ocho (Anexo 2).

Cabe destacar la presencia de una especie endémica de México, el ratón de orejas negras (*Peromyscus melanotis*) y de dos especies endémicas de la Provincia Biogeográfica Sierra Madre Occidental, la tuza pequeña de la Sierra Madre Occidental (*Thomomys sheldoni*) y la ardilla de Albert (*Hesperosciurus aberti* subsp. *barberi*). Así como de tres especies en categoría de riesgo conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010: la ardilla de Albert (*Hesperosciurus aberti* subsp. *barberi*) que está sujeta a protección especial; el murciélago trompudo (*Choeronycteris mexicana*) que está como amenazada y el oso negro (*Ursus americanus*) que está como en peligro de extinción (Anexo 3).

Respecto a lo anterior, el murciélago trompudo (*Choeronycteris mexicana*) se considera una especie polinizadora y de suma relevancia para la conservación de la diversidad genética de flora nativa y de la diversidad agrícola, así como para el mantenimiento del ensamblaje de los ecosistemas (Nava-Bolaños *et al.*, 2022).

Por otro lado, algunas especies de mamíferos como las ardillas, cacomixtles, coyotes, mapaches, entre otras, incluyen en su dieta semillas y frutos, lo cual los hace relevantes como dispersores. Por lo tanto, su protección es imperante para el mantenimiento de la cobertura forestal regional (Cypher, 1999; Fleming y Sosa, 1994). Además, la tuza pequeña de la Sierra Madre Occidental (*Thomomys sheldoni*) promueve la infiltración de agua al subsuelo, esparce nutrientes y consume plántulas, lo cual influye en la dinámica de los ecosistemas que habita (Sosa y Villegas, 2023). De igual manera, el área de estudio destaca por la presencia de dos especies de felinos silvestres: lince (*Lynx rufus*) y puma (*Puma concolor*).

Finalmente, a pesar de que en la zona aledaña hay presencia de vacas (*Bos taurus*) y perros (*Canis familiaris*), consideradas especies exóticas-invasoras, hasta el momento sólo se han detectado como animales domésticos que pertenecen a las comunidades locales, por lo que no se consideraron en la lista de especies (Anexo 2).

Por lo anterior, es de vital importancia seguir implementando esquemas de manejo y conservación con la participación de todos los sectores de la sociedad con el fin de garantizar la viabilidad de poblaciones de mamíferos a largo plazo, ya que a la par, se mantienen los servicios ambientales que proveen, tales como la dispersión de semillas,





polinización, control de plagas y regeneración de las selvas (Rojas-Martínez y Moreno-Ortega, 2014).

### **2.3 COTORRA SERRANA OCCIDENTAL**

Para efectos de este estudio la atención se centra en la cotorra serrana occidental (*Rhynchopsitta pachyrhyncha*), especie de psitácido endémica de la SMOcc que se encuentra catalogada como en peligro de extinción (P) de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010, siendo esta la principal razón para conservar la propuesta de Santuario Cotorra Serrana Occidental, considerando principalmente sus características de alimentación, anidación y reproducción.

Durante el desarrollo del presente Estudio Previo Justificativo se localizaron algunos estudios que señalan que el área propuesta como ANP constituye la mayor zona de anidación y reproducción para la especie en todo su rango de distribución. Tal es el caso del Estudio de Monitoreo de la Cotorra Serrana Occidental en Áreas de Anidación y Alimentación de la Sierra Madre Occidental realizado por Cruz *et al.*, 2017), quienes señalaron que al monitorear los sitios de anidación que solo ocurren en Chihuahua, en el APFF Tutuaca, en el APFF Papigochic, en la RB Janos, en el APFF Campo Verde, así como en la propuesta de Santuario Cotorra Serrana Occidental, consistentemente ha mostrado ser el área más importante para la conservación de la cotorra serrana occidental, porque alberga la mayor concentración de esta especie y seguida en importancia por el APFF Tutuaca. Los conteos realizados hasta septiembre del 2017 ubicaron un total de 131 parejas reproductivas en la región, siendo la propuesta de ANP la que posee el mayor número de nidos activos, con un total de 71, seguido por el APFF Tutuaca con 25, el APFF Papigochic 15, el APFF Campo Verde 13 y la RB Janos con menor número, sólo con 7 nidos activos.

La cotorra serrana occidental (conocida entre los lugareños como Guaca), conforme a lo observado en visitas a campo y los monitoreos biológicos realizados dentro de la propuesta de ANP, alcanza una talla de hasta 38 cm, su pico es color negro, su plumaje en la mayor parte del cuerpo es verde brillante, en la parte frontal de la cabeza tiene una coloración roja al igual que en los hombros y muslos, presenta una franja amarilla bajo las alas que es visible en vuelo, además, tiene un anillo ocular de color amarillo. Esta especie tiene una población dispersa y un amplio rango de distribución a lo largo de la SMOcc, que va de los bosques templados de Chihuahua en donde anida durante los meses de abril hasta septiembre (Figura 15), al comenzar a disminuir las temperaturas y que los polluelos pueden volar, emprende su vuelo al sur del país, hasta Michoacán y Jalisco, donde pasa la temporada invernal con temperaturas más cálidas a comparación del norte del país, cabe resaltar que sus movimientos migratorios han sido documentados gracias a la colocación de collares GPS (Cruz, M., *et al.* 2023).





**Figura 15.** Pareja de cotorras dentro de un nido construido en un alamillo.

En cuanto a su alimentación, tiene una dieta restringida, alimentándose principalmente de semillas de pino, de las especies de pino huiyoco (*P. strobiformis*), pino de Arizona (*P. arizonica*), pino de Durango (*P. durangensis*), pino triste (*P. lumholtzi*), pino chamonque (*P. leiophylla*) y pino piñonero (*P. cembroides*) (Enkerlin-Hoeflich, 1994), acuden a los sitios de alimentación en parvadas, es muy poco probable observarlas alimentándose solas o en pareja, estas prefieren árboles grandes con cobertura amplia que puedan soportar el número de individuos. Se ha observado que cuando las semillas son escasas, incluyen en su dieta bellotas de encino (*Quercus spp.*) y se pueden alejar grandes distancias para buscar su alimento.

E. Silvia Ortiz (2014) menciona que las cotorras realizan el forrajeo en parvadas integradas por las parejas reproductivas, mientras que, en el periodo de incubación, la mayor parte del forrajeo lo realiza el macho, y que en la dieta de la especie incluye también, en pequeñas cantidades, corteza y hojas de pino, así como también ácaros e insectos, que es posible que aporten proteínas necesarias en las primeras etapas de la vida en las aves (Figura 16).





**Figura 16.** Cotorra Serrana Occidental en área de alimentación

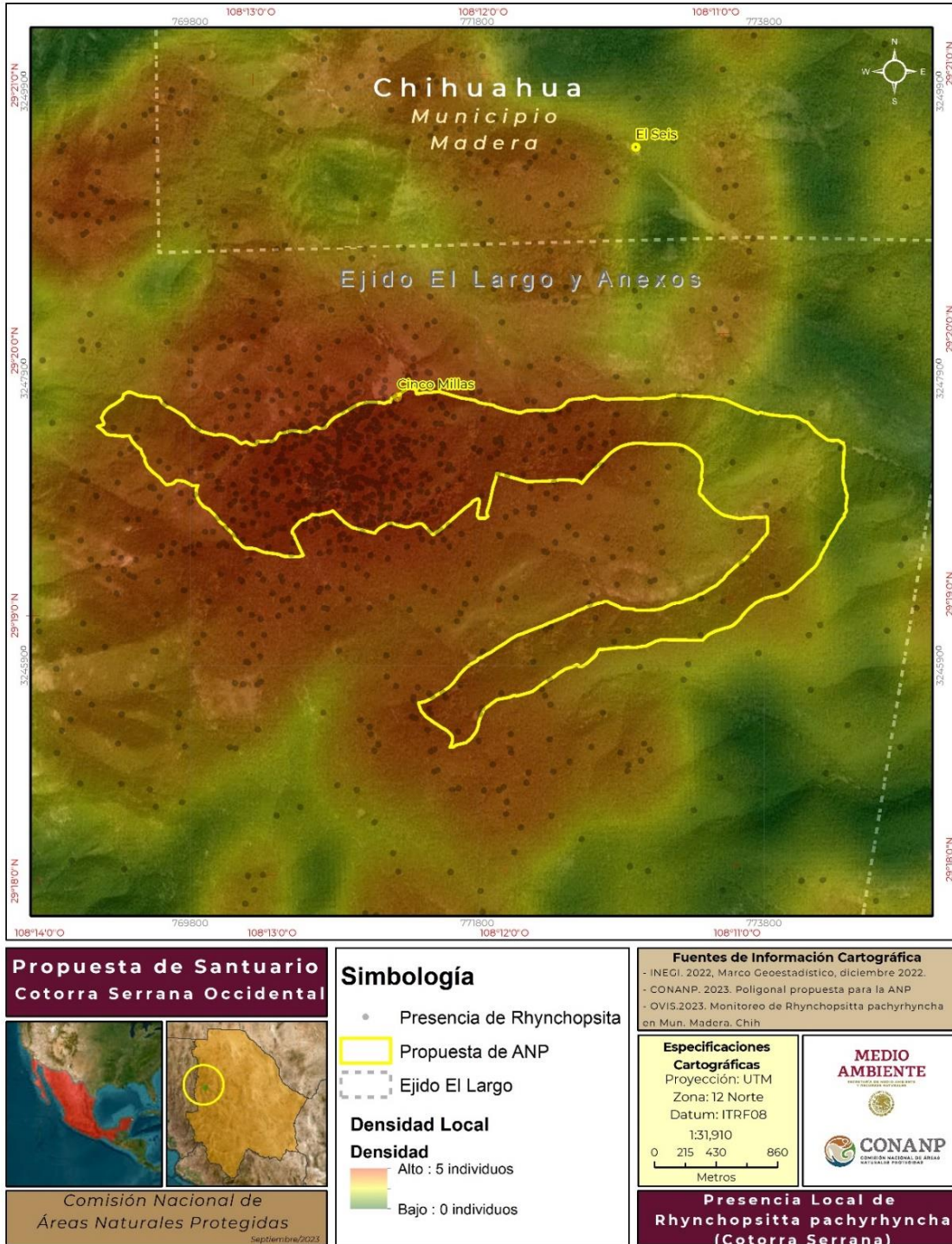
La especie elige los lugares con menor accesibilidad en la SMOcc, a pesar de esto parece persistir en hábitat parcialmente degradados, existiendo una clara relación entre la salud de los bosques y las densidades de las poblaciones de la especie Figura 17.

La cotorra serrana occidental anida en cavidades generadas de forma natural, por lo general realizadas por impactos de rayos. Existen cavidades que se forman también por desprendimiento de ramas y cavidades elaboradas por el carpintero collarejo (*Colaptes auratus*), que se adecuan para el nido por la cotorra serrana occidental. (Sánchez Mateo, 2007). En el año 2022.

Las poblaciones han disminuido en los últimos años por diversas razones, eso se ha percibido a través de los recorridos de monitoreo biológico que se realizan periódicamente por el personal del APFF Campo Verde.

El sitio refleja una alta riqueza en diversidad de fauna, que incluye mamíferos de tamaño pequeño y mediano, así como aves. (Sánchez Mateo *et al.*, 2007). En la actualidad se tiene un mayor registro de especies, aunque el número puede aumentar en la medida que se realicen más estudios en la propuesta de Santuario Cotorra Serrana Occidental, ya que ésta ha sido poco estudiada, incluyendo anfibios, reptiles, invertebrados e insectos.





**Figura 17.** Presencia Local de Cotorra Serrana Occidental (OVIS 2023)





## **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 el 28 de enero de 1988 en el DOF y su última reforma, las ANP son:

*“ARTÍCULO 44.- 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, quedarán sujetas al régimen previsto en esta Ley y los demás ordenamientos aplicables.”*

Conservar la riqueza natural de México a través de las ANP, es una de las estrategias más efectivas para mitigar el cambio climático y sus efectos sobre la población y los recursos naturales, así como para contribuir a la adaptación, evitar el cambio de uso de suelo y la pérdida de carbono. Se calcula que cerca del 15 % del carbono del mundo está almacenado en los sistemas de ANP (CONANP-PNUD, 2019).

La razón más importante de decretar como ANP con categoría de Santuario a la poligonal propuesta, es la conservación de la cotorra serrana occidental, especie emblemática, endémica y que se encuentra en peligro de extinción de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010 y en otros instrumentos como la Lista Roja de la IUCN. C2a. En peligro (IUCN, 2009) o CITES: Apéndice I., la cual es altamente dependiente de los pequeños manchones de bosques maduros en clímax presentes en el área de interés, en donde encuentran cavidades de anidación que no proveen los bosques jóvenes.

Así, a partir del análisis y sistematización de la información técnica y científica recopilada para la propuesta de Santuario Cotorra Serrana Occidental, así como los recorridos realizados en campo para el registro de la biodiversidad y valores ambientales, la CONANP determinó que la propuesta de Santuario Cotorra Serrana Occidental cumple con lo establecido en el artículo 45 fracciones I, II, IV y VI de la LGEEPA, que señala:

*“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.- ...*





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

V.- ...

VI. *Proteger poblados, vías de comunicación, instalaciones industriales y aprovechamientos agrícolas, mediante zonas forestales en montañas donde se originen torrentes; el ciclo hidrológico en cuencas, así como las demás que tiendan a la protección de elementos circundantes con los que se relacione ecológicamente el área; y*

VII.- ...”

En este sentido las razones que justifican el establecimiento de la propuesta de Santuario Cotorra Serrana Occidental son:

- La propuesta de Santuario Cotorra Serrana Occidental es el área más importante para la conservación de la cotorra serrana occidental ya que en ella se alberga la mayor concentración de parejas reproductivas para la especie, es aquí donde se ubican la mayor cantidad de nidos y es donde muestra mayor actividad de reproducción en todo su rango de distribución, que abarca de norte a sur las ANP RB Janos, APFF Campo Verde, APFF Tutuaca y APFF Papigochic. (Cruz et al., 2017), elaboraron un estudio que indica que la propuesta de Santuario Cotorra Serrana Occidental es la zona más importante para la conservación de la especie, en donde al monitorear los sitios de anidación que solo ocurren en Chihuahua, consistentemente ha mostrado ser el área más importante para la conservación de la cotorra serrana occidental, porque alberga la mayor concentración de esta especie y seguida en importancia por el APFF Tutuaca. Los conteos realizados hasta septiembre del año 2017 ubicaron un total de 131 parejas reproductivas en la región, siendo la propuesta de Santuario Cotorra Serrana Occidental la que posee el mayor número de nidos activos, con un total de 71, el APFF Tutuaca con 25, el APFF Papigochic con 15, el APFF Campo Verde con 13 y la RB Janos sólo con 7 nidos activos (Figura 18).
- La conservación de los bosques maduros en clímax es esencial para garantizar la supervivencia de la cotorra serrana occidental y otras especies dependientes de este hábitat. Además, la preservación de la diversidad y los procesos ecológicos en estos bosques contribuye a mantener la integridad de los ecosistemas y los servicios que proporcionan a la comunidad en general. Los bosques maduros en clímax presentes en el área requieren de un período de desarrollo muy largo sin perturbación, suelen contener grandes árboles viejos como es el caso de los *Pseudotsuga*, *Abies* y *Populus* e incluyen diversas estructuras relacionadas con los árboles que proporcionan diversos hábitats de vida silvestre, refieren áreas boscosas que han experimentado un largo periodo de crecimiento sin intervención significativa por parte del ser humano. La presencia de bosques maduros en clímax, exhiben múltiples capas y claros en el dosel, así como una





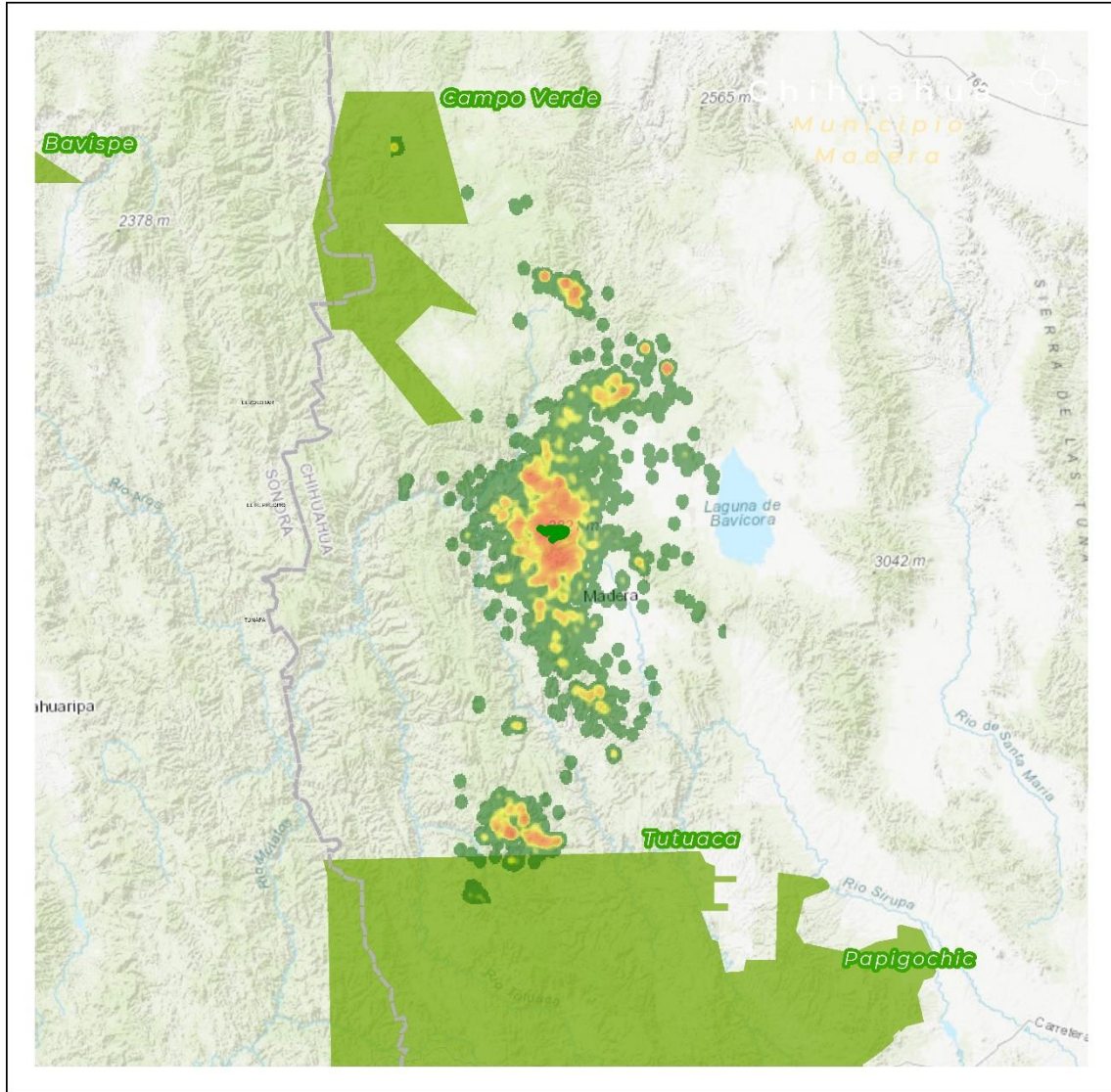
variada distribución en términos de alturas y diámetros de los árboles. Estos también se distinguen por la formación y persistencia de huecos en los árboles, características que son especialmente importantes para la cotorra serrana occidental. Influyen significativamente en la abundancia, y la conservación de la biodiversidad.

- Los servicios ambientales asociados que ofrecen los bosques maduros en clímax, garantizan la protección y conservación de diversos hábitats, cuyo equilibrio y preservación son fundamentales para la existencia de poblaciones de especies de flora y fauna nativa, así como los aprovechados por el hombre como la captación de agua a nivel local (provisión de agua a la cabecera municipal de Madera) o a la cuenca del Río Yaqui.
- Las porciones de terreno conservadas sin alteración ambiental significativa, lo cual presenta gran importancia como corredor biológico de las especies de fauna silvestre tales como el oso negro de la SMOcc (*Ursus americanus*), en peligro de extinción por la NOM-059-SEMARNAT-2010 la cual cuenta con una población estable y con evidencia de hembras reproductivas, así como el ajolote tarahumara (*Ambystoma rosaceum*), especie endémica y enlistada como sujeta a protección especial en la NOM-059-SEMARNAT-2010.
- Es un sitio de alto valor biológico para la investigación científica y la educación ambiental.

En virtud de lo anterior, la propuesta del Santuario Cotorra Serrana Occidental en el municipio de Madera, estado de Chihuahua, se justifica por la necesidad de preservar el hábitat de la cotorra serrana occidental (*Rhynchopsitta pachyrhyncha*), en peligro de extinción, así como promover la conservación de la biodiversidad.







<p><b>Propuesta de Santuario Cotorra Serrana Occidental</b></p>	<p><b>Simbología</b></p>	<p><b>Fuentes de Información Cartográfica</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- INEGI. 2022. Marco Geoestadístico, diciembre 2022.</li> <li>- CONANP. 2023. Poligonal propuesta para la ANP</li> <li>- OVIS 2023. Monitoreo de Rhynchopsitta pachyrhyncha en Mun. Madera, Chih.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li> Propuesta de ANP</li> <li> ANP Federal</li> <li> Límite Estatal</li> </ul> <p><b>Densidad</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li> Alto : 4.5</li> <li> Bajo : 0</li> </ul>	<p><b>Especificaciones Cartográficas</b></p> <p>Proyección: UTM Zona: 12 Norte Datum: ITRF08 1:1,000,000</p>
<p>Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas Septiembre 2023</p>	<p><b>Presencia Regional de Rhynchopsitta pachyrhyncha (Cotorra Serrana)</b></p>	

**Figura 18.** Presencia Regional de Cotorra Serrana Occidental 2019 -2022 (OVIS 2023).





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

Con base en estudios realizados recientemente y confirmando mediante recorridos de visita de campo, se puede constatar que la propuesta de Santuario Cotorra Serrana se encuentra en buen estado de conservación debido a las características biológicas presentes y el buen manejo que se ha realizado a través de los años. En el área se pueden encontrar pequeños manchones característicos de bosques maduros en clímax en los que destaca la presencia de árboles de los géneros *Pseudotsuga*, *Abies* y *Populus*, lo cual es relevante especialmente para las aves que requieren de árboles muertos en pie, con madera suave, fácil de excavar, que proporcionan cavidades de anidación o refugio y que les brinda a las diversas especies de fauna presentes los recursos naturales necesarios para su ciclo de vida. Por lo anterior se debe de destacar que la propuesta de Santuario Cotorra Serrana Occidental es el principal sitio de anidación de la cotorra serrana occidental (*Rhynchopsitta pachyrhyncha*), por sus características biológicas la cual anida especialmente en el alamillo (*Populus tremuloides*).

La alimentación de esta ave consiste principalmente en semillas de varias especies de pino, larvas de insectos que se encuentran en los conos, brotes de coníferas y ocasionalmente de néctar de algunas flores de maguey y bellotas.

Durante su temporada reproductiva el ave llega a la propuesta de Santuario Cotorra Serrana Occidental en el mes de abril donde establece sus nidos en cavidades de árboles muertos; al comenzar a disminuir las temperaturas, inicia su migración al sur del país, hasta los estados de Michoacán de Ocampo y Jalisco, donde pasa la temporada invernal con temperaturas más cálidas en comparación con el norte del país. Cabe mencionar que esta colonia de cotorras se considera una de las más grandes dentro de su ruta migratoria.

Estas particularidades indican que el bosque se encuentra en un adecuado nivel de conservación, con una alta densidad de especies de flora, asimismo, se destaca la presencia de diversos mamíferos tope en la cadena trófica como el oso negro de la subespecie de la Sierra Madre Occidental (*Ursus americanus*), lince (*Lynx rufus*) y puma (*Puma concolor*), entre otros.

Sin embargo, referente a la cotorra serrana occidental (*Rhynchopsitta pachyrhyncha*), según los resultados del estudio más reciente realizado por la Organización de Vida Silvestre, A.C. (Cruz, M., *et al.*, 2023), nos indican que, en la temporada reproductiva del año 2022, se localizaron un total de 90 nidos activos. Comparando en los últimos 28 años, 2022 fue el año que registró la tasa más baja de reproducción, con una productividad de 13 volantones por temporada; siendo esto un efecto muy negativo.

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

A nivel regional, la propuesta de Santuario Cotorra Serrana Occidental es uno de los lugares más representativos, ya que en ella se encuentran paisajes extraordinarios de bosques templados compuestos por árboles de los géneros *Pinus*, *Abies*, *Pseudotsuga*, *Populus*, *Quercus*, *Acer*, etc. con una riqueza biológica muy importante para la anidación,





alimentación y reproducción exitosa de la cotorra serrana occidental y otras especies de aves que dependen de estas características florísticas. La cobertura y composición del sotobosque son de importancia crucial para la generación y mantenimiento de los servicios ambientales generados en la zona, desde la captación de agua y conservación del suelo, hasta el mantenimiento de la biodiversidad, hongos, anfibios, reptiles, aves y mamíferos dependen de este estrato.

La cubierta vegetal en cualquier ecosistema es de importancia vital al incluir a los elementos primarios en las cadenas tróficas y mantener los procesos ecológicos esenciales. La cubierta herbácea de los bosques favorece la conservación del suelo, la filtración, captación y purificación de agua, la captación de carbono, y es hábitat y alimento para la fauna. Es por esto por lo que la cubierta vegetal, tanto arbórea como del sotobosque, es clave para el funcionamiento, estabilidad y resiliencia del sistema.

En este sentido, los bosques que forman parte de la propuesta de Santuario Cotorra Serrana Occidental son fundamentales para la captación de agua y carbono, abriendo un área de oportunidad para realizar estudios específicos que nos permitan conocer la capacidad de retención, así como implementar estrategias de conservación y restauración para fortalecer el ecosistema.

Con respecto a la fauna, la cotorra serrana occidental comparte su hábitat con otras especies algunas de ellas enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, como el oso negro de la SMOcc (*Ursus americanus*) especie en peligro de extinción, ajolote tarahumara (*Ambystoma rosaceum*) en categoría de protección especial. También se distribuyen especies de gran valor ecológico como puma (*Puma concolor*), venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*), gato montés (*Lynx rufus*) y guajolote silvestre (*Meleagris gallopavo*), que han encontrado las condiciones necesarias para reproducirse en este sitio que forma parte del corredor biológico que abarca las ANP RB Janos, APFF Campo Verde, APFF Tutuaca y APFF Papigochic a lo largo de la Sierra Madre Occidental.

A nivel nacional, el aprovechamiento no sostenible de los bosques templados en los últimos 100 años ha tenido un impacto ecológico muy negativo; ha causado la extinción del carpintero imperial (*Campephilus imperialis*) y del oso pardo mexicano (*Ursus arctos horribilis*), así como la extirpación en la región del lobo mexicano (*Canis lupus baileyi*). Sin embargo, esta área aún muestra una alta integridad ecológica funcional y es un importante corredor biológico, con gran riqueza de especies endémicas y culturas nativas.

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

### **Introducción general: las ANP como soluciones al 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 especies, son soluciones naturales al cambio climático, ya que en cuanto a la mitigación, contribuyen de manera importante a la captura y almacenamiento de carbono; mientras que en cuanto a la adaptación, los ecosistemas protegidos pueden reducir los impactos por eventos hidrometeorológicos extremos y mantienen los servicios ecosistémicos, como la regulación de la temperatura, la provisión de agua, entre otros; los cuales contribuyen a reducir la vulnerabilidad al cambio climático.

Por otra parte, la creación de nuevas ANP favorece la conectividad del paisaje, atributo que permite que los organismos puedan migrar hacia sitios que tendrán características favorables para su supervivencia ante condiciones cambiantes que serán provocadas por el cambio climático. Las ANP constituyen la estrategia de gestión más efectiva para impedir el cambio de uso de suelo, con lo que se evita la liberación de dióxido de carbono a la atmósfera, (CONANP, 2015).

### **Contribución de la propuesta de Santuario Cotorra Serrana Occidental a la mitigación del cambio climático.**

Como una aproximación preliminar para estimar la contribución de la propuesta de Santuario Cotorra Serrana Occidental a la mitigación del cambio climático se realizaron distintos análisis rápidos del contenido de carbono en la biomasa aérea y en el suelo del polígono propuesto.

La estimación del carbono en la biomasa aérea se realizó con la capa ráster de “Contenido de carbono por formación forestal (Tn/ha)” del Inventario Nacional Forestal y de Suelos en su ciclo 2015 a 2020 elaborado por la Comisión Nacional Forestal (CONAFOR) (CONAFOR-GSNMF, 2022). La estimación con dicha información es de 15,851 toneladas de carbono para el polígono de la propuesta de Santuario Cotorra Serrana Occidental. Al respecto, es importante considerar que los datos usados para esta estimación son más adecuados para una evaluación a nivel nacional y que al utilizarlos en escalas menores, los valores obtenidos pueden tener mayor incertidumbre. Así, ésta constituye una primera aproximación al valor de la biomasa aérea para la mitigación y es importante llevar a cabo estudios más detallados sobre la contribución a la mitigación que pueden tener los ecosistemas en la zona.

Como complemento a esta información se estimó la cantidad de 1522 toneladas de carbono almacenadas en los primeros treinta centímetros de suelo con datos para la década 2001-2010 generados por la Universidad de Delaware (Soil Organic Carbon Estimates for 30-cm Depth, in Mexico and the conterminous USA, 1991-2011) (Guevara et





al., 2020) y que son utilizados en el Inventario Nacional de Emisiones de Gases y Compuestos de Efecto Invernadero para estimar las emisiones del sector Uso de la tierra, cambio de uso de la tierra y silvicultura (UTCUTS) (Gobierno de México *et al.* 2022).

Considerando lo anterior, la propuesta de Santuario Cotorra Serrana Occidental podría contribuir a prevenir los procesos de pérdida de cobertura vegetal, y por consiguiente del carbono almacenado en biomasa aérea y suelo. Así dicha propuesta ayudará a limitar la presión general sobre los ecosistemas en sus inmediaciones.

El potencial que tiene la propuesta de ANP para favorecer la protección de ecosistemas cercanos para la captura y almacenamiento de carbono contribuirá al cumplimiento de los compromisos internacionales de México referentes a la mitigación del cambio climático. En este sentido, la incorporación de ecosistemas a esquemas de conservación como ANP, se considera una acción para la mitigación en la CMNUCC, en el Acuerdo de París y en los instrumentos de la política nacional en la materia, particularmente en lo referente al incremento de la superficie decretada como ANP a nivel federal, contemplado en la Ley General de Cambio Climático (LGCC) publicada en el DOF el 06 de junio de 2012 y su última reforma, la Estrategia Nacional de Cambio Climático, el Programa Especial de Cambio Climático 2021-2024 (PECC) publicado en el DOF el 8 de noviembre de 2021 y la Contribución Determinada a Nivel Nacional (NDC, por sus siglas en inglés). Cabe resaltar que lo anterior empata también con instrumentos estatales, pues el estado de Chihuahua cuenta con la Ley de Cambio Climático del Estado de Chihuahua publicada en el Periódico Oficial del Estado el 22 de junio de 2013 y el Programa Estatal de Cambio Climático de Chihuahua (UACJ-SDUE, 2019). Estos instrumentos consideran importante la conservación de los ecosistemas como una acción relevante para la mitigación de emisiones de gases de efecto invernadero.

### **Efectos climáticos históricos y potenciales sobre la salud y seguridad de la población, la economía regional y las estrategias de vida, la infraestructura estratégica, los ecosistemas y la biodiversidad**

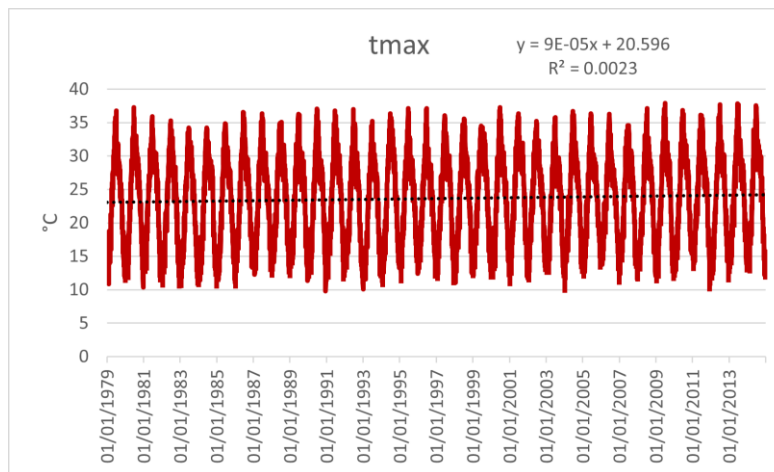
En esta sección se presentan las principales amenazas climáticas o relacionadas al cambio climático que podrían surgir o aumentar su impacto en las inmediaciones de la propuesta de Santuario Cotorra Serrana Occidental bajo distintos escenarios de emisiones de gases de efecto invernadero. De estas amenazas se detallan, en caso de existir, los principales impactos históricos, así como los impactos potenciales en el contexto de cambio climático.



## Variaciones en la temperatura

### Ondas de calor

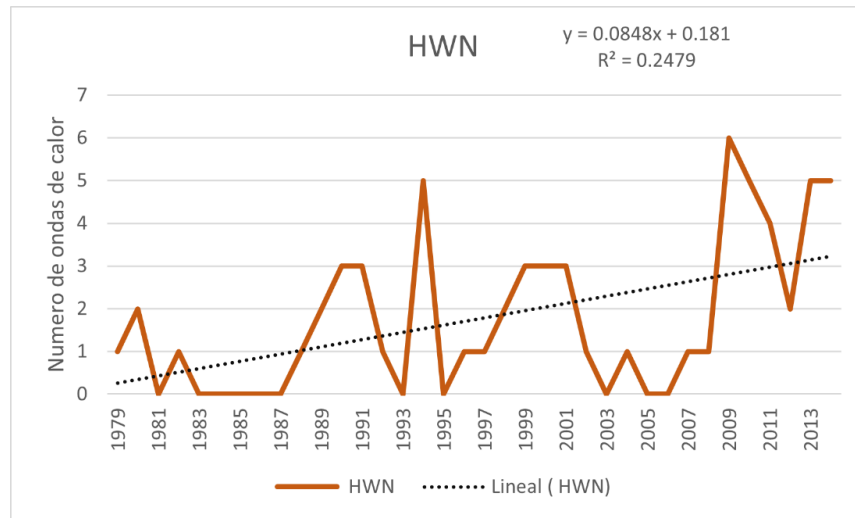
De acuerdo con el Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED), el municipio de Madera, al cual pertenece el polígono propuesto para el ANP, tiene un grado muy alto de peligro por ondas de calor; se han reportado 3 declaratorias de desastre asociadas a este fenómeno meteorológico en julio de 2017 y en mayo-agosto de 2018 (CENAPRED, 2021). Con la intención de conocer el comportamiento de las ondas de calor en el pasado reciente, se utilizaron los datos de escenarios de cambio climático generados por el proyecto de intercomparación de modelos acoplados (CMIP6, por sus siglas en inglés) (O'Neill *et al.*, 2016) y descargados de la página de Copernicus Climate Data Store (Copernicus CDS, por sus siglas en inglés) (C3S CDS, 2021), los cuales proporcionan datos históricos del comportamiento de la temperatura máxima. Para este ejercicio se consideró el promedio del periodo histórico de 1979 al 2013 de 6 modelos de circulación general (ACCESS CM2, CMCC ESM2, CNRM CM6 1, INM CM5 0, MIROC 6, MPI ESM1 2) del proyecto CMIP6, los cuales contaban con la información necesaria para realizar el análisis correspondiente. La Figura 19, muestra el comportamiento de la temperatura máxima mensual en el periodo antes mencionado, para el punto más cercano a la estación climática de referencia "Peñitas" con el ID 8219 (latitud= 29.25 °N y longitud= -108.09 °O). De la gráfica podemos deducir que, la temperatura máxima promedio del periodo es de 23.6 °C y que oscila entre los 9.7 y 37.8 °C, dicha grafica tiene una tendencia positiva lo que indica que este valor promedio va en aumento, lo que se puede traducir en eventos de alta temperatura.



**Figura 19.** Gráfica de temperatura máxima promedio mensual (°C) (línea roja) y la línea negra punteada corresponde a la línea de tendencia con su respectiva ecuación y valor de R cuadrada. Generada del promedio de los modelos de circulación general del punto más cercano a la estación de referencia. Fuente: elaboración propia con datos históricos (1979-2013) del CMIP6 de la base de datos climáticos Copernicus (C3S CDS, 2021).



Utilizando la herramienta CLIMPACT (Alexander, 2023) se realizó el cálculo del índice de número de ondas de calor (Villa-Falfán, 2019), tomando en cuenta los datos de temperatura diaria usada como referencia, la Figura 20 muestra el comportamiento del índice de número de ondas de calor (HWN, por sus siglas en inglés) del periodo 1979 al 2013. De esta gráfica podemos deducir que en promedio se presentan 2 eventos de onda de calor al año. El año con más eventos de ondas de calor fue 2009 con 6 eventos en los que el promedio de temperatura máxima fue rebasado por al menos dos días. La línea de tendencia muestra que estadísticamente existe un aumento en el número de eventos, estos resultados se deben de tomar con precaución y mencionar que en los eventos de ondas de calor no solo el factor de la frecuencia es relevante sino también la intensidad con la que se pueden presentar dichos eventos, ya que se pueden presentar menos eventos de ondas de calor, pero estos podrían ser más intensos o viceversa.

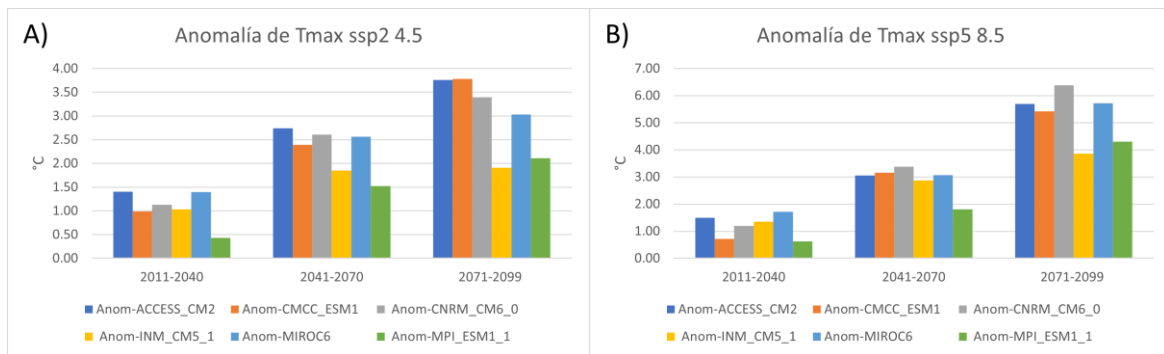


**Figura 20.** Gráfica de eventos de onda de calor (línea roja) y línea de tendencia (línea punteada) con su respectiva ecuación y valor de R. Generada del promedio de los modelos de circulación general del punto más cercano a la estación de referencia. Fuente: elaboración propia con datos históricos (1979-2013) del CMIP6 de la base de datos climáticos Copérnico (C3S CDS, 2021). Las gráficas se obtuvieron del cálculo del índice de ondas de calor mediante la aplicación del software CLIMPACT).

Aunque se han dado declaratorias de desastre para el municipio de Madera, existe una tendencia al aumento de la temperatura máxima y de los eventos de ondas de calor; el CENAPRED (2022b) no ha reportado afectaciones específicas por altas temperaturas en el municipio ni en las localidades cercanas a la propuesta de Santuario Cotorra Serrana Occidental entre el 2000 y 2020. Una búsqueda de reportes periodísticos para la zona tampoco arrojó datos sobre afectaciones en los últimos años.



Para comprender el comportamiento futuro de la temperatura máxima y la incidencia de las ondas de calor, se utilizaron datos diarios de temperatura máxima correspondientes a los escenarios de cambio climático vinculados a las Trayectorias Socioeconómicas Compartidas (SSP, por sus siglas en inglés): ssp2 4.5 (bajas emisiones) y ssp5 8.5 (altas emisiones) durante el período de 2015 a 2099, considerando los horizontes temporales cercanos (2015-2045), medio (2046-2076) y lejano (2077-2099). Para este ejercicio se descargaron los datos de temperatura máxima diaria de 6 modelos de circulación general (ACCESS CM2, CMCC ESM2, CNRM CM6 1, INM CM5 0, MIROC 6, MPI ESM1 2) del proyecto CMIP6 descargados de la página de Copernicus Climate Data Store (Copernicus CDS, por sus siglas en inglés) (C3S CDS, 2021) y se calcularon los índices de cambio climático, utilizando la herramienta CLIMPACT y considerando el periodo base 1981-2010 el cual mostro un valor promedio de referencia de 23.6 °C. La Figura 21, nos muestra el comportamiento de la anomalía de temperatura máxima media, bajo los escenarios ssp2 4.5 inciso A y ssp5 8.5 inciso B, en los tres horizontes y de los 6 modelos de circulación general. El escenario de bajas emisiones (inciso A) muestra que en el horizonte cercano se podrían esperar aumentos de la temperatura máxima promedio de 1.06 °C (0.43 mínimo a 1.47 máximo), en el horizonte medio un aumento promedio de 2.28 °C (1.52 mínimo a 2.74 máximo) y en el horizonte lejano un aumento promedio de 3.00 °C (1.91 mínimo a 3.78 máximo). Para el escenario de altas emisiones (inciso B) los modelos proyectan que en el horizonte cercano se podrían esperar aumentos de la temperatura máxima promedio de 1.06 °C (0.43 mínimo a 1.47 máximo), en el horizonte medio un aumento promedio de 2.28 °C (1.52 mínimo a 2.74 máximo) y en el horizonte lejano un aumento promedio de 3.00 °C (1.91 mínimo a 3.78 máximo).

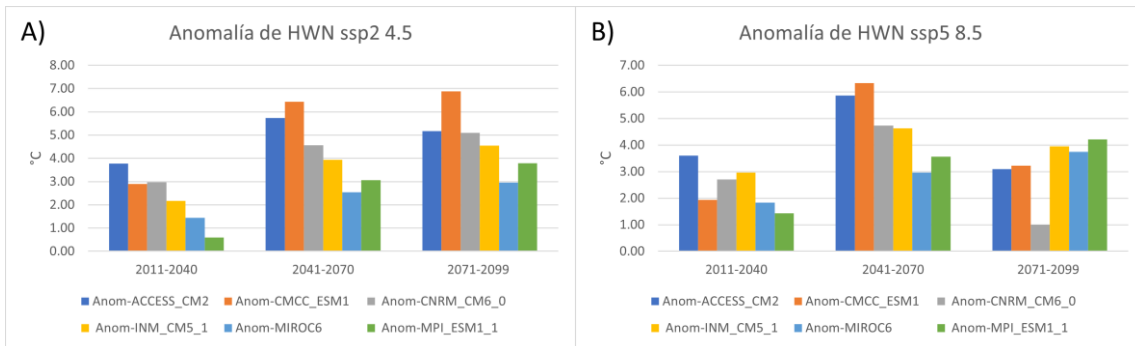


**Figura 21.** Gráficas de anomalías de temperatura máxima (graficas de barra). Generadas con los datos de escenarios de cambio climático del CMIP 6, de los modelos de circulación general del punto más cercano a la estación de referencia. Fuente: elaboración propia con datos de escenarios climáticos de forzantes ssp2 4.5 y ssp5 8.5 del periodo 2015-2099 del CMIP6 de la base de datos climáticos Copernicus (C3S CDS, 2021). Las gráficas se obtuvieron del cálculo del índice de temperatura máxima anual mediante la aplicación del software CLIMPACT.





Por otra parte, con la intención de conocer el comportamiento de las ondas de calor en un futuro, utilizando los datos descargados del CMIP 6 y con la herramienta CLIMPACT se procedió a realizar el cálculo del índice del número de ondas de calor para los 6 modelos de circulación general usados en este estudio para las tres proyecciones a futuro. El escenario de bajas emisiones (inciso A) muestra que en el horizonte cercano se podrían esperar aumentos en los eventos de ondas de calor, en promedio 2.3 eventos adicionales (0.60 mínimo a 3.77 máximo), en el horizonte medio un aumento promedio de 4.38 eventos (2.53 mínimo a 6.43 máximo) y en el horizonte lejano un aumento promedio de 4.74 eventos (2.95 mínimo a 6.88 máximo). Para el escenario de altas emisiones (inciso B) los modelos proyectan que en el horizonte cercano se podrían esperar aumentos de los eventos de ondas de calor en promedio de 2.41 eventos (1.43 mínimo a 3.60 máximo), en el horizonte medio un aumento promedio de 4.68 eventos (2.97 mínimo a 6.33 máximo) y en el horizonte lejano un aumento promedio de 3.21 eventos (1 mínimo a 4.21 máximo) Figura 22.



**Figura 22.** Gráficas de anomalías del número de ondas de calor (HWN) (graficas de barra). Generadas con los datos de escenarios de cambio climático del CMIP 6, de los modelos de circulación general del punto más cercano a la estación de referencia. Fuente: elaboración propia con datos de escenarios climáticos ssp2 4.5 y ssp5 8.5 para el periodo 2015-2099 del CMIP6 a partir de la base de datos climáticos Copernicus (C3S CDS, 2021). Las gráficas se obtuvieron del cálculo del índice de temperatura máxima anual mediante la aplicación del software CLIMPACT. Los efectos que las ondas de calor, derivadas del cambio climático, pueden ocasionar en la población incluyen deshidratación y favorecimiento de eventos vasculares trombóticos. Además, los golpes de calor implican delirios, resequead en la piel y pérdida de la consciencia que puede derivar en la muerte. Las personas más vulnerables a estos efectos negativos son los niños y ancianos, las personas con enfermedades cardíacas, del sistema respiratorio y renales (Fortoul van der Goes, 2022). En este sentido resalta que, en las dos principales localidades aledañas, Socorro Rivera y Nueva Madera, el 24.3 % de la población (126 personas) tiene 60 años o más y 22.8 % de la población (118 personas) son menores de 14 años. Aunado a esto 18.3 % de la población no cuenta con acceso a servicios públicos o privados de salud y 2 viviendas no cuentan con electricidad para accionar ventiladores o aires acondicionados (INEGI, 2020). Todo esto aumenta la vulnerabilidad de la población en la región ante altas temperaturas.





El incremento de la temperatura tiene repercusiones negativas en el desarrollo vegetativo de los cultivos y provoca la proliferación de malas hierbas e insectos dañinos para la producción (CEDRSSA, 2019). Considerando que la temperatura es uno de los parámetros más importantes para el desarrollo de los animales, en Chihuahua se prevén afectaciones sobre la disponibilidad de forraje para el ganado a lo largo de todo el año y el bienestar animal en general, impactando en la producción de leche y carne. Para dar respuesta a estos efectos a nivel estatal se contemplan medidas como el uso de cultivos que sean tolerantes al calor. El sector forestal requerirá especial atención para la prevención y control de incendios y enfermedades asociadas a la temperatura (UACJ-SDUE, 2019).

En cuanto a la infraestructura crítica en ciudades, se espera que el incremento de la temperatura genere problemas principalmente con la infraestructura eléctrica debido al impacto del calor sobre los transformadores, reduciendo su eficiencia y la vida útil de los equipos. Esto se puede ver agravado por el aumento de la carga que soportan las redes eléctricas por la necesidad del uso de aire acondicionado y refrigeración. El impacto sobre la red eléctrica puede provocar afectaciones sobre otra infraestructura, por ejemplo, la de telecomunicaciones que depende de la energía (Chapman *et al.*, 2013). Las altas temperaturas también podrían afectar los caminos por el derretimiento del asfalto (Forzieri *et al.*, 2018).

Con respecto a la zona de las Cuarenta Casas, hay que considerar que se ubica en una región cálida y seca donde existe un alto riesgo de degradación química por el aumento de la temperatura. Además, el estrés térmico impulsa la microfisuración de los yacimientos y acelera el deterioro de los materiales expuestos (ICOMOS, 2019).

Los cambios en las temperaturas extremas también son peligrosos para los ecosistemas y la biodiversidad. La variabilidad de la temperatura puede provocar cambios en la distribución de especies, la proliferación de plagas y enfermedades, así como en la estructura de la vegetación, lo que impacta directamente en el funcionamiento de los ecosistemas. Asimismo, las altas temperaturas y el estrés hídrico pueden provocar incendios forestales (Malhi *et al.*, 2020; CEPAL, 2015). Por otro lado, el incremento de la temperatura y de la frecuencia de las ondas de calor, a causa del cambio climático, pueden afectar a especies de fauna por golpes de calor (Stillman, 2019).



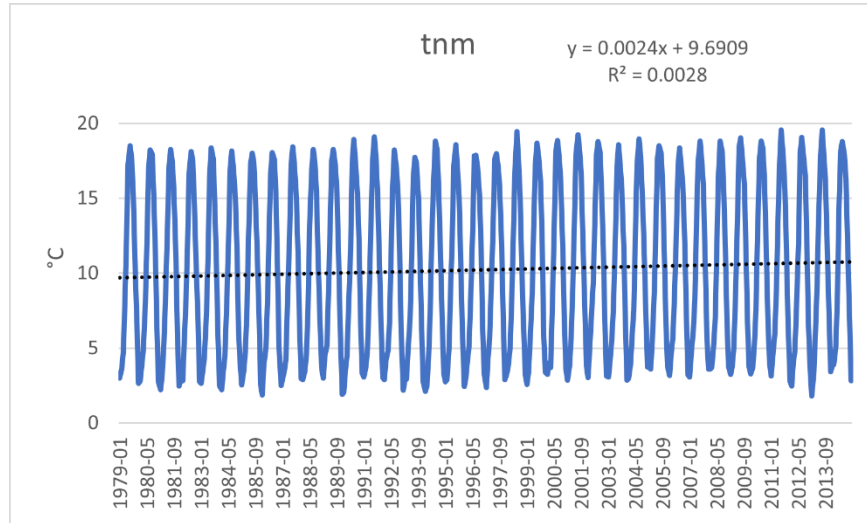


El rango de temperatura actual asociado a la distribución de la cotorra serrana occidental está entre los 7.7 °C y 27.7 °C, se proyecta que estos valores aumenten a causa del cambio climático. Esto afectará la distribución futura de la especie, ya que el área climáticamente adecuada para los bosques en los que habita sufrirá una contracción. En el caso de las áreas de anidación conocidas, constituidas por bosques de coníferas templados de altas elevaciones ( $\geq 2300$  m), ubicados al sur de Chihuahua y al norte de Durango, se espera que mantengan condiciones adecuadas, sin embargo, es importante considerar que sólo el 7.7 % se localiza dentro del ANP. De ahí la importancia del establecimiento de la propuesta de Santuario Cotorra Serrana Occidental para facilitar la respuesta de la especie ante el cambio climático. Una estrategia de conservación a largo plazo debería incluir la restauración de las zonas de boscosas que se desarrollan en las altitudes referidas (Monterrubio-Rico *et al.*, 2015).

### **Bajas temperaturas, heladas y nevadas**

Las declaratorias de emergencias del municipio de Madera elaboradas por el CENAPRED, sitúan a la región con una escala de peligro muy alto ante la presencia de heladas, sin embargo, solo se han realizado dos declaraciones de emergencia ante este fenómeno (CENAPRED, 2021). Con la intención de conocer el comportamiento de las heladas en el pasado reciente, se utilizaron los datos de escenarios de cambio climático generados por el proyecto de intercomparación de modelos acoplados (CMIP6, por sus siglas en inglés) (O'Neill *et al.*, 2016) y descargados de la página de Copernicus Climate Data Store (Copernicus CDS, por sus siglas en inglés) (C3S CDS, 2021), los cuales proporcionan datos históricos del comportamiento de la temperatura mínima. Para este ejercicio se consideró el promedio del periodo histórico de 1979 al 2013 de 6 modelos de circulación general (ACCESS CM2, CMCC ESM2, CNRM CM6 1, INM CM5 0, MIROC 6, MPI ESM1 2) del proyecto CMIP6, los cuales contaban con la información necesaria para realizar el análisis correspondiente. La Figura 23, muestra el comportamiento de la temperatura mínima mensual en el periodo antes mencionado, para el punto más cercano a la estación climática de referencia de "Peñitas" con el ID 8219 (latitud= 29.25 °N y longitud= -108.09 °O). De la gráfica podemos deducir que, la temperatura mínima promedio del periodo es de 10.2 °C y que oscila entre 1.8 y 19.5 °C, dicha grafica tiene una tendencia positiva lo que indica que este valor promedio va en aumento, lo que se puede traducir en la disminución de periodos de menor temperatura.

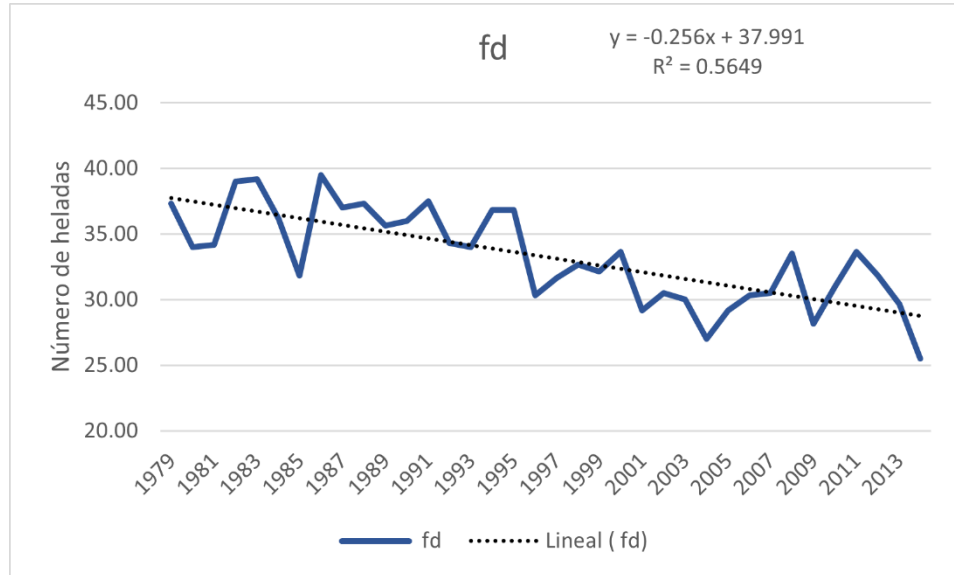




**Figura 23.** Gráfica de temperatura mínima promedio mensual (°C) (línea azul) y la línea negra punteada corresponde a la línea de tendencia con su respectiva ecuación y valor de R cuadrada. Generada del promedio de los modelos de circulación general del punto más cercano a la estación de referencia. Fuente: elaboración propia con datos históricos (1979-2013) del CMIP6 de la base de datos climáticos Copernicus (C3S CDS, 2021).

Utilizando la herramienta CLIMPACT (Alexander, 2023) se realizó el cálculo del índice de número de heladas (FD, por sus siglas en inglés), el cual toma consideración cuando el valor de temperatura mínima baja de 0 °C. Tomando en cuenta los datos de temperatura diaria usada como referencia, la Figura 24 muestra el comportamiento del índice del número de eventos de heladas del periodo 1979 al 2013. De esta gráfica podemos deducir que en promedio se presentan 33 eventos de heladas al año. El año con mayor número de eventos de heladas fue 1986 con 39, en los que el valor de la temperatura mínima bajó de cero. La línea de tendencia muestra que estadísticamente existe una disminución en el número de eventos de heladas, estos resultados se deben de tomar con precaución, asimismo, se debe mencionar que en los eventos de heladas no solo el factor de la frecuencia es relevante, sino también la intensidad con la que se presentan, ya que se pueden presentar menos eventos de heladas, pero éstos podrían ser más intensos.





**Figura 24.** Gráfica de número de heladas (línea azul) y línea de tendencia (línea punteada) con su respectiva ecuación y valor de R. Generada del promedio de los modelos de circulación general del punto más cercano a la estación de referencia. Fuente: elaboración propia con datos históricos (1979-2013) del CMIP6 de la base de datos climáticos Copérnico (C3S CDS, 2021). Las gráficas se obtuvieron del cálculo del índice de ondas de calor mediante la aplicación del software CLIMPACT).

La exposición del municipio de Maderas junto a otros municipios de Chihuahua ante bajas temperaturas, heladas y nevadas ha generado impactos importantes en la zona (CENAPRED, 2022b):

- Febrero de 2004: una nevada hizo que fuera necesario limpiar la carpeta asfáltica y provocó el cierre de la circulación por unas horas.
- Febrero de 2008: fuertes nevadas provocaron el cierre de carreteras en Maderas y otros municipios.
- Marzo de 2012: una fuerte nevada afectó a 1888 personas, por lo que resultó necesaria la entrega de impulsos a la población de Maderas.
- Enero, febrero y diciembre de 2015, enero y marzo de 2016: una nevada severa hizo necesario repartir despensas, cobertores y otros insumos entre la población.

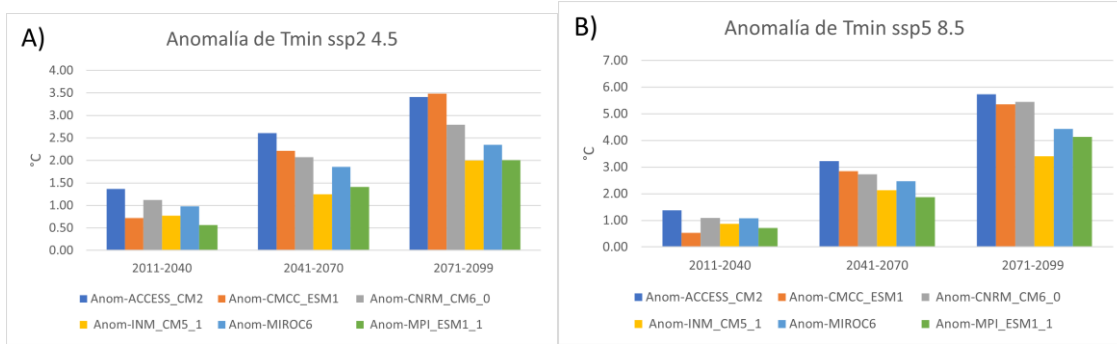
Derivado del cambio climático, la problemática de bajas temperaturas y nevadas podría cambiar en las inmediaciones de la propuesta de Santuario Cotorra Serrana Occidental. Para modelar el comportamiento futuro de la temperatura mínima y la incidencia de las





heladas, se utilizaron datos diarios de temperatura mínima correspondientes a los escenarios de cambio climático vinculados a las Trayectorias Socioeconómicas Compartidas (SSP, por sus siglas en inglés): ssp2 4.5 (bajas emisiones) y ssp5 8.5 (altas emisiones) durante el período de 2015 a 2099, considerando los horizontes temporales cercanos (2015-2045), medio (2046-2076) y lejano (2077-2099). Para este ejercicio se descargaron los datos de temperatura máxima diaria de 6 modelos de circulación general (ACCESS CM2, CMCC ESM2, CNRM CM6 1, INM CM5 0, MIROC 6, MPI ESM1 2) del proyecto CMIP6 descargados de la página de Copernicus Climate Data Store (Copernicus CDS, por sus siglas en inglés) (C3S CDS, 2021) y se calcularon los índices de cambio climático, utilizando la herramienta CLIMPACT y considerando el periodo base 1981-2010 el cual mostró un valor promedio de referencia de 23.6 °C. La Figura 25, nos muestra el comportamiento de la anomalía de temperatura mínima media, bajo los escenarios ssp2 4.5 inciso A y ssp5 8.5 inciso B, en los tres horizontes y de los 6 modelos de circulación general. El escenario de bajas emisiones (inciso A) muestra que en el horizonte cercano se podrían esperar aumentos de la temperatura mínima promedio de 0.92 °C (0.56 mínimo a 1.36 máximo), en el horizonte medio un aumento promedio de 1.90 °C (1.41 mínimo a 2.61 máximo) y en el horizonte lejano un aumento promedio de 2.67 °C (2.01 mínimo a 3.41 máximo). Para el escenario de altas emisiones (inciso B) los modelos proyectan que en el horizonte cercano se podrían esperar aumentos de la temperatura mínima promedio de 0.94 °C (0.71 mínimo a 1.38 máximo), en el horizonte medio un aumento promedio de 2.54 °C (1.88 mínimo a 3.22 máximo) y en el horizonte lejano un aumento promedio de 4.75 °C (4.13 mínimo a 5.73 máximo).

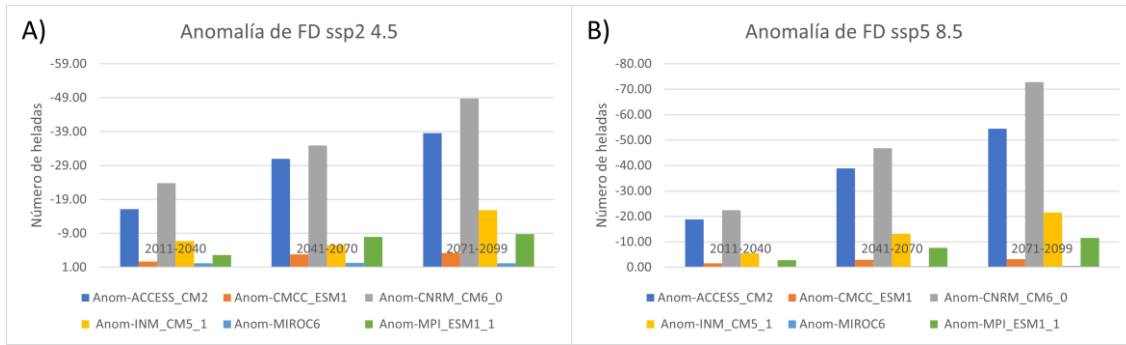




**Figura 25.** Gráficas de anomalías de temperatura mínima (graficas de barra). Generadas con los datos de escenarios de cambio climático del CMIP 6, de los modelos de circulación general del punto más cercano a la estación de referencia. Fuente: elaboración propia con datos de escenarios climáticos de forzantes ssp2 4.5 y ssp5 8.5 del periodo 2015-2099 del CMIP6 de la base de datos climáticos Copernicus (C3S CDS, 2021). Las gráficas se obtuvieron del cálculo del índice de temperatura mínima anual mediante la aplicación del software CLIMPACT.

Por otra parte, con la intención de conocer el comportamiento de las heladas en un futuro, utilizando los datos descargados del CMIP 6 y con la herramienta CLIMPACT se procedió a realizar el cálculo del índice de heladas para los 6 modelos de circulación general usados en este estudio para las tres proyecciones a futuro. El escenario de bajas emisiones Figura 26 (inciso A) muestra que en el horizonte cercano se podrían esperar disminuciones en los eventos de heladas, en promedio (-8.39) días con temperaturas menores a 0 °C (-2.67 mínimo a -16.21 máximo), en el horizonte medio una reducción promedio de -13.77 días con heladas (-8.0 mínimo a -31.0 máximo) y en el horizonte lejano un aumento promedio de -19.22 días con heladas (-8.81 mínimo a -38.52 máximo). Para el escenario de altas emisiones (inciso B) los modelos proyectan que en el horizonte cercano se podrían esperar disminuciones en los días con heladas en promedio de -8.52 días (-2.80 mínimo a -18.83 máximo), en el horizonte medio una disminución en promedio de -18.32 eventos (-7.60 mínimo a -38.93 máximo) y en el horizonte lejano un aumento promedio de -27.33 eventos (-11.50 mínimo a -54.48 máximo) Figura 26.





**Figura 26.** Gráficas de anomalías del número de heladas (FD) (gráficas de barra). Generadas con los datos de escenarios de cambio climático del CMIP 6, de los modelos de circulación general del punto más cercano a la estación de referencia. Fuente: elaboración propia con datos de escenarios climáticos ssp2 4.5 y ssp5 8.5 para el periodo 2015-2099 del CMIP6 a partir de la base de datos climáticos Copernicus (C3S CDS, 2021). Las gráficas se obtuvieron del cálculo del índice de heladas mediante la aplicación del software CLIMPACT.

La posible disminución de los eventos de bajas temperaturas derivados del cambio climático en la zona podría afectar de forma importante la estructura y función de los ecosistemas en la propuesta de Santuario Cotorra Serrana Occidental. Aunque las temperaturas más cálidas tienen el potencial de extender la temporada de crecimiento en ecosistemas alpinos, las especies vegetales tienen limitantes que les impiden desarrollarse en una temporada de crecimiento más larga. En general, podrían ocurrir retrasos en el desarrollo fenológico durante la primavera para algunas plantas y una senescencia temprana en el otoño. Los microorganismos del suelo y los procesos biogeoquímicos en el mismo podrían aumentar el tiempo en que se encuentran activos a menos que la reducción de la ocurrencia de nevadas resultara en suelos con menor humedad, lo que limita la actividad microbiana. La disponibilidad de nitrógeno para las plantas puede disminuir si el incremento de la temperatura durante la primavera provoca asincronías entre la temporada de crecimiento de las plantas y el recambio de las comunidades microbianas. Esto podría reducir la productividad sobre el suelo durante la temporada de crecimiento. El resultado de una temporada de crecimiento más corta y la reducción de la productividad podría derivar en la afectación de la captura de carbono. Los herbívoros, como la cotorra serrana occidental, también se podrían ver afectados por la asincronía entre las temperaturas en primavera y el desarrollo de la vegetación, así como por la reducción de la biomasa (Ernakovich *et al.*, 2014).

Por otro lado, la potencial reducción de la acumulación de nieve y un derretimiento más rápido de la misma pueden resultar en un incremento de la temporada de crecimiento, una reducción de la humedad de los suelos y un aumento del riesgo de incendios. También, la alteración de la temporalidad del derretimiento puede afectar la predictibilidad de los escurrimientos de agua en la zona afectando el manejo del recurso hídrico (Wieder *et al.*, 2022).

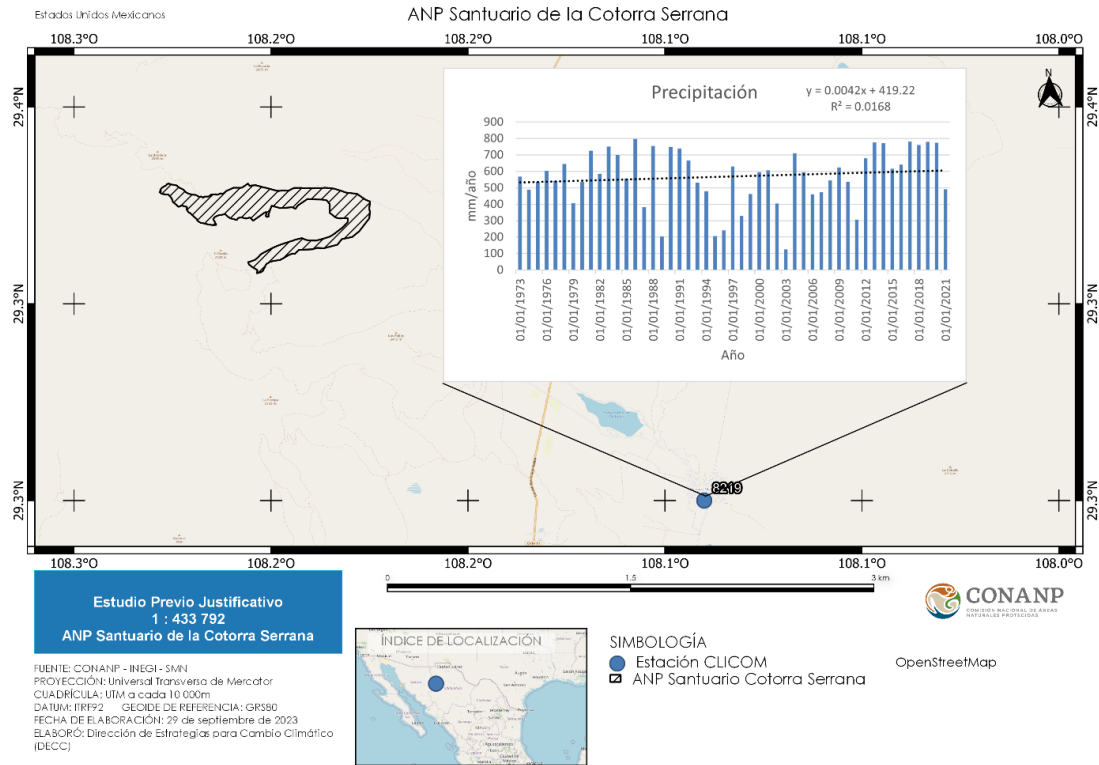






### Variaciones en la disponibilidad del recurso hídrico

Con la intención de conocer las tendencias históricas de la precipitación en la región, se emplearon los datos recopilados de las estaciones climáticas convencionales disponibles en la base de datos del CLICOM (Clima Computarizado) del Servicio Meteorológico Nacional de México (SMN). Se seleccionó la estación más cercana al área de estudio, que en este caso es "Peñitas" con el ID 8219, ubicada a tan solo 12 kilómetros del polígono de la propuesta de ANP (ver Figura 27). Según las gráficas de precipitación acumulada anual, el año más lluvioso registrado fue 1986, con un total de 797.37 mm de lluvia, seguido de cerca por 2017, con 780.5 mm. En contraste, los años más secos en los registros fueron 2003, con tan solo 124.55 mm, y 1989, con 203.54 mm, mientras que el promedio anual del periodo 1973-2021 se sitúa alrededor de los 270 mm.

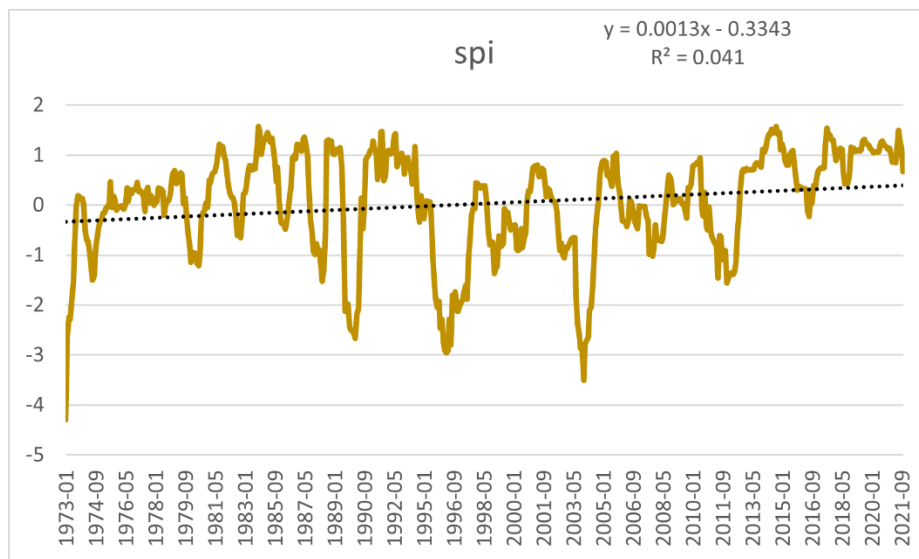


**Figura 27.** Mapa de ubicación de la estación más cercana al polígono propuesto para el Santuario Cotorra Serrana Occidental (polígono con achurado negro), la gráfica de barras azules representa la precipitación acumulada anual (la línea punteada negra representa la tendencia) en la estación 8219 de la base de datos del CLICOM en el periodo 1973 a 2021. Fuente: elaboración propia con datos del SMN-CONAGUA (2010), e INEGI (2022).





De acuerdo con el CENAPRED, el municipio de Madera, al cual pertenece el polígono propuesto para el Santuario Cotorra Serrana Occidental, tiene un grado medio de peligro por sequía (CENAPRED, 2021). El CENAPRED reconoce que se han reportado 4 declaratorias de desastre por este fenómeno, una el 17 de abril de 2000, dos en julio de 2001 y una en mayo de 2002 (CENAPRED, 2022a). Para identificar los eventos de sequía que afectaron la región, se utilizó el índice estandarizado de precipitación (SPI, por sus siglas en inglés) (OMM, 2012 y utilizando los datos de estación climática ID 8219 de la base de datos climatológica del Servicio Meteorológico Nacional (SMN, 2023), se calculó el SPI con la herramienta CLIMPACT (Alexander, 2023), para el periodo de 1973 al 2021 para el que se tienen registros. Los episodios de sequía tienen lugar siempre que el SPI sea continuamente negativo y alcance una intensidad de -1.0 o inferior. El episodio finaliza cuando el SPI alcanza valores positivos (Figura. 28), de la gráfica se puede observar que la región se ha visto afectada por 228 eventos en los que los valores de SPI se mantuvieron continuamente negativos y que se tienen una tendencia positiva, lo que indicaría que los eventos de sequía podrían ir en disminución.



**Figura 28.** Gráfica del Índice Estandarizado de Precipitación (SPI, línea café) para la estación 8219 de la base de datos de CLICOM para el polígono de la propuesta de ANP 1980 a 2021. Las gráficas se obtuvieron del cálculo del índice mediante la aplicación del software CLIMPACT (Alexander, 2023).

Entre 2003 y 2022, en los municipios antes mencionados, se han presentado meses y quincenas con condiciones que van desde anormalmente secas hasta de sequía excepcional. La duración de periodos continuos de sequía ha variado de días a meses. Asimismo, los periodos en donde mayoritariamente se han presentado eventos de sequía son: de enero a diciembre de 2003, de noviembre de 2005 al 31 agosto de 2006, de noviembre de 2017 a julio de 2018, de agosto de 2020 al 15 de agosto 2021 y octubre de 2021 a julio de 2022 (CONAGUA-SMN, 2022).



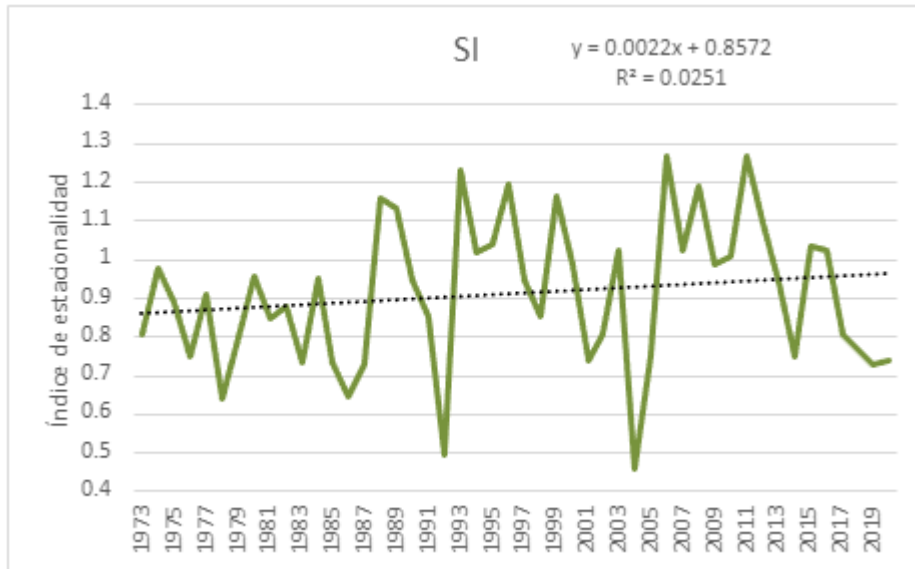


Por otro lado, para representar los cambios en la estacionalidad de la precipitación en la zona se utilizó el índice de estacionalidad (SI, por sus siglas en inglés), definido por Walsh y Lawler (1981), el cual permite graficar como se ha comportado la temporalidad de la estación de lluvias a lo largo del periodo del que se tiene registro para la estación 8219 (1973-2020). Con ayuda de la Tabla 7 (criterios del índice de estacionalidad), podemos determinar el comportamiento de la temporada de lluvias. Para la estación antes mencionada podemos observar que los valores en la gráfica oscilan entre 0.77 y 1.48, lo que nos indica que el régimen de lluvia en la región se encuentra entre “estacional” y “extrema, casi toda la lluvia en 1-2 meses”, la línea de tendencia presenta valores positivos, lo que representa que la temporada de lluvias en la región se está volviendo más corta con el paso de los años agrupándose en pocos meses. En la Figura 29, podemos inferir que los valores oscilan entre 0.46 y 1.27 lo que indica que el régimen de lluvia en la región se encuentra entre, “algo estacional con una corta temporada más seca” y “extrema, casi toda la lluvia en 1-2 meses”, la línea de tendencia presenta valores positivos, lo que representa que la temporada de lluvias en la región se está volviendo más extrema con el paso de los años agrupándose en pocos meses.

**Tabla 7. Criterios del Índice de Estacionalidad de la propuesta de Santuario Cotorra Serrana Occidental**

Régimen de lluvia	Límites de clases SI
Distribución de lluvia muy constante	$\leq 0.19$
Constante, pero con una temporada húmeda definida	0.20-0.39
Algo estacional con una corta temporada más seca	0.40-0.59
Estacional	0.60-0.79
Marcadamente estacional con una temporada seca más larga	0.80-0.99
Mucha lluvia en 3 meses o menos	1.00-1.19
Extrema, casi toda la lluvia en 1-2 meses	$\geq 1.20$





**Figura 29.** Grafica del índice de Estacionalidad (SI, por sus siglas en inglés) para la estación 8219 en el periodo de 1973 a 2019. La línea punteada representa la tendencia media de la serie. Fuente: elaboración propia con datos de CLICOM (SMN-CONAGUA, 2010).

Si bien en los registros de CENAPRED (2022b) no se encontraron casos de afectaciones en el municipio de Madera, y por tanto en las inmediaciones de la propuesta de Santuario Cotorra Serrana Occidental, por escasez de agua para el abasto directo a la población; la prensa reportó en enero de 2012 que debido a la sequía, el gobierno de Chihuahua entregó seis mil toneladas de alimentos en diversos municipios de la zona serrana, incluyendo el municipio de Madera. Además, muchas familias se vieron en la necesidad de abandonar sus hogares y refugiarse en las grandes ciudades en condiciones de pobreza (Excelsior, 2012).

De acuerdo con el Programa Estatal de Cambio Climático de Chihuahua (2019), las sequías prolongadas han tenido repercusiones sobre las actividades agropecuarias, ocasionando una disminución en el valor económico de las tierras, esto propició un abandono del campo y la consecuente migración hacia las ciudades. En 2013, el estado enfrentó su peor escenario en los últimos 150 años. En cifras, dicha sequía dejó a su paso más de 100 mil reses muertas, millones de hectáreas siniestradas y cerca de 250 mil habitantes, principalmente indígenas tarahumaras, afectados por dicho fenómeno. Años antes, el prolongado ciclo de sequía de la década de 1990, con los agravantes de la mala gestión de pastizales y la crisis financiera, afectó negativamente la rentabilidad de las explotaciones de ganado vacuno a nivel estatal (Ortega-Ochoa *et al.*, 2008). Mientras que, por la sequía de 2020, el municipio de Madera registró una pérdida del 70 % en cosechas





tanto de avena como de maíz (Alba, 2020). Por otro lado, en junio de 2022, se reportó en prensa que el nivel de la Presa Peñitas disminuyó de forma considerable (Voz en Red, 2022).

El patrimonio cultural de la región también se ha visto afectado por incendios forestales producto de la agudización de la sequía. En 2012, el Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH), tuvo que cerrar la zona arqueológica de Cuarenta Casas aledaña a la propuesta de ANP debido a un incendio en los bosques que rodean el área. Se registraron daños por fuego en una escalinata de piedra y madera, así como en los senderos y accesos que llevan a las ruinas (Breach, 2012).

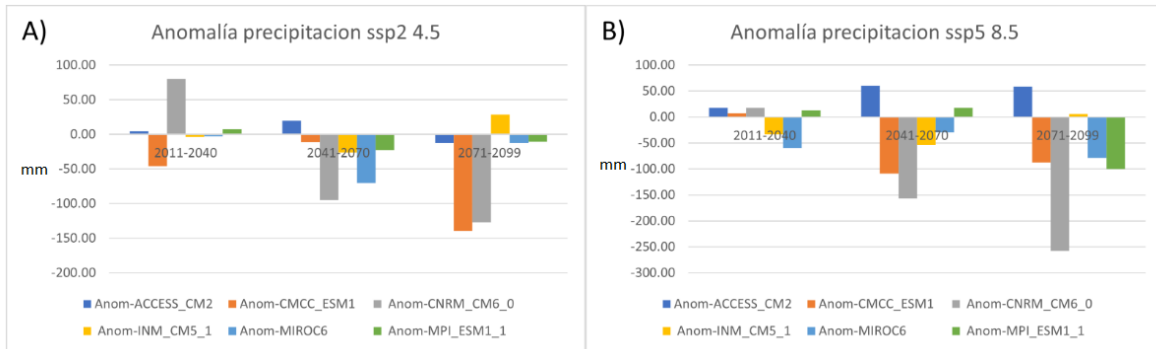
También se ha documentado el severo impacto ecológico de la sequía, agudizado por prácticas de pastoreo inadecuadas, en los ecosistemas del estado de Chihuahua durante los decenios de 1990 y 2000. El resultado fue reducción de la producción de biomasa, degradación del suelo y modificaciones tanto en la composición de especies en la comunidad vegetal como en la función del ecosistema. En el caso de las zonas montañosas, plantas leñosas como juníferos, pinos piñoneros y manzanita incrementaron su densidad y cobertura total (Ortega-Ochoa *et al.*, 2008).

La recurrencia de incendios forestales, asociada a sequías y altas temperaturas, es otro fenómeno que afecta la biodiversidad de Chihuahua. En el 2016 fue el quinto estado con mayor superficie siniestrada (13418 hectáreas), luego de 702 incendios (UACJ-SDUE, 2019). Tan sólo en el período de 2004 a 2008, los incendios forestales en la Sierra Madre Occidental destruyeron 3947 hectáreas de bosques muy importantes para la cotorra serrana occidental (CONANP, 2009).

Para conocer el comportamiento de la sequía y la disponibilidad del recurso hídrico en el futuro se utilizaron los datos de precipitación de los escenarios de cambio climático respecto a las Trayectorias Socioeconómicas Compartidas (SSP, por sus siglas en inglés): ssp2 4.5 (bajas emisiones) y ssp5 8.5 (altas emisiones) durante el período de 2015 a 2099, considerando los horizontes temporales cercanos (2015-2045), medio (2046-2076) y lejano (2077-2099). Para este ejercicio se descargaron los datos de precipitación diaria de 6 modelos de circulación general (ACCESS CM2, CMCC ESM2, CNRM CM6 1, INM CM5 0, MIROC 6, MPI ESM1 2) del proyecto CMIP6 descargados de la página de Copernicus Climate Data Store (Copernicus CDS, por sus siglas en inglés) (C3S CDS, 2021) y se calcularon los índices de la precipitación total anual, utilizando la herramienta CLIMPACT y considerando el periodo base 1981-2010 el cual mostró un valor promedio de referencia de 716.83 mm °C. La Figura 30, nos muestra el comportamiento de la anomalía de precipitación total anual, bajo los escenarios ssp2 4.5 inciso A y ssp5 8.5 inciso B, en los tres horizontes y de los 6 modelos de circulación general. El escenario de bajas emisiones (inciso A) muestra que en el horizonte cercano se podrían esperar aumentos de la precipitación total anual promedio de 6.45 mm (-46.28 mínimo a 79.99 máximo), en el



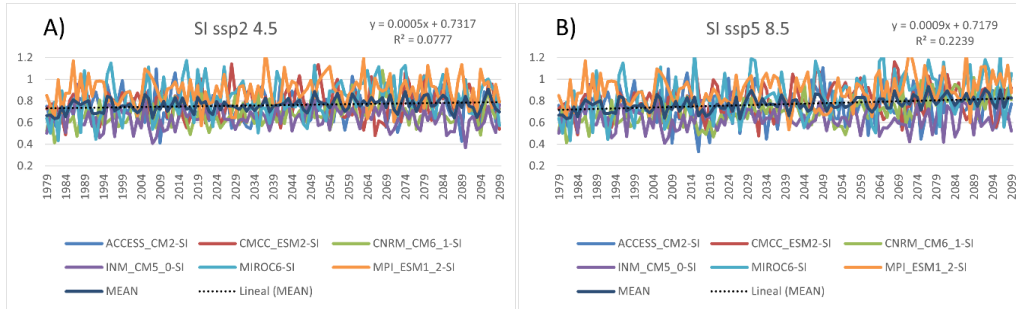
horizonte medio una disminución promedio de 34.31 mm (-94.45 mínimo a 19.42 máximo) y en el horizonte lejano una disminución promedio de -45.40 mm (-139.33 mínimo a 28.84 máximo). Para el escenario de altas emisiones (inciso B) los modelos proyectan que en el horizonte cercano se podrían esperar disminuciones promedio de la precipitación total anual de -6.66 mm (-59.91 mínimo a 17.65 máximo), en el horizonte medio una disminución promedio de -45.28 mm (-156.72 mínimo a 59.76 máximo) y en el horizonte lejano una disminución promedio de -76.42 mm (-257.63 mínimo a 58.80 máximo).



**Figura 30.** Gráficas de anomalías de precipitación total anual (graficas de barra). Generadas con los datos de escenarios de cambio climático del CMIP 6, de los modelos de circulación general del punto más cercano a la estación de referencia. Fuente: elaboración propia con datos de escenarios climáticos de forzantes ssp2 4.5 y ssp5 8.5 del periodo 2015-2099 del CMIP6 de la base de datos climáticos Copernicus (C3S CDS, 2021). Las gráficas se obtuvieron del cálculo del índice de temperatura máxima anual mediante la aplicación del software CLIMPACT.

En el mismo contexto se analizó el comportamiento del índice de estacionalidad de la precipitación (SI, por sus siglas en inglés) con la intención de conocer el comportamiento de la estación de lluvias bajo los escenarios de cambio climático y bajo los tres horizontes analizados. El periodo base 1981-2010 muestra valores de SI promedio de 0.74 lo que indica que el régimen de precipitación en la región se distribuye con una marcada temporada de lluvias y una temporada de secas. La Figura 31 muestra el comportamiento del SI proyectado a un futuro, de los 6 modelos ocupados para el análisis. La grafica del inciso A (ssp2 4.5) muestra que los valores oscilan entre 0.3 y 1. 25 con una línea de tendencia positiva y valores acercándose a uno, como se aprecia en la línea del valor medio, esto indica que la precipitación en la región podría concentrarse en un menor número de meses, y alargándose la temporada seca. La gráfica del inciso B (ssp5 8.5) muestra un comportamiento similar al escenario de bajas emisiones, sin embargo, la pendiente es mayor lo que indica que estos cambios podrían ser más intensos.





**Figura 31.** Gráficas del comportamiento del SI (gráficas de líneas). Generadas con los datos de escenarios de cambio climático del CMIP 6, de los modelos de circulación general del punto más cercano a la estación de referencia. Fuente: elaboración propia con datos de escenarios climáticos de forzantes ssp2 4.5 y ssp5 8.5 del periodo 2015-2099 del CMIP6 de la base de datos climáticos Copernicus (C3S CDS, 2021).

La disminución de la precipitación anual en algunos escenarios de cambio climático, así como la tendencia de la precipitación a concentrarse en menor número de meses (índice de estacionalidad de la precipitación) puede implicar sequías que afectan a la población. Las sequías pueden derivar en la escasez de agua o bien la mala calidad de ésta para uso cotidiano (IMTA, 2019). Ante esta situación que podrían vivir a futuro las poblaciones de las inmediaciones de la propuesta de Santuario Cotorra Serrana Occidental, es importante resaltar factores de vulnerabilidad ante dichos fenómenos como el hecho de que el Censo Nacional de Población y Vivienda de 2020 registró que de las 182 viviendas habitadas en las localidades de Nueva Madera y de Socorro Rivera, 75 no contaban con tinaco y 181 no contaban con cisterna para almacenar agua en tiempos de escasez.

Por otro lado, la materia particulada suspendida en el aire por eventos como las tolveneras e incendios, favorecidos por las temporadas secas, pueden irritar los conductos bronquiales y los pulmones, empeorando las enfermedades respiratorias crónicas y aumentando el riesgo de infecciones respiratorias como la bronquitis y la neumonía (IMTA, 2019; CDC, 2022). Algunos efectos en la salud relacionados con las sequías se presentan a corto plazo y pueden observarse y medirse de manera directa; sin embargo, la lenta presentación o naturaleza crónica de las sequías puede tener implicaciones indirectas para la salud a largo plazo que no siempre son fáciles de predecir o monitorear (CDC, 2022). El hambre es, por ejemplo, otra consecuencia de las sequías, las lluvias tardías y las precipitaciones extremas, debido a la dependencia del acceso a los alimentos de la producción de subsistencia, lo que pone en riesgo la seguridad alimentaria de los municipios que presentan estas sequías severas (Green *et al.*, 2020).

El cambio climático está aumentando la frecuencia, duración, y severidad de las sequías, por lo que también es importante realizar acciones para prevenir y mitigar sus impactos en la economía. En el caso de las actividades económicas en el estado de Chihuahua, el reto más grande es la falta de agua, cuyo suministro se verá comprometido en los





próximos años si no se toman consideraciones al respecto. Entre las medidas proyectadas a nivel estatal se encuentran: incentivar el uso racional del agua, analizar nuevas fuentes de abastecimiento, implementar sistemas y calendarización de riego más eficientes e impulsar la reconversión productiva hacia actividades de mayor rentabilidad agrícola y bajo consumo de agua (JCAS, 2022). A su vez, las proyecciones de cambio climático para el municipio de Madera indican que la producción forrajera tiene una vulnerabilidad media ante el estrés hídrico (INECC, 2023).

En este sentido es importante considerar la importancia de la Presa Peñitas para el abastecimiento de agua en la zona de agua, uno de cuyos afluentes, el arroyo Cinco Millas, está asociado a la propuesta de Santuario Cotorra Serrana Occidental. Esta presa podría ver reducidos sus niveles durante las sequías favorecidas por el cambio climático y afectar así la dinámica social y económica de la zona.

La intensificación de las sequías supone un riesgo para los yacimientos arqueológicos de la región. Dichos eventos aumentan la vulnerabilidad de los sitios al fuego y al viento, la pérdida de la integridad estratigráfica debido a daños por grietas/derrumbes en suelos más secos, así como la exposición por la pérdida de vegetación y erosión (ICOMOS, 2019).

Históricamente, Chihuahua es un estado afectado por incendios forestales, el incremento de la sequía, asociado con el cambio climático, puede aumentar la frecuencia de estos eventos. En este sentido, las actividades de prevención y manejo de incendios pueden apoyar los procesos de adaptación de los ecosistemas (UACJ-SDUE, 2019). Otros efectos derivados de las sequías son la degradación del suelo, la reducción de la producción primaria neta, así como la alteración de la composición y estructura de las comunidades vegetales. También pueden afectar la composición del suelo y la biodiversidad edáfica, ya que los suelos más secos pueden reducir la biota edáfica, disminuir el almacenamiento de carbono en el suelo y degradar su estructura (Vicente-Serrano *et al.*, 2020). En el caso de la cotorra serrana occidental, la escasez de alimentos durante los períodos de sequía extrema puede provocar el fracaso de la anidación (Snyder *et al.* 2020).

### **Cambios en los patrones de precipitación, lluvias intensas e inundaciones**

El CENAPRED reconoce que el municipio de Madera tiene un nivel de peligro medio y una alta vulnerabilidad por inundación; su valor umbral de precipitación acumulada en 12 horas es de 58.63 mm. Se entiende por umbral al valor de lluvia acumulada a partir del cual se pueden esperar afectaciones por inundación (CENAPRED, 2021); sin embargo, existen condiciones bajo las cuales precipitaciones de menor valor podrían generar inundaciones, por ejemplo, cuando ocurren lluvias continuas durante varios días, éstas saturan el suelo y con ello se pierde capacidad de infiltración del agua de lluvia (CENAPRED, 2016).







Un indicativo de la incidencia de inundaciones en el municipio de Madera es el número de declaratorias de emergencia o desastre por lluvia severa e inundación fluvial y pluvial emitidas para la entidad. Para este caso se tiene un registro de 2 eventos de inundación, uno en 2019 y uno en 2020 (CENAPRED, 2021).

Por otro lado, la Coordinación Estatal de Protección Civil de Chihuahua reportó que en Nueva Madera las lluvias han afectado viviendas en el pasado debido al desbordamiento del arroyo Marrancera y en ocasiones ha provocado que se reviente una represa de agua potable. En 1998 llovió excesivamente provocando el desbordamiento del arroyo que afectó a viviendas de Nueva Madera. Además, en 2004 se inundó todo el pueblo lo que afectó viviendas y destruyó 1500 hectáreas de cultivos de maíz (Coordinación Estatal de Protección Civil de Chihuahua, 2015).

Con respecto al patrimonio cultural, en junio de 2021 fuertes lluvias destruyeron parte del sendero de acceso a la zona arqueológica Cuarenta Casas, lo que ameritó la intervención del INAH para su rehabilitación y el cierre del área a visitantes (INAH, 2021). La ocurrencia de un evento extremo de este tipo, en un contexto de cambio climático, podría agravar los daños e incluso extenderse a otros yacimientos arqueológicos de la región.

En cuanto a la tendencia del comportamiento de la precipitación en los últimos años que pudiera asociarse a la intensidad de las lluvias es posible retomar la información presentada en el apartado “Variaciones en la disponibilidad del recurso hídrico” en donde se presentó que el índice de estacionalidad de la precipitación entre 1973 y 2019 tiene una tendencia positiva lo que indicaría una tendencia a la concentración de la temporada de lluvias en un menor número de meses, lo que pudiera significar un volumen de precipitación importante en poco tiempo, derivando en lluvias intensas e inundaciones. Esta misma tendencia se observó para los escenarios de cambio climático ssp2 4.5 y ssp5 8.5 de 2015 a 2099 bajo los efectos del cambio climático, aunque con una tendencia a mayor concentración de las lluvias en menos meses bajo el escenario de altas emisiones. Sin embargo, también es importante considerar que la mayoría de los modelos indicaron una reducción en la precipitación a futuro lo que podría compensar el hecho de que las precipitaciones se concentren en un menor número de meses.

Dada la incertidumbre de los cambios en los patrones de precipitación, no se descarta que con el cambio climático pudieran darse eventos de lluvias extremas en la zona que podrían provocar impactos en la población ubicada en las inmediaciones de la propuesta de Santuario Cotorra Serrana Occidental. Los impactos de las lluvias severas, inundaciones y deslaves asociados sobre la población pueden implicar ahogamientos, electrocución, hacinamiento en refugios que promueve la propagación de enfermedades, pérdida de vidas, lesiones físicas y daños al patrimonio de las personas. Además, las inundaciones pueden contaminar las fuentes de agua dulce con químicos y patógenos, incrementando el riesgo de enfermedades transmitidas por el agua.





Adicionalmente, los impactos en la vida de las personas pueden derivar en enfermedades psiquiátricas como trastorno por estrés postraumático, ansiedad y depresión (Goodwin *et al.*, 2017).

En este sentido es importante considerar que las personas que tienen alguna discapacidad o que no cuentan con acceso a sistemas de salud son más vulnerables a los impactos de lluvias severas e inundaciones asociadas (Goodwin *et al.*, 2017). En las localidades de Socorro Rivera y Nueva Madera 36 personas tenían alguna discapacidad y 95 no tenían acceso a servicios de salud públicos o privados (INEGI, 2021).

Como el sector agropecuario es muy sensible al cambio climático, los eventos de lluvias intensas e inundaciones podrían afectar de manera negativa el volumen y el valor de la producción, así como los rendimientos de los cultivos. Los riesgos que se tienen previstos por estos eventos extremos incluyen daños severos a los cultivos; pérdida, deslizamientos y saturación hídrica de suelos, muerte del ganado y la disminución de ingresos para los productores (SAGARPA-FAO, 2012).

Además de los impactos considerados anteriormente, es importante resaltar que la región donde se propone establecer la propuesta de Santuario Cotorra Serrana Occidental alberga infraestructura importante para el bienestar de la población y que podría ser susceptible a inundaciones y deslaves provocadas por lluvias intensas derivadas del cambio climático. En cuanto a las principales vías de comunicación que podrían verse afectadas por inundaciones y deslaves se encuentra la vía férrea de corta de Ojinaga a Topolobampo, la carretera estatal Tl Madera-Ejido Largo, la carretera municipal que conecta a Nueva Madera con Socorro Rivera y el camino de terracería que lleva de Socorro Rivera a la propuesta de Santuario Cotorra Serrana Occidental (Red Nacional de Caminos, INEGI, 2021a).

En el caso de las zonas arqueológicas, derivados de los eventos de lluvias intensas, a causa del cambio climático, podrían sufrir daños por la erosión de sitios o inundación, así como por la desestabilización del terreno y hundimientos. Por otra parte, la afluencia de turistas a lugares muy visitados puede causar más daños y erosión en condiciones húmedas (ICOMOS, 2019). En adición, la energía de las lluvias torrenciales deteriora directamente los yacimientos arqueológicos y las inundaciones deterioran las estructuras expuestas y favorecen la aparición de moho (OSA, 2023).

En cuanto a la biodiversidad, la fuerza de las precipitaciones produce daños en los ecosistemas, que conducen a la pérdida de flora, fauna y suelo. También se han documentado cambios en la composición y abundancia de especies luego de eventos de lluvia intensa y las inundaciones derivadas (Harris *et al.*, 2020).





**Cambios a condiciones climáticas no análogas para especies que se encuentran en alguna categoría de riesgo dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010**

En cuanto a las especies que se encuentran en alguna categoría de riesgo dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010 se reconoce la presencia de 33 de ellas en la propuesta de Santuario Cotorra Serrana Occidental, para tres de las cuáles el Atlas Nacional de Vulnerabilidad al Cambio Climático incluye un análisis de los cambios a condiciones climáticas no análogas para su rango de distribución bajo el cambio climático incluyendo la propuesta de Santuario Cotorra Serrana Occidental (Tabla 8) (INECC, 2019).

**Tabla 8.** Porcentaje de la distribución potencial que cambiará a condiciones climáticas no análogas para especies en alguna categoría de riesgo dentro de la propuesta de Santuario Cotorra Serrana Occidental.

Especie	Nombre común	Categoría de riesgo	Porcentaje de distribución en México con cambio a condiciones no análogas	Notas
<i>Aquila chrysaetos</i>	Águila Real	Amenazada	3.5%	No se observan cambios a condiciones no análogas en la propuesta de Santuario Cotorra Serrana Occidental ni en sus inmediaciones.
<i>Euptilotis neoxenus</i>	Quetzal orejón	Amenazada	18.6%	No se observan cambios a condiciones no análogas en la propuesta de Santuario Cotorra Serrana Occidental ni en sus inmediaciones.
<i>Rhynchopsitta pachyrhyncha</i>	Cotorra Serrana Occidental	En peligro de extinción	6.7%	No se observan cambios a condiciones no análogas en la propuesta de Santuario Cotorra Serrana Occidental ni en sus inmediaciones.





Considerando la información de la tabla anterior, en la propuesta de Santuario Cotorra Serrana Occidental podría tener una función importante para resguardar a estas tres especies de los cambios en el clima ya que no se presentan cambios a condiciones no análogas en la zona para las mismas.

**Contribución de la propuesta de Santuario Cotorra Serrana Occidental para la adaptación ante el cambio climático.**

A partir de la sección anterior es posible resaltar que en la región en la que se establecerá la propuesta de ANP existen diversas amenazas climáticas actuales y potenciales en un contexto de cambio climático que podrían tener impactos significativos sobre la población, las actividades económicas, el patrimonio cultural tangible y la infraestructura estratégica. Por ello, resulta esencial la implementación de acciones de adaptación al cambio climático que permitan reducir la vulnerabilidad de estos elementos del territorio. Uno de los enfoques para la reducción de la vulnerabilidad es el de Adaptación Basada en Ecosistemas, el cual contempla el uso de los servicios ecosistémicos para ayudar a las personas a adaptarse al cambio climático (Lhumeau y Cordero, 2012). Por lo tanto, la declaratoria de nuevas ANP que contribuyan a la conservación, restauración y aprovechamiento sostenible de los ecosistemas constituye una acción clave de adaptación basada en ecosistemas. En la Tabla 9 se presentan las problemáticas climáticas reconocidas en este estudio para la región donde se establecerá la propuesta de ANP, así como los principales servicios ecosistémicos de la propuesta de Santuario Cotorra Serrana Occidental que podrían ayudar a reducir la vulnerabilidad ante las mismas. Los servicios ecosistémicos que se presentan fueron seleccionados a partir de los listados de Lhumeau y Cordero (2012), Locatelli (2016) y Everard *et al.* (2020).

**Tabla 9. Principales efectos climáticos observados y potenciales para los sistemas de interés (población, medios de vida, infraestructura estratégica y patrimonio cultural tangible) ubicados en la región cercana a la propuesta de Santuario Cotorra Serrana Occidental y los servicios ecosistémicos seleccionados de los listados de Lhumeau y Cordero (2012), Locatelli (2016) y Everard y colaboradores (2020) con los que la propuesta de ANP puede contribuir a reducir la vulnerabilidad ante el cambio climático.**

<b>Efectos históricos y potenciales de eventos climáticos</b>	<b>Servicios ecosistémicos con que la propuesta de Santuario Cotorra Serrana Occidental puede contribuir a reducir la vulnerabilidad de la región ante los efectos climáticos</b>
Afectaciones por cambios en la disponibilidad espacial y temporal del agua.	+ Captación de agua de lluvia e infiltración. + Regulación de la humedad. + Regulación de los flujos hídricos.
Afectaciones por altas temperaturas.	+ Regulación de la temperatura a través de la sombra y evapotranspiración de la vegetación.
Afectaciones por incendios forestales.	+ Mantenimiento de fuentes de agua para la





**Tabla 9. Principales efectos climáticos observados y potenciales para los sistemas de interés (población, medios de vida, infraestructura estratégica y patrimonio cultural tangible) ubicados en la región cercana a la propuesta de Santuario Cotorra Serrana Occidental y los servicios ecosistémicos seleccionados de los listados de Lhumeau y Cordero (2012), Locatelli (2016) y Everard y colaboradores (2020) con los que la propuesta de ANP puede contribuir a reducir la vulnerabilidad ante el cambio climático.**

Efectos históricos y potenciales de eventos climáticos	Servicios ecosistémicos con que la propuesta de Santuario Cotorra Serrana Occidental puede contribuir a reducir la vulnerabilidad de la región ante los efectos climáticos
	atención de incendios.
Afectaciones por inundaciones.	+ Infiltración de agua. + Barreras naturales ante corrientes de agua.
Afectaciones por deslaves.	+ Retención de suelos.
Plagas.	+ Control biológico de plagas.
Afectaciones a las fuentes de alimentos.	+ Aprovechamiento de alimentos en casos de crisis.

Tomando en cuenta la información en la Tabla 9, es posible decir que el establecimiento de la propuesta de Santuario Cotorra Serrana Occidental aumenta la capacidad de conservar los servicios clave que los ecosistemas de la zona proporcionan a la población, sus actividades económicas, la infraestructura estratégica y el patrimonio cultural tangible.

Además, la declaratoria de la propuesta de ANP contribuirá a que los ecosistemas de la región tengan mayor capacidad de hacer frente a los efectos adversos del cambio climático, ya que a través de la conservación se espera que los hábitats cuenten con mayor integridad en su estructura y función para proveer las condiciones necesarias para las distintas especies que los conforman, como lo es la cotorra serrana (Mansourian *et al.*, 2009).

A su vez, los ecosistemas en buen estado de conservación pueden tener mayor capacidad de recuperarse de eventos como las sequías, proliferación de plagas y enfermedades e incendios forestales, aunque por su diversidad de especies sensibles a perturbaciones pueden tener una menor resistencia, por lo que es importante la conectividad entre las ANP para facilitar el movimiento de estas especies (Côté y Darling, 2010).

Adicionalmente, el establecimiento y conservación de una ANP constituye una acción de adaptación al cambio climático de gran impacto, siendo congruente con lo acordado en tratados internacionales (CMNUCC y Acuerdo de París), así como con la política nacional de adaptación, contemplada en la LGCC, la Estrategia Nacional de Cambio Climático, el





PECC y la Contribución Determinada a Nivel Nacional (NDC, por sus siglas en inglés) de México. Además, la propuesta de ANP es clave en materia de adaptación al cambio climático, ya que se armoniza con la Ley de Cambio Climático del Estado de Chihuahua publicada en el Periódico Oficial del Estado el 22 de junio de 2013 y el Programa Estatal de Cambio Climático de Chihuahua. Toda vez que dichos instrumentos consideran importante la conservación de los ecosistemas como una acción relevante para la adaptación ante el cambio climático.

## **E) ANTECEDENTES DE PROTECCIÓN DEL ÁREA**

Existe un grupo de trabajo que ha desarrollado, adaptado y probado desde 1995 a la fecha una variedad de técnicas de campo seguras para el estudio de Psitácidos (pericos, loros y guacamayas) en México. Específicamente el grupo de trabajo ha venido realizando el estudio para la conservación de cotorras serranas (*Rhynchopsitta spp.*) desde 1995, lo cual incluye: (1) Censos para estimar el tamaño de población (parejas reproductoras y censos simultáneos). (2) Inspección y monitoreo de nidos para determinar productividad reproductiva anual. (3) Muestreo de buche de los pichones para determinar dieta y (4) Manejo intensivo de nidadas para mejorar la tasa de productividad anual y recuperar poblaciones, incluyendo protocolos sanitarios (cargas de ectoparásitos e identificación de enfermedades), análisis de tejidos para estudios de genética de poblaciones, uso de nidos artificiales en áreas degradadas y recientemente la evaluación de prototipos de radiotransmisores satelitales para estudio de rutas migratorias y sitios invernales (Enkerlin *et al.*, 1994; Cruz *et al.*, 2017; Cruz *et al.*, 2023). Este proyecto forma parte del Proyecto Binacional (México-Arizona, Estados Unidos de América) para recuperar las poblaciones de cotorra serrana occidental y de la Iniciativa para la Conservación de las Aves de América del Norte (ICAAAN o NABCI por sus siglas en inglés, North American Bird Conservation Initiative). NABCI se centra en continuar con el monitoreo de población, hábitat y biología reproductiva de la especie, además de trabajar con las unidades forestales y propietarios para integrar mejores prácticas en los planes de conservación de bosques para una conservación más efectiva de las áreas de reproducción de alta prioridad.

Desde hace décadas se han realizado acciones de conservación para la especie y su hábitat por parte de Organizaciones de la Sociedad Civil (OSC) (PRONATURA, OVIS, A. C., etc.), instituciones académicas como el Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey (ITESM), la Universidad Autónoma de Nuevo León (UANL), etc., organismos internacionales (Arizona Game and Fish, San Diego ZOO) y dependencias nacionales de los 3 niveles de gobierno (Ayuntamiento de Madera, CONAFOR, CONANP, etc.) Dentro de estas acciones a la fecha destacan el monitoreo biológico de las poblaciones de cotorra serrana occidental descrito en el párrafo anterior, la colocación de nidos artificiales, la protección de los nidos e individuos contra depredadores como el lince (*Lynx rufus*) colocando anillos de lámina para evitar que estos felinos trepen a los árboles, la colocación de transmisores satelitales (collares) en algunos individuos de cotorra serrana occidental (*Rhynchopsitta pachyrhyncha*), para evaluar las migraciones invernales hacia el sur de la Sierra Madre Occidental, la construcción de retenidas de piedra acomodada en los cauces de los arroyos para conservación del suelo, la promoción turística del sitio a nivel municipal y estatal, la certificación de guías turísticos comunitarios, etcétera. Estas





iniciativas demuestran el compromiso de múltiples actores en la conservación de la especie y su hábitat, trabajando de manera conjunta para asegurar la supervivencia de la cotorra serrana occidental y promover su valor ecológico en la región.

Los registros biológicos verificados y georreferenciados, producto de monitoreo biológico implementado por la CONANP desde el 2012, alcanzan un grado de investigación que ha permitido contribuir de manera constante a los Programas de Acción para la Conservación de Especies (PACE) cotorras serranas (*Rhynchopsitta spp*), oso negro americano (*Ursus americanus*), Ambystoma (*Ambystoma spp*), águila real (*Aquila chrysaetos*) y serpientes de cascabel (*Crotalus spp.*). Dichos PACE nos permiten obtener un conocimiento actualizado sobre la situación de cada especie y las acciones de protección del hábitat en acuerdo con los principales actores (comunidades, autoridades, etc.), lo que brinda una estrategia integral de conservación.

Ante la falta de financiamiento para llevar a cabo obras de conservación, a partir de 2018 se implementó la estrategia de buscar socios como organizaciones sociales (Ejido El Largo y Anexos), OSC, el Ayuntamiento de Madera y la CONAFOR para evitar el deterioro y la pérdida de biodiversidad, reduciendo la fragmentación de los ecosistemas a partir de conectar las ANP e integrar corredores biológicos, así como para no poner en riesgo este sitio ante la carencia de recursos, lográndose tener activa una brigada de combate de incendios forestales la cual a su vez permitió a CONANP seguir siendo reconocidos como los garantes de la protección ante las autoridades locales y la comunidad en general.

Cabe destacar que el Ejido El Largo y Anexos que son los dueños de la tierra donde se establecerá la propuesta de Santuario Cotorra Serrana Occidental ha segregado esta superficie de su programa de aprovechamiento forestal como un compromiso hacia la conservación de los recursos naturales.

## **F) UBICACIÓN RESPECTO A LAS REGIONES PRIORITARIAS PARA LA CONSERVACIÓN DETERMINADAS POR LA COMISIÓN NACIONAL PARA EL CONOCIMIENTO Y USO DE LA BIODIVERSIDAD (CONABIO)**

La CONABIO a lo largo de su existencia ha realizado varios estudios de regionalización del territorio mexicano. Cada una de las diferentes regionalizaciones consiste en la diferenciación y agrupamiento de extensiones de territorio de acuerdo con características bióticas y geográficas propias. De acuerdo con esta misma dependencia *"el Programa Regiones Prioritarias para la Conservación de la Biodiversidad de la CONABIO se orienta a la detección de áreas, cuyas características físicas y bióticas favorezcan condiciones particularmente importantes desde el punto de vista de la biodiversidad"*.

Las Regiones Terrestres Prioritarias (RTP) tienen como objetivo general la determinación de unidades estables desde el punto de vista ambiental en la parte continental del territorio nacional, que destaquen la presencia de una riqueza ecosistémica y específica comparativamente mayor que en el resto del país, así como una integridad ecológica funcional significativa y donde, además, se tenga una oportunidad real de conservación (CONABIO, 2021a).

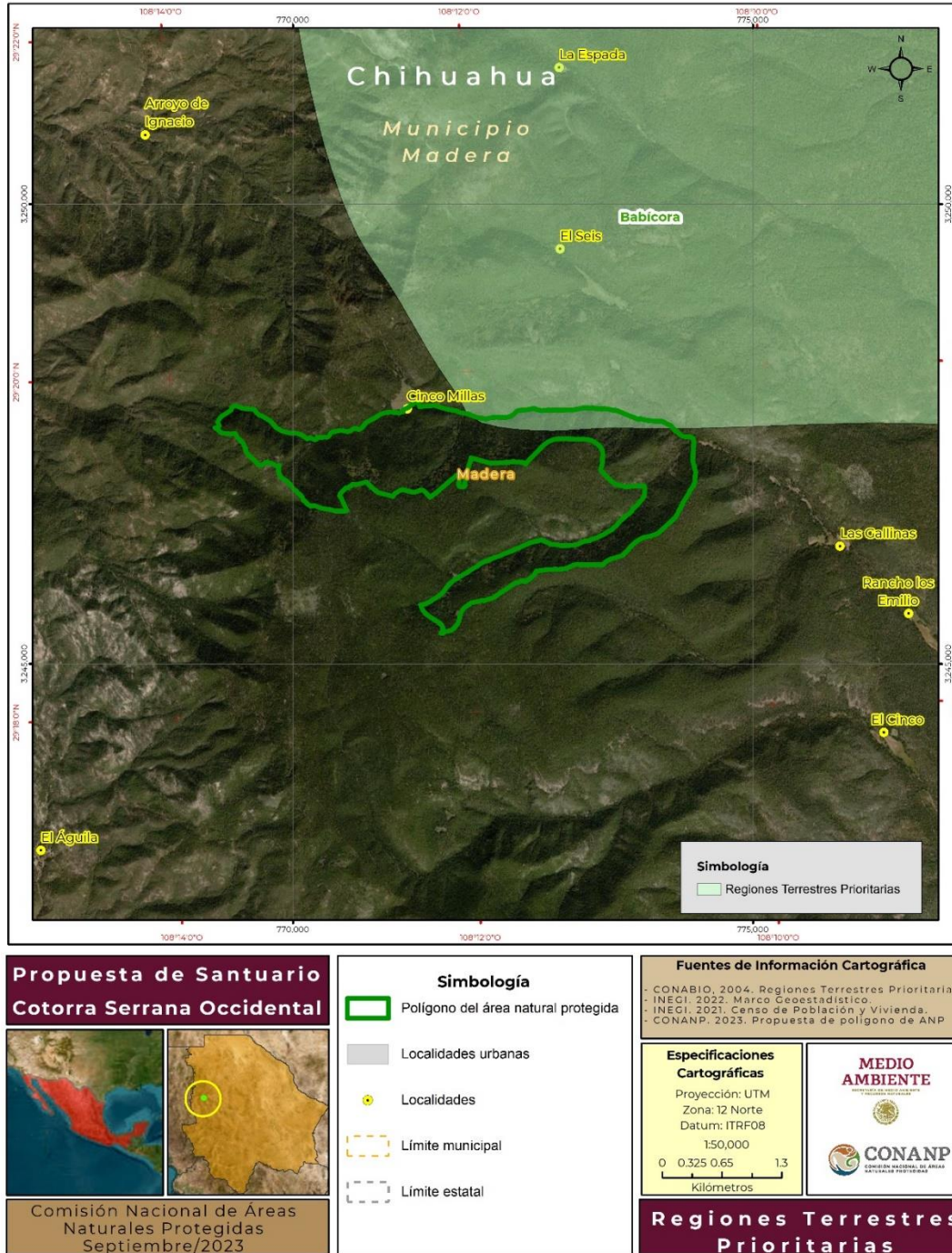




Como se puede apreciar en la Figura 32, el polígono de la propuesta de Santuario Cotorra Serrana Occidental se localiza parcialmente con una superficie de 34.56 hectáreas dentro de la RTP “Babícora”, la cual tiene una extensión de 2,271 km<sup>2</sup>, cuya geoforma dominante es el valle intermontano, aunque también con elementos de cuenca lacustre y volcánicos, la vegetación predominante es el bosque de pino, aunque también se presentan bosques de pino-encino. Esta RTP presenta por lo menos 476 especies de flora y 261 especies de vertebrados, destacando el grupo de aves migratorias y playeras. Anualmente se observa un promedio de 20,000 gansos y 40,000 grullas grises, (Arriaga *et al.*, 2000)







**Figura 32.** Regiones Terrestres Prioritarias, en la propuesta de Santuario Cotorra Serrana Occidental. (CONABIO, 2021a).



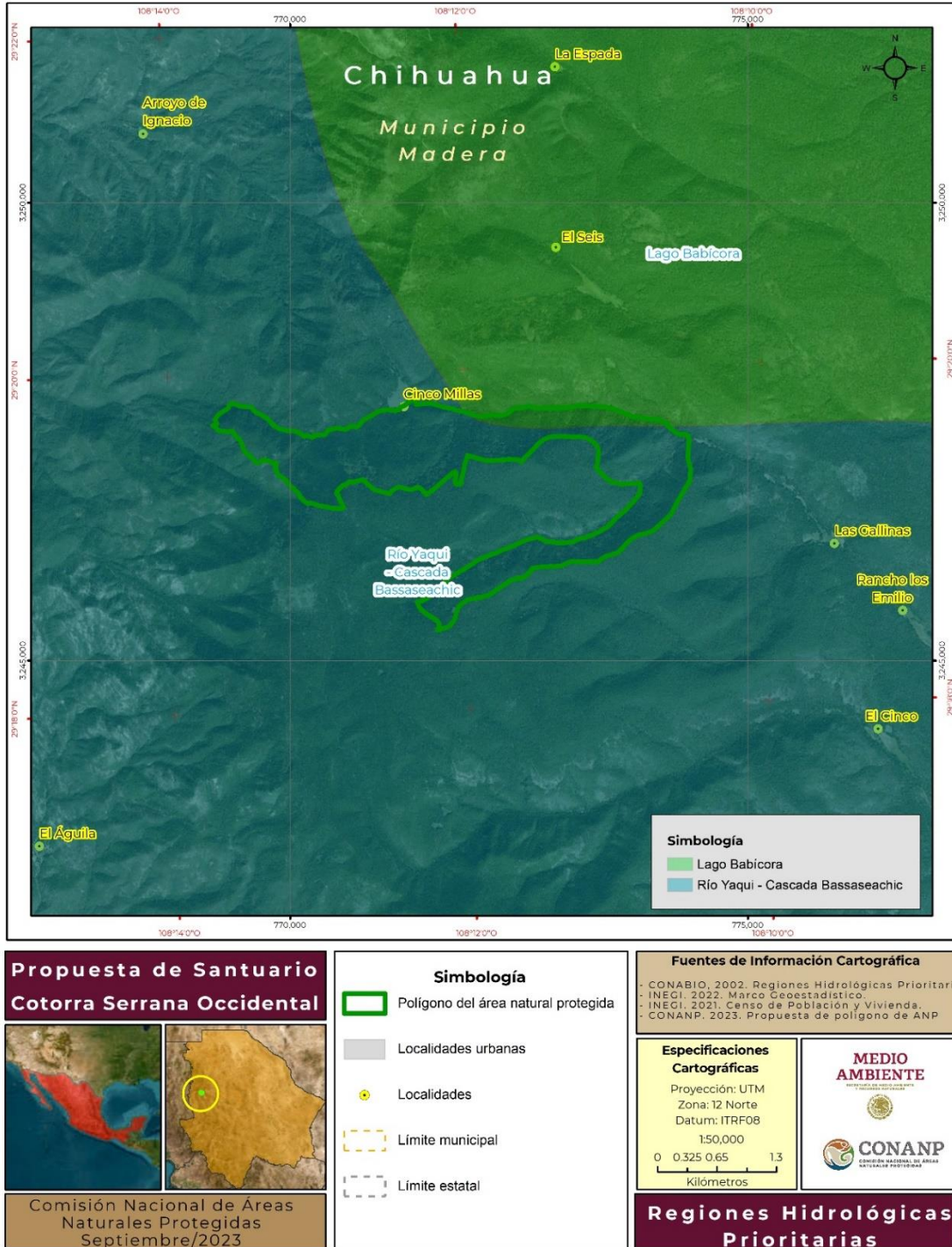


Las Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP) de alta biodiversidad son un mosaico de ambientes acuáticos que mantienen un buen estado de conservación ecológica y que, en conjunto, representan recursos que necesitan ser preservados por su importancia económica actual y potencial, por sus funciones ecológicas y por el valor que representa la naturaleza por sí misma (Arriaga *et al.*, 2000). La propuesta de Santuario Cotorra Serrana Occidental se localiza en la colindancia de dos RHP: La primera es Río Yaqui-Cascada Bassaseachic y la segunda Lago Babícora.

La RHP Río Yaqui-Cascada Bassaseachic se extiende entre los estados de Sonora y Chihuahua, con una extensión: 54,716.52 km<sup>2</sup> y los principales cuerpos lénticos son las presas Álvaro Obregón, Plutarco Elías Calles y La Angostura, además de algunos pantanos dulceacuícolas, estuarios, charcas temporales, llanuras de inundación, brazos de ríos abandonados, lagos. Mientras que sus ecosistemas lóticos más importantes son los ríos Yaqui, Cocopaque, Bavispe, Moctezuma, Chico, Tecoripa, Papigochic y Sahuaripa, además de la presencia de arroyos y manantiales termales. Sobre sus principales riesgos a la conservación están la contaminación, el sobrepastoreo, la alteración del patrón hidrológico, la alteración de la calidad del agua en la planicie costera, la intrusión salina, la erosión de la cuenca, azolvamiento de las costas y la erosión en la costa por presas, el uso de plaguicidas, problemas de acceso por narcotráfico y uso permitido de plaguicidas en campañas antinarcóticos (Arriaga *et al.*, 2002).

Por otro lado, la RHP Lago Babícora se extiende por un área de 2,270.61 km<sup>2</sup>, el mayor cuerpo de agua superficial es el lago Babícora, y en cuanto a sus sistemas lóticos, están los ríos San Miguel de Babícora y Piedras Verdes, además de arroyos temporales y manantiales. Las principales amenazas a la conservación son la deforestación, desecación y sobreexplotación de mantos freáticos, la contaminación por agroquímicos, desechos sólidos y aguas residuales urbanas. Asimismo, preocupa también la desecación de lagunas naturales para uso agropecuario, la deforestación y la sobreexplotación de los recursos hidráulicos. (Arriaga *et al.* 2000) (Figura 33).





**Figura 33.** Regiones Hidrológicas Prioritarias, en la propuesta de Santuario Cotorra Serrana Occidental. (CONABIO, 2021b).





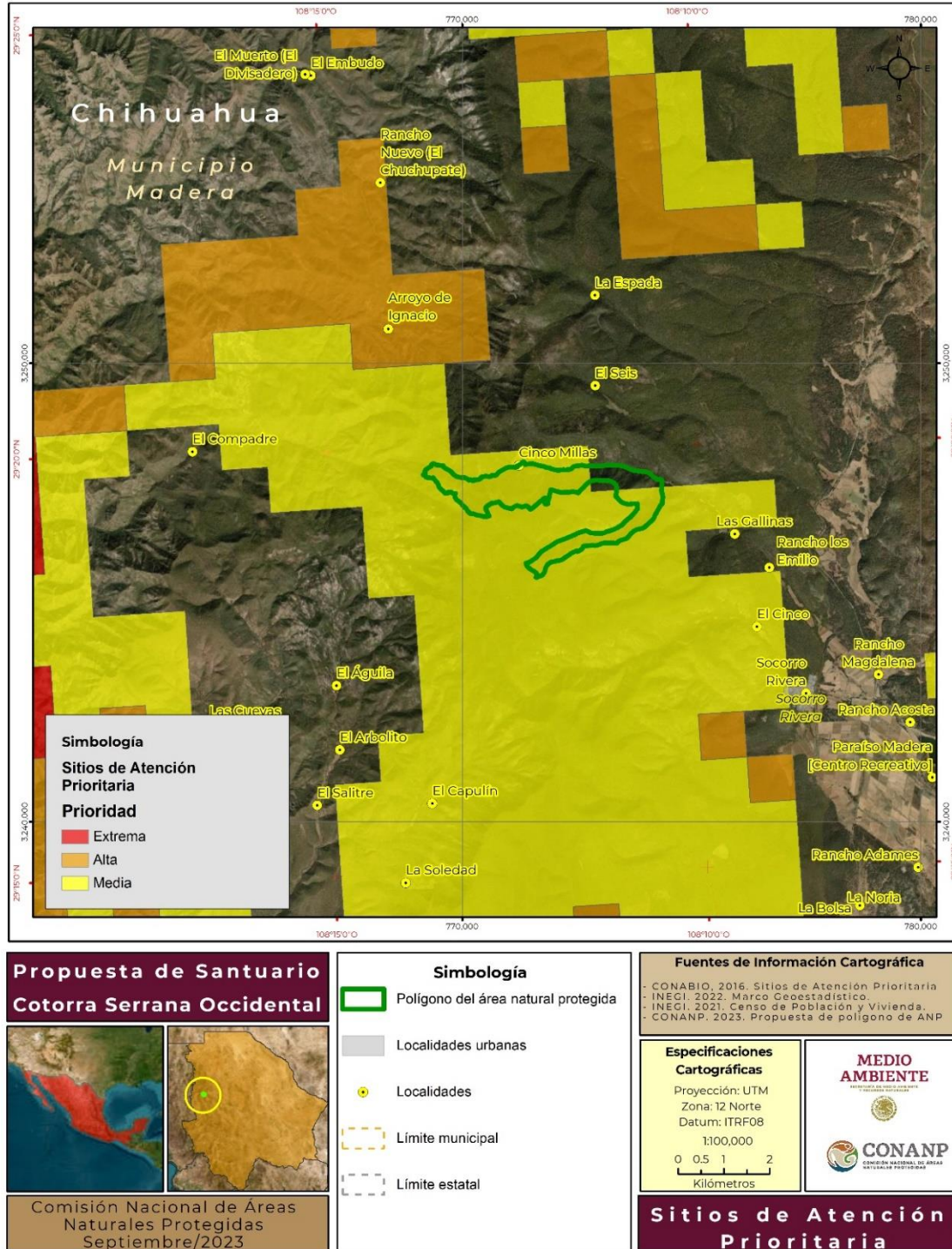
Para apoyar la conservación de la biodiversidad y revertir los impactos antrópicos, la CONABIO ha identificado Sitios Prioritarios para la Restauración (SPR) y Sitios de Atención Prioritaria para la Conservación (SAP); estos son importantes porque albergan ecosistemas vulnerables y un elevado número de especies, muchas de ellas amenazadas. Los SAP son sitios en buen estado de conservación; en cambio, los SPR presentan signos de degradación y fragmentación de la vegetación, por lo que requieren de esfuerzos para su recuperación (Tobón *et al*, 2020).

Los Sitios de Atención Prioritaria son aquellos prioritarios para la conservación de la biodiversidad de ambientes terrestres, acuáticos epicontinentales y costeros, la representatividad ecorregional y otras variables para identificar los espacios naturales en buen estado de conservación que cuentan con una elevada diversidad biológica y que albergan especies de distribución restringida, endémicas y amenazadas, así como ecosistemas vulnerables y adyacentes a las ANP (CONABIO 2021). En el caso del polígono propuesto para el Santuario Cotorra Serrana Occidental, se aprecia que se ubica el 86.75 % dentro de una SAP con prioridad media Tabla 10 (Figura 34).

**Tabla 10. Sitios de Atención Prioritaria en la propuesta de Santuario Cotorra Serrana Occidental.**

<b>Propuesta de Santuario Cotorra Serrana Occidental</b>			
<b>Prioridad</b>	<b>No. de sitios</b>	<b>Sup. en el ANP (ha)</b>	<b>% respecto al total del ANP</b>
Media	1	363-17-53.23	86.75%





**Figura 34.** Sitios de Atención Prioritaria, en la propuesta de Santuario Cotorra Serrana Occidental. (CONABIO, 2021c).



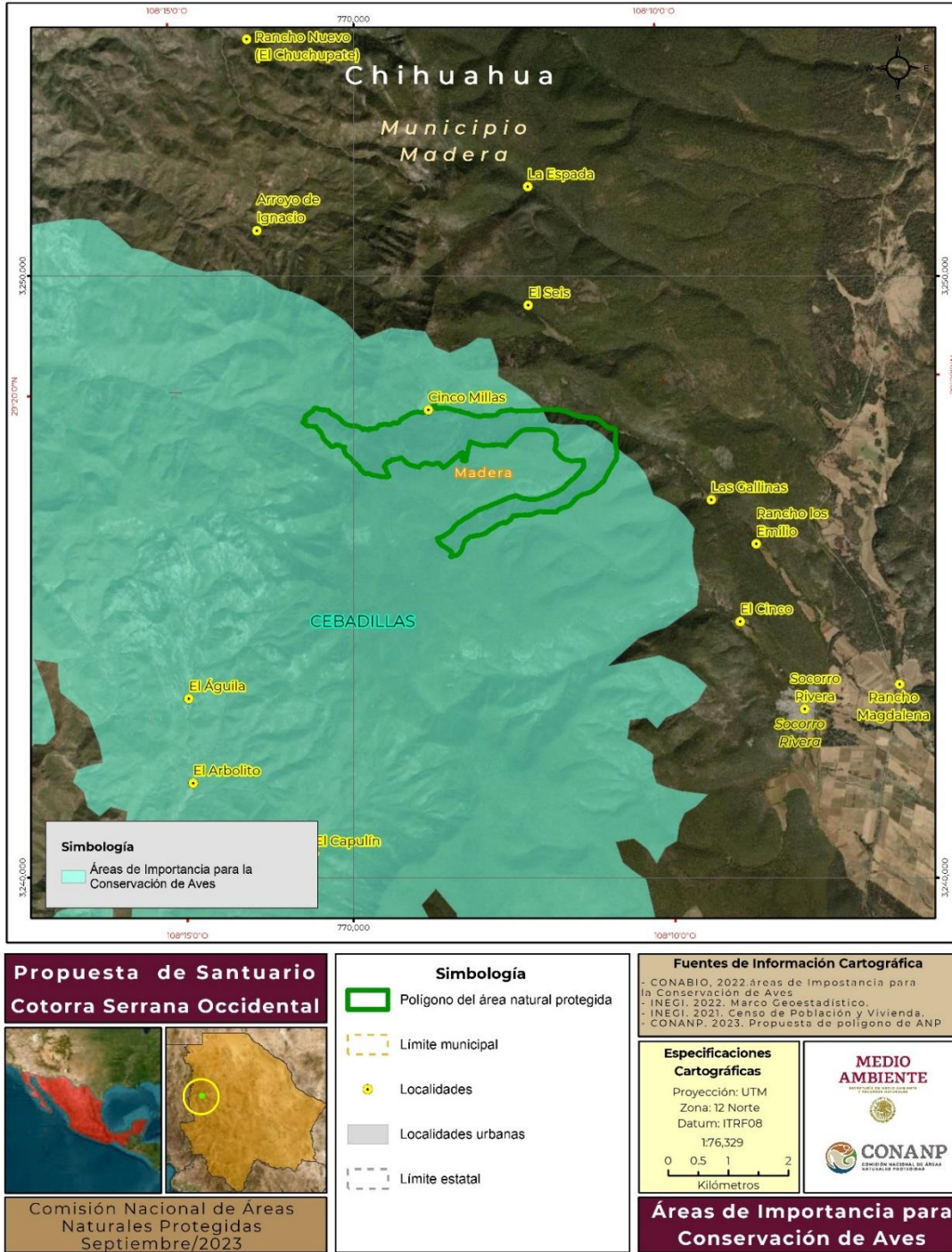


Las Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA) surgen de un programa conjunto de la Sección Mexicana del Consejo Internacional para la Preservación de las Aves (Cipamex) y BirdLife International, que con el apoyo de la Comisión para la Cooperación Ambiental de Norteamérica (CCA), la CONABIO, el entonces Instituto Nacional de Ecología (INE) y la participación de expertos, identificaron y establecieron una red de áreas importantes para la conservación de las aves en México. Los criterios empleados para la selección de los sitios fueron que tuvieran: 1) un número significativo de especies clasificadas en algún grado de riesgo; 2) poblaciones de especies con distribución restringida o de biomas particulares; 3) la presencia de grandes números de individuos de distintas especies; o 4) importancia intrínseca en la investigación ornitológica. Para México se delimitaron 272 AICAS y para el estado de Chihuahua se identificaron 12 AICAS de las cuales la propuesta de Santuario Cotorra Serrana Occidental se encuentra en el AICA Cebadillas Tabla 11 (Figura 35), que se define como un hábitat raro y relictual que es el bosque maduro de *Picea chihuahuana*, alberga también a los más grandes fragmentos de bosques maduros en clímax de coníferas del estado de Chihuahua. Además de la relevancia de las comunidades vegetales de la zona, es el sitio más importante de anidación de la cotorra serrana occidental (*Rynchopsitta pachyrhyncha*), existe a su vez una enorme riqueza de aves características de los bosques montanos incluyendo al endémico trogon orejón (*Euptilotis neoxenus*) y existe anidación importante del azor común (*Accipiter gentilis*). Destaca también la persistencia de mamíferos mayores como el puma (*Felix concolor*) y el venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*).

**Tabla 11. Área de Importancia para la Conservación de las Aves en la Propuesta de Santuario Cotorra Serrana**

Propuesta de Santuario Cotorra Serrana Occidental		
Nombre	Sup en el ANP (ha)	% respecto al total del ANP
Cebadillas	396.49	94.7%





**Figura 35.** Áreas de Importancia para la Conservación de Aves en la propuesta de Santuario Cotorra Serrana Occidental. (CONABIO, 2022a).





### III. DIAGNÓSTICO DEL ÁREA

#### A) CARACTERÍSTICAS HISTÓRICAS Y CULTURALES

El municipio de Madera tiene una gran riqueza cultural, arqueológica, histórica y natural, con potencial turístico, es uno de los municipios más antiguos del estado y tiene antecedentes históricos desde antes de la llegada de las misiones españolas, la primera autoridad española se estableció alrededor del año 1741 en el mineral de Guaynopa, dependiente de la Alcaldía Mayor de Cusihuiriachi; fue una porción del municipio de Temósachic de 1826 al 11 de julio de 1911, durante el periodo de don Abraham González como Gobernador del estado, dicha porción fue segregada al obtener la autonomía municipal y en julio de 1931 se le anexó el municipio de Dolores como sección municipal.

La cabecera es el pueblo de Madera, el cual tiene su origen en un aserradero de madera y una estación de tren que estableció en 1906 la empresa Sierra Madre Land Lumber Company en el punto llamado Ciénega de San Pedro, que culmina en Ciudad Juárez, con el tiempo se convirtió en el principal centro económico de la región, conocida como Alta Sierra Tarahumara.

De acuerdo con la información proporcionada por el INAH en su página oficial, los asentamientos humanos precolombinos, pertenecen a la cultura Paquimé estableciendo sus viviendas de invierno en cuevas en la zona de las barrancas en límites con Sonora. La cultura Paquimé proviene del pueblo Mogollón y tuvo mucha presencia entre el año 700 y el siglo XIV, cuando empezó su decadencia. Aun así, quedan pruebas de vestigios de la cultura hasta el siglo XVI.

Entre los restos arqueológicos que quedan de la cultura Paquimé existen algunas cuevas en el sector de Casas Grandes y Madera. La zona arqueológica de Las Cuarenta Casas fue utilizada como una escala intermedia para las rutas que los indígenas Paquimé, establecieron para estar en contacto con las culturas localizadas en las costas del Océano Pacífico, se considera una guarnición que ofrecía protección a los grupos afines que se habían establecido en esta región. Era un recurso para la salvaguarda de sus rutas comerciales.

Los pobladores de Paquimé y las Cuarenta Casas se dedicaban al cultivo de calabaza y de maíz, y sus hábitos alimenticios se complementaban con la caza de animales de pequeño tamaño, como conejos, o bien, con lo obtenido gracias a la recolección de plantas comestibles, como es el caso de las hojas de maguey, las bellotas y las semillas de yuca.

##### A.1) Historia del Área

Las evidencias de la milenaria presencia humana en la región confieren especial importancia al área propuesta en lo antropológico y arqueológico. La región es conocida por la presencia de sitios arqueológicos importantes principalmente en forma de casas acantilado. Lumholtz (2006) reportó hallazgos arqueológicos en la región, dos sitios ubicados en la zona aledaña de la propuesta de Santuario Cotorra Serrana Occidental Cuarenta Casas y Cueva Grande.







El 23 de septiembre de 1965 ocurrió un asalto armado en Madera, jóvenes normalistas y maestros, encabezados por el maestro Arturo Gámiz y el Dr. Pablo Gómez Ramírez atacaron el cuartel militar de esa población que fue fundada gracias a las inversiones extranjeras del porfiriato. Los soldados, como en 1954, repelieron y victimaron a los rebeldes: Miguel Quiñones Pedroza, Antonio Scobell Gaytán, Oscar Sandoval, Manuel Martínez Valdivia, Emilio Gámiz García y Salomón Gaytán. Si bien el ataque fue un fracaso militar, marcó un precedente en el movimiento guerrillero en México, como algunas guerrillas del Ejército Popular Revolucionario que remarca como influencia para su lucha armada (Figura 36).



**Figura 36.** Guerrilleros caídos en el asalto al cuartel Madera el 23 de septiembre de 1965.

Una de las demandas de los alzados de Madera era precisamente la afectación de los latifundios y su reparto entre los campesinos sin tierra, lo que corroboró el general Lázaro Cárdenas, enviado por el presidente Díaz Ordaz a la zona de conflicto meses después. Así enfrentaba este grupo la política favorable a la ganadería y a la explotación forestal de los grandes capitalistas locales. No en balde el sucesor de Giner, el abogado Óscar Flores Sánchez, se esmeró en llegar a un acuerdo entre las organizaciones campesinas y los grandes ganaderos (como lo era él mismo) para finiquitar "el problema agrario". Para 1970 se habían firmado varios convenios que dejaban a salvo los extensos ranchos ganaderos, favorecidos por el método de calcular la pequeña propiedad en terrenos ganaderos según un índice de agostadero que podía llegar hasta a 20 hectáreas por cabeza. Con ese índice, el propietario podía poseer legalmente 5,000 hectáreas. Si a ello se le sumaban los arreglos familiares, el resultado era que a pesar de la reforma agraria las nuevas élites acaparaban porciones importantes de tierra ganadera. Eso contrastaba con la escasez de agostaderos en los ejidos, lo que llevaba a una división del trabajo del todo desfavorable a los pequeños productores, que tenían que criar el ganado en sus primeros meses de vida, justo cuando hay más riesgos y cuando el aumento de peso no es tan significativo. El gobierno federal, a través del Departamento de Asuntos Agrarios, respaldó la gestión de Flores. Sin embargo, las invasiones de tierra continuaron a lo largo del sexenio echeverrista e incluso se prolongaron, con menor intensidad, hasta 1988.

Tal vez por esas tensiones múltiples, el presidente Echeverría decidió afectar en 1971 la propiedad de Bosques de Chihuahua para formar el ejido más grande del país: El Largo y Anexos, con 256,000 hectáreas. Los ejidatarios, sin embargo, quedaron obligados a





abastecer de madera a la empresa privada que conservó las instalaciones industriales. Mismo ejido que en el año 2000 excluyó del aprovechamiento forestal una superficie de 3, 000 hectáreas de bosque de pino como resultado de diversas gestiones para la conservación de la cotorra serrana occidental, especie que en esos años era poco conocida por la población de la región.

El 15 de enero de 1972 un asalto simultáneo a tres sucursales bancarias de la ciudad de Chihuahua probó la rudeza del gobernador Flores Sánchez. Los responsables fueron rápidamente capturados, pero para sorpresa e indignación de la opinión pública, aparecieron muertos poco después. Estos jóvenes eran herederos de la vertiente radical derivada del asalto a Madera y reforzada después de la masacre estudiantil del 2 de octubre de 1968.

## **A.2) Arqueología**

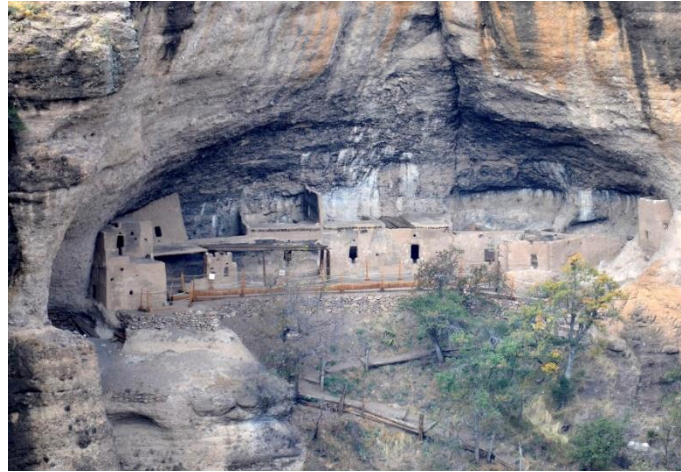
En la zona aledaña a la propuesta de Santuario Cotorra Serrana Occidental, dentro del municipio de Madera, se ubican varios sitios de importancia arqueológica y cultural, que son reconocidos incluso como sitios de Patrimonio de la Humanidad como lo es la zona de Monumentos Arqueológicos Cuarenta Casas; adicional a este último entre los sitios arqueológicos abiertos al público más reconocidos donde se reciben visitantes locales, nacionales y extranjeros, que forman parte de rutas turísticas están el Conjunto Huápoca y Cueva Grande. Estas zonas arqueológicas se constituyen como lugares de atractivo y visitación, propiciando la actividad turística como una fuente de recursos económicos para el municipio, promoviendo el desarrollo de servicios como hoteles, restaurantes, tiendas de conveniencia y rutas de transporte desarrolladas para facilitar el acceso de los turistas a los sitios.

De acuerdo con la información proporcionada por el Centro INAH Chihuahua las características de los principales sitios arqueológicos se describen a continuación:

### **Cuarenta Casas**

Es un sitio muy visitado por turistas nacionales y extranjeros, son casas en acantilado, consideradas de importancia antropológica y arqueológica, siendo el sitio más desarrollado de la Cultura Casas Grandes después de Paquimé. El sitio arqueológico se localiza a 42.5 kilómetros de Ciudad Madera y a 30 km de la propuesta de Santuario Cotorra Serrana Occidental. Para acceder se toma la carretera a El Largo o Mesa del Huracán, hasta el kilómetro 42 donde está la puerta de acceso a la zona arqueológica. Para llegar hay que caminar cerca de una hora por una vereda que baja hasta el fondo de la barranca para luego subir al sitio. El conjunto de Cuarenta Casas consta de una serie de 15 habitaciones, algunas de ellas de dos plantas, de adobe colado y correspondiente al siglo XIII, cuando Paquimé estaba en su apogeo (Figura 37).





**Figura 37.** Fotografía de las Cuarenta Casas por el INAH.

**Cueva Grande** Enclavada en un rincón de la sierra de Madera, cubierta por una cascada, el abrigo rocoso contiene por lo menos nueve cuartos distribuidos alrededor de un pequeño patio que contenía dos graneros para almacenar maíz. Singular sitio arqueológico de “Casas Acantilado” de fácil acceso, sin duda es una de las ocupaciones humanas más antiguas de la región; por su tamaño y localización es la más próxima al área ribereña. Pertenece a los asentamientos conocidos como “casas acantilado” (Figura 38, construidos por poblaciones migrantes de norte a sur pertenecientes a la cultura Mogollón y tuvo relaciones comerciales además de estar emparentado también con Paquimé.

La zona arqueológica se localiza en la Sierra Madre Occidental a 40 km de distancia de ciudad Madera y a 58 km de la propuesta de Santuario Cotorra Serrana Occidental.



**Figura 38.** Fotografía de Cueva Grande por el INAH.

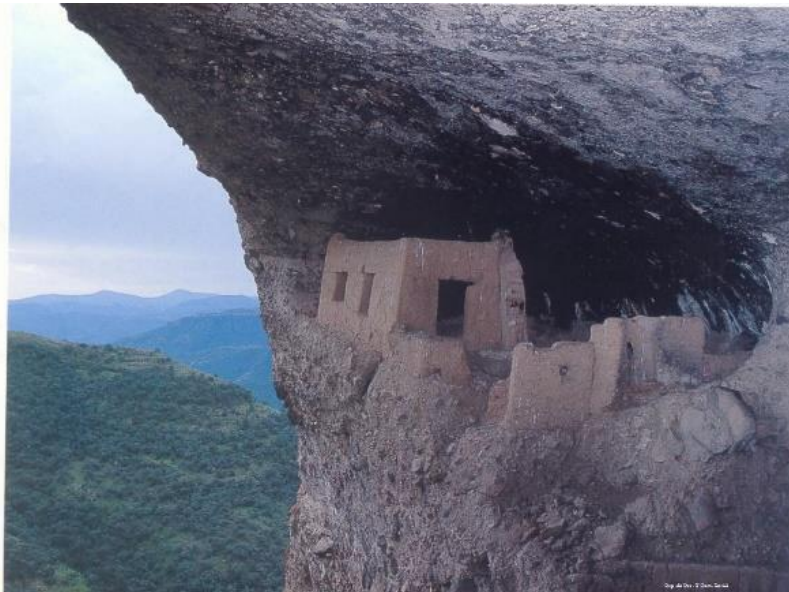




## Conjunto Huápoca

El Conjunto Huápoca forma parte de los más de 180 sitios arqueológicos de “Casas en Acantilado” que se tienen registrados en la Sierra Madre Occidental. Su importancia radica en que se trata de asentamientos que se distribuyen como pequeños multifamiliares aprovechando cuevas y abrigos rocosos de los acantilados que forman los barrancos de la cuenca del río Papigochi, con estructuras de arquitectura de tierra y vestigios arqueológicos. El Conjunto Huápoca fue un núcleo de población de Casas Acantilado que está integrado por cuatro unidades habitacionales en tres cuevas: Nido del Águila (Figura 39), Cueva del Mirador y Cueva de la Serpiente, hay también una Atalaya (torres de comunicación o de control), todos ellos ubicados sobre la ladera del río Papigochi. Forman parte del sistema regional de Paquimé “Cultura Casas Grandes” en la Sierra Madre Occidental. Se estima que los pueblos serranos permanecieron en la región 200 años después del colapso de Paquimé.

La zona arqueológica se localiza en la Sierra Madre Occidental en el municipio de Madera a 35 kilómetros de distancia de la cabecera municipal y a 53 km de la propuesta de Santuario Cotorra Serrana Occidental.



**Figura 39.** Fotografía de Cueva Nido del Águila en Huápoca por el INAH.

## **B) ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS RELEVANTES DESDE EL PUNTO DE VISTA AMBIENTAL**

Para efectos del presente estudio se precisa que no existen localidades dentro de la propuesta de ANP, esto con base en la información del Censo de Población y Vivienda 2020 del INEGI (INEGI, 2021b). No obstante, cabe señalar que alrededor de la propuesta de Santuario Cotorra Serrana Occidental existe un centro de población, el cual se ubica dentro de la localidad Socorro Rivera, localizada aproximadamente a 5.9 kilómetros

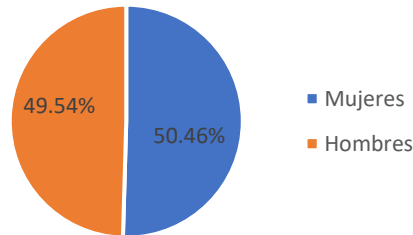




(29°17'01.331 N -108°08'37.258 E) el cual tiene una población de 188 habitantes con 96 viviendas (54 viviendas habitadas).

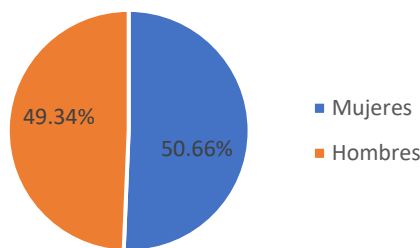
### Población

El estado de Chihuahua cuenta con una población de 3 millones 741 mil 869 habitantes lo cual representa un 2.97 % de la población del país. En cuanto a la composición por género, en el estado se observa una distribución de 50.46 % mujeres y 49.54 % hombres, lo que arroja una relación de 98 hombres por cada 100 mujeres (Figura 40).



**Figura 40.** Distribución por género de los habitantes del estado de Chihuahua (INEGI, 2021b).

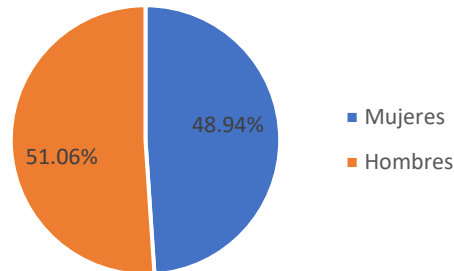
A nivel municipal, en el municipio de Madera se registraron 25 mil 144 habitantes (menos del 1 % de la población estatal), de los cuales un 50.66 % son mujeres y 49.34 % son hombres con una relación de 97 hombres por cada 100 mujeres (Figura 41).



**Figura 41.** Distribución por género de los habitantes del municipio de Madera (INEGI, 2021b).

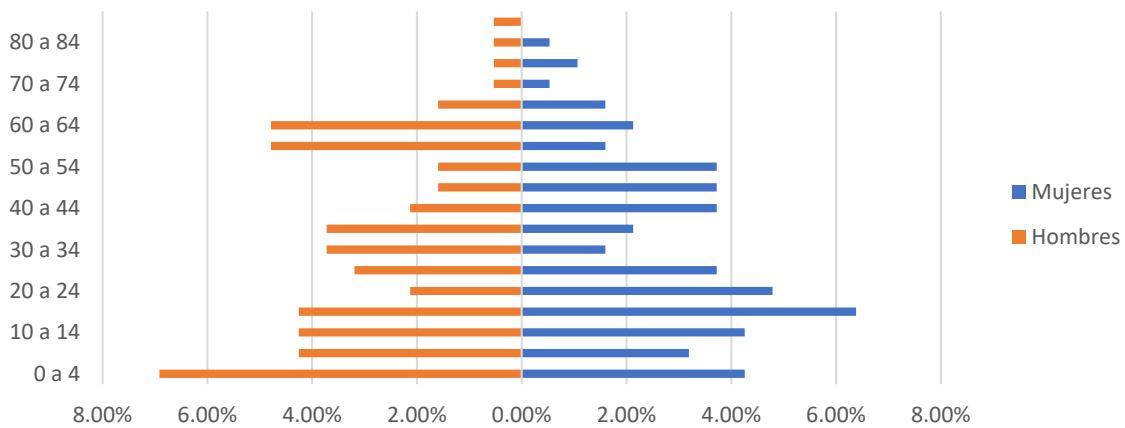


En lo que respecta a la localidad de Socorro Rivera, habitan 188 personas, de las cuales 96 de ellas son hombres, lo que representa el 51.06 % y 92 son mujeres, lo que representa el 48.94 % (Figura 42).



**Figura 42.** Distribución por género de los habitantes de la localidad Socorro Rivera (INEGI, 2021b).

Por lo que respecta a la composición de edades, se aprecia que, en la localidad Socorro Rivera, la población masculina con edad entre 0 a 4 años presenta el mayor índice de concentración para su género y para la población total. Respecto de la población femenina, la población con edad entre 15 a 19 años son quienes mayor concentración tienen dentro de su género. Dentro de los grupos de edades posteriores a la población con edad entre 15 a 19 años, su índice de concentración se presenta de manera irregular para ambos géneros. No obstante, se logra apreciar un descenso a partir de la población con edad entre 65 a 69 años (Figura 43).



**Figura 43.** Pirámide Poblacional de los habitantes de la localidad Socorro Rivera (INEGI, 2021b).



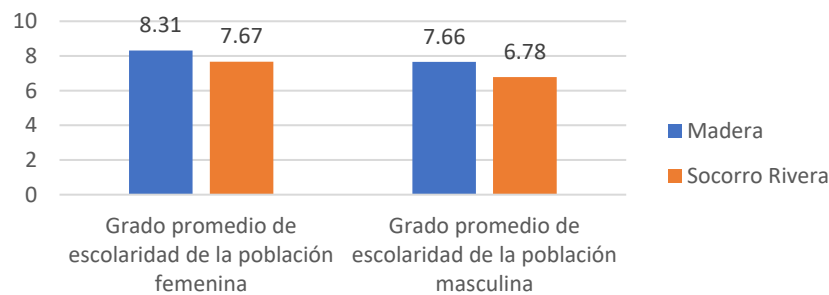
### Índice de rezago social y marginación

Para el municipio de Madera, el Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL) (2021) identifica un total de 35 localidades, de las cuales 6 cuentan con un grado de rezago social (GRS) muy bajo, 21 con un rezago social bajo, 4 con un rezago social medio, 3 con un rezago social alto y una con un rezago social muy alto. Para el centro de población más cercano a la propuesta de Santuario Cotorra Serrana Occidental, la localidad Socorro Rivera, el índice de rezago social es bajo. Además, el 34 % de la población de 15 años y más de esta localidad tiene educación básica incompleta, frente al 66 % que sí la tiene completa. El 22 % de la población no tiene derechohabiencia a servicios de salud, mientras que el 88 % restante sí tiene derechohabiencia y, del total de sus viviendas el 59 % no tiene drenaje, frente a un 41 % que sí tiene (CONEVAL, 2021).

Por otro lado, según estimaciones del Consejo Nacional de Población (CONAPO) (2020) en el municipio de Madera, cerca del 70 % de la población ocupada percibe ingresos por debajo de 2 salarios mínimos, mientras que el 30 % restante percibe dos salarios mínimos o más. El 15 % del total de las viviendas particulares tienen hacinamiento. El 41.32 % de la población total del municipio se ubica en localidades con menos de 5,000 habitantes y, el 4.21 % de la población total de Madera que tiene 15 años o más es analfabeta (CONAPO, 2020).

### Educación

En cuanto al nivel de escolaridad del municipio de Madera, el grado promedio aprobado con mayor valor lo tienen las mujeres, con un promedio de 8.31, lo que equivale a poco menos del tercer año de secundaria; mientras que, los hombres poseen el promedio más bajo con 7.66, lo que equivale a poco más del segundo año de secundaria. Por su parte, el grado promedio aprobado de la localidad Socorro Rivera con mayor valor lo tienen las mujeres, con un promedio de 7.67, lo que equivale a poco más del segundo año de secundaria; mientras que, los hombres poseen el promedio más bajo con 6.78, lo que equivale a poco más del primer año de secundaria. En general se observa un nivel bajo de escolaridad en ambos géneros, destacando solamente que las mujeres tienen en promedio un grado más aprobado que los hombres (Figura 44).



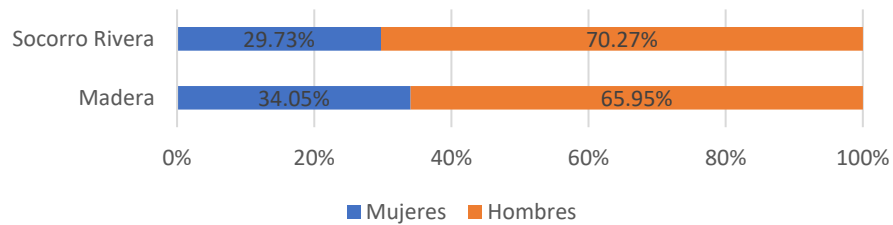
**Figura 44.** Nivel de escolaridad promedio aprobado por género en la localidad Socorro Rivera y en el municipio Madera (INEGI, 2021b).



## Ocupación y empleo

La Población Económicamente Activa (PEA) se refiere a las personas de 12 años y más que realizaron algún tipo de actividad económica (población ocupada), o que buscaron activamente hacerlo (población desocupada abierta).

En el municipio de Madera, la PEA se conforma en su mayoría por hombres con un 65.95 % del total de la población en edad de trabajar, mientras que, las mujeres corresponden al 34.05 %. En la localidad Socorro Rivera, la PEA se conforma en su mayoría por hombres con un 70.27 % del total de la población en edad de trabajar, mientras que, las mujeres corresponden al 29.73 % (Figura 45).



**Figura 45.** Población Económicamente Activa (PEA) por género en la localidad de Socorro Rivera y en el municipio Madera (INEGI, 2021b).

## Producto Interno Bruto

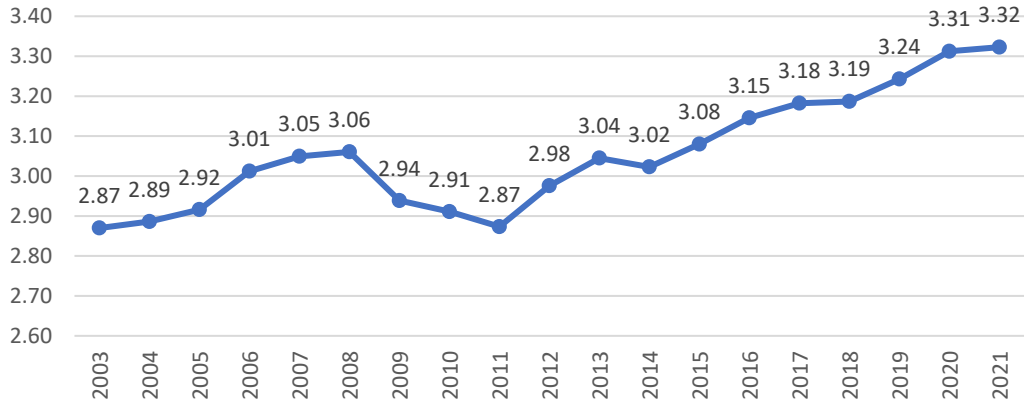
El Producto Interno Bruto (PIB) es el valor monetario de los bienes y servicios finales producidos por una economía en un periodo determinado. El estado de Chihuahua aportó en el año 2021 un 3.32 % del PIB de México<sup>1</sup> (INEGI, 2022a), posicionándolo en el décimo lugar a nivel nacional.

La participación porcentual del PIB de Chihuahua en el PIB nacional mostró una tendencia creciente en el periodo 2003-2021, a excepción de una ligera caída entre 2009 y 2011 como puede observarse en la Figura 46.

<sup>1</sup> Precios constantes, año base 2013.

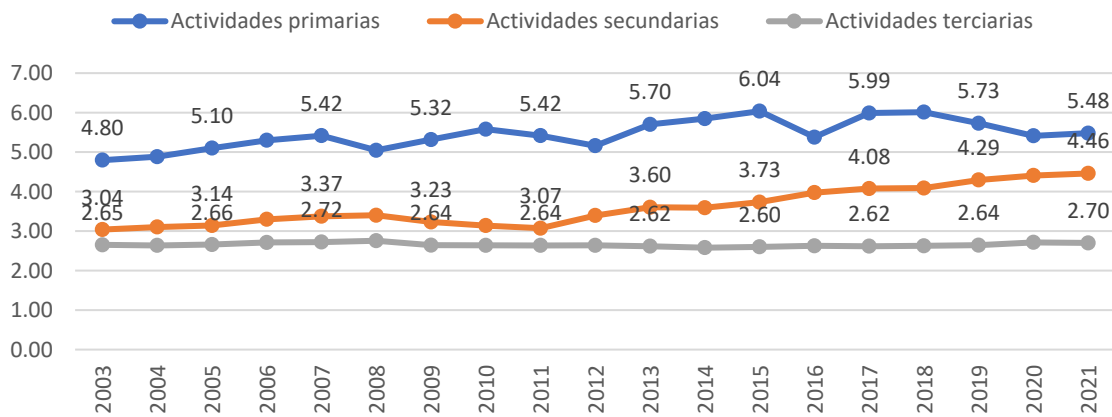






**Figura 46.** Participación porcentual del PIB de Chihuahua respecto el PIB Nacional (INEGI, 2022a).

Lo anterior se debe a que la participación porcentual de las actividades<sup>2</sup> primarias y secundarias presentan una tendencia al alza en el periodo 2003-2021, en especial las secundarias, quienes al inicio del periodo participaban con 3.04 %, mientras que al final del periodo, en 2021, participaron con un 4.46 %. Del mismo modo se aprecia un aumento en la participación por parte de las actividades primarias, las cuales tenían una participación a nivel nacional de 4.80 % en 2003 y de 5.48 % en 2021 (Figura 47).



**Figura 47.** Participación porcentual por tipo de actividad del PIB de Chihuahua respecto el PIB Nacional (INEGI, 2022a).

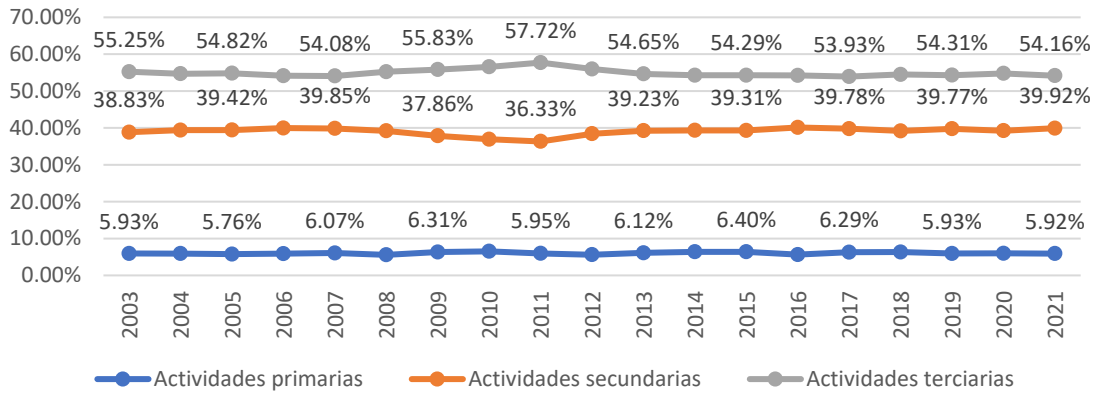
Si bien, dentro de las actividades de Chihuahua las actividades primarias a nivel nacional tienen mayor participación, al interior del estado las actividades terciarias son las que mayor participación tienen, presentando una tendencia estable durante todo el periodo, oscilando una participación entre 54 % y 58 % durante todo el periodo. Este mismo caso

<sup>2</sup> Primarias: agricultura, cría y explotación de animales, aprovechamiento forestal, pesca y caza. Secundarias: 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. Terciarias: 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.



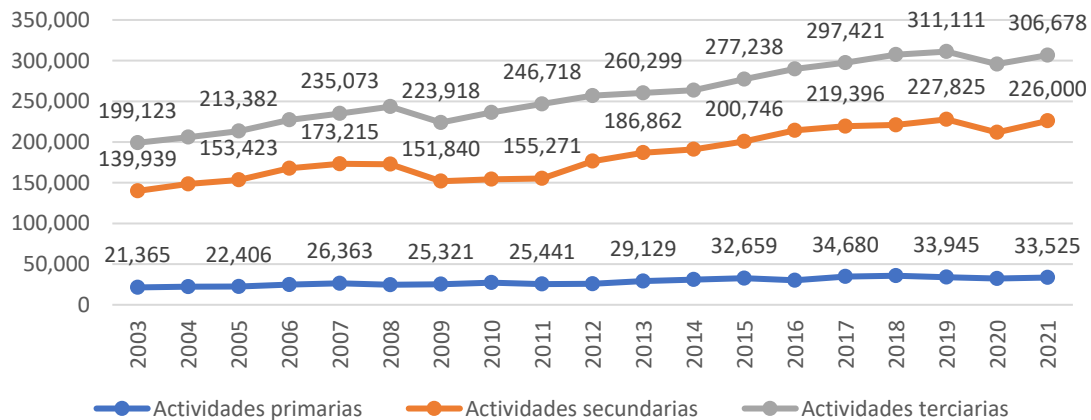


se presenta en las actividades secundarias, quienes presentan la segunda mayor participación en el estado, oscilando entre 36 % y 40 % de participación durante el periodo. Las actividades primarias presentan el menor índice de participación con valores entre 5.5 % y 6.5 % de participación (Figura 48).



**Figura 48.** Participación porcentual en el PIB de Chihuahua por tipo de actividad (INEGI, 2022a).

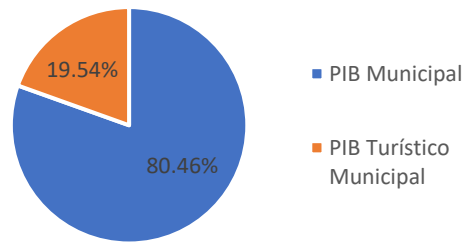
Conforme a lo anterior, en la Figura 49 se muestra el valor a precios constantes, año base 2013, que para las actividades primarias en el año 2003 fue de \$21,365 millones de pesos y para el año 2021 fue de \$33,525 millones de pesos, lo que representa un crecimiento de 57 % en el periodo; las actividades secundarias en el año 2003 tuvieron un valor de \$139,939 millones de pesos y fueron de \$226 millones de pesos en 2021, lo que representó un crecimiento del 61 %. Finalmente, las actividades terciarias en el año 2003 tuvieron un valor de \$199,123 millones de pesos y fueron de \$306,678 millones de pesos en 2021, representado un crecimiento del 54 % durante el periodo



**Figura 49.** Valor a precios constantes, año base 2013, del PIB del estado de Chihuahua por tipo de actividad (INEGI, 2022a).



## Producto Interno Bruto Turístico



**Figura 50.** Participación del PIB Turístico respecto del PIB del municipio Madera (DATATUR, 2023).

El estado de Chihuahua tuvo en el año 2020 un PIB de \$539,293,544,000 pesos (INEGI, 2022a), y un PIB turístico de \$23,415,069,726 pesos (DATATUR, 2023), que representa un 4.3 % del total estatal. Este estado aportó un 2.09 % del PIB turístico a nivel nacional. En el mismo año el municipio de Madera tuvo un PIB turístico de \$183,256,500 pesos que representó un 19.54 % del PIB municipal, lo cual indica la importancia de la actividad turística en el municipio (Figura 50).

Asimismo, en 2022 en el estado de Chihuahua se implementaron 18 eventos de turismo de aventura, los cuales tuvieron una afluencia de 15 mil 83 espectadores, lo que generó una derrama económica de 37 millones 428 mil pesos. En lo que respecta al hospedaje, se observó una derrama económica de 10 mil 337 millones de pesos generada por 5 millones 741 mil turistas (Gobierno del estado de Chihuahua, 2023).

Dentro de las principales actividades turísticas en el municipio destacan los eventos de la Gran Cabalgata Binacional Villista; el Rally Chihuahua Express; las actividades relacionadas a la Semana Santa; el sitio arqueológico Cuarenta Casas el cual recibió la mayor inversión destinada al turismo en el año 2021 con fines de remodelación e instalación de servicios y; las fiestas patronales de San Pedro Madera y el tradicional burrito sotolero. Dichas actividades generaron una cifra de 10 mil visitantes en el municipio (Gobierno del Municipio de Madera, 2023).

## Pueblos indígenas

La Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos en su Artículo 2o., párrafo cuarto define a las comunidades integrantes de un pueblo indígena, como aquellas que formen una unidad social, económica y cultural, asentadas en un territorio y que reconocen autoridades propias de acuerdo con sus usos y costumbres.

Con relación a la presencia o ausencia de comunidades indígenas en el territorio abarcado por la delimitación de la propuesta de Santuario Cotorra Serrana Occidental, el Instituto Nacional de los Pueblos Indígenas (INPI) realizó un análisis basado en catálogos





o registros emitidos por algunas entidades federativas. Además, se ha empleado la metodología de "comunidad inferida" para evaluar la situación de las localidades situadas en el área aledaña a la propuesta de Santuario Cotorra Serrana Occidental.

La metodología de "comunidad inferida" implica determinar si existen comunidades indígenas basándose en información de localidades con más de 50 habitantes, de acuerdo con el censo del INEGI, donde al menos el 40 % de su población hable una lengua indígena o esté integrada en hogares donde se hable una lengua indígena, y cuenten con formas de organización que reflejen una unidad económica, social y cultural asentada en un territorio.

En el caso específico del polígono de la propuesta de Santuario Cotorra Serrana Occidental, el INPI no identificó localidades que cumplan con los criterios mencionados para ser consideradas comunidades indígenas.

En relación con el Ejido El Largo y Anexos, así como la localidad de Socorro Rivera (ubicada cerca del polígono de la propuesta de Santuario Cotorra Serrana Occidental), no se determinó la presencia de comunidades indígenas según los análisis realizados.

Por lo anterior, con base en la información recopilada, no se dispone de elementos objetivos que respalden la identificación de comunidades indígenas en las localidades de Socorro Rivera y en el Ejido El Largo y Anexos en el municipio de Madera. Además, no hay indicios de que estas localidades se hayan autodefinido como comunidades indígenas conforme al artículo 2 de la Constitución Federal.

Este análisis se refuerza con el hecho de que el Catálogo de las Lenguas Indígenas Nacionales del Instituto Nacional de Lenguas Indígenas no registra la presencia histórica de pueblos indígenas en la mencionada localidad.

En conclusión, el referido Instituto no ha identificado ninguna comunidad indígena con derecho a consulta en relación con la propuesta de Santuario Cotorra Serrana Occidental. Por tanto, éste concluyó que no es necesario determinar si existe algún impacto en sus derechos. (INPI, 2023)

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

### **Usos actuales**

Específicamente en la superficie de la propuesta de Santuario Cotorra Serrana Occidental no se realizan actividades de aprovechamiento de los recursos naturales, ya que, a partir del año 2000, la CONANP realizó diversas gestiones con el Ejido El Largo y Anexos a efecto de excluir este polígono de cualquier uso o aprovechamiento, para que de esta manera la cotorra serrana occidental cuente con especies arbóreas en donde pudiera establecer sus nidos y su hábitat.





## Agricultura

El estado de Chihuahua tuvo un total de 1,032,190.68 hectáreas sembradas y una superficie cosechada de 997,284.14 hectáreas para el año agrícola 2022; esta producción tuvo un valor de \$59,883,831.44 pesos (SIAP, 2023a).

A modo de contexto, la actividad agrícola dentro del municipio de Madera, con base en datos del Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP, 2023a), se concentra en el maíz grano, que para el año agrícola de 2022 representó el 50.85 % del total de superficie sembrada a nivel municipal y 5.18 % a nivel estatal, el 50.92 % de la superficie cosechada a nivel municipal y 5.19 % a nivel estatal y, generó el 62.70 % del valor de la producción del municipio y 1.56 % del estado de Chihuahua (Tabla 12).

**Tabla 12. Valor de la producción por tipo de cultivo agrícola en el municipio de Madera (SIAP, 2023a).**

Cultivo	Superficie (ha)		Valor Producción (miles de Pesos)
	Sembrada	Cosechada	
Avena forrajera en verde	8,455.00	8,455.00	61,258.41
Cebada grano	200	200	2,710.00
Frijol	943	943	15,504.60
Maíz forrajero en verde	1,164.00	1,164.00	11,242.66
Maíz grano	11,246.00	11,246.00	176,018.22
Manzana	105.56	71.56	11,543.64
Papa	4	4	2,464.00
<b>Total</b>	<b>22,117.56</b>	<b>22,083.56</b>	<b>280,741.53</b>

## Ganadería

En el estado de Chihuahua el valor de la producción de la totalidad de actividades ganaderas para el año 2022 fue de \$ 19,815,690.19 de pesos, de los cuales, \$152,486.34 pesos corresponden al municipio de Madera (SIAP, 2023b).

A modo de contexto, respecto al ganado en canal, el ganado bovino es el que proporciona mayor valor de producción con \$145,944.73 pesos, lo que representa 95.71 % del valor de la producción del ganado a nivel municipal y 2.06 % a nivel estatal, bajo este término el valor de la producción del ganado porcino aporta el 2.40 % al municipio, la producción de ovino aporta 1.06 % y la producción de caprino un 0.82 % (Tabla 13).





**Tabla 13. Volumen y valor de carnes en canal en el municipio de Madera (SIAP, 2023b).**

Especie	Producción	Precio	Valor de la Producción
	(toneladas)	(pesos por kilogramo)	(miles de pesos)
<b>Carne en canal</b>			
Bovino	1,629.40	89.57	145,944.73
Porcino	69.994	52.37	3,665.79
Ovino	23.222	69.85	1,622.15
Caprino	18.6	67.4	1,253.66
<b>Total</b>	<b>1,741.22</b>		<b>152,486.33</b>

### Aprovechamiento forestal

En la propuesta de Santuario Cotorra Serrana Occidental no se realizan actividades económicas sobre los recursos naturales, sin embargo, el polígono se encuentra ubicado dentro del Anexo 1 del Ejido El Largo y Anexos, el cual forma parte de un programa de manejo forestal sustentable, siendo la extracción de madera la principal actividad económica del Ejido. Cabe señalar que, para inicios del año 2023, en el Ejido El Largo y Anexos se autorizaron aprovechamientos forestales para un total de 134,703.28 hectáreas de las más de 260 mil que conforman la zona de aprovechamiento forestal dentro del Ejido, con un volumen de aprovechamiento anual de 3,845,785.33 m<sup>3</sup> VTA de 6 especies diferentes: *Arbutus spp.*, *Juniperus spp.*, *Pinus muerto*, *Pinus spp.*, *Quercus muerto* y *Quercus spp* (Tabla 14).

**Tabla 14. Superficie de hectáreas aprobadas para aprovechamiento forestal en el Ejido El Largo y Anexos, 2023 (DGGFSOE, 2023).**

Superficie total del predio (hectáreas)	Superficie Anual de Aprovechamiento (hectáreas)	Volumen anual por aprovechar
266,003.38	11,234.72	366,148.46
	11,722.08	358,809.82
	11,727.19	350,495.31
	12,029.53	353,017.36
	13,052.97	398,551.62
	13,710.48	376,153.82
	13,867.35	395,909.07
	14,720.52	453,859.29
	15,003.79	370,482.75
	17,634.65	422,357.83
<b>TOTAL</b>	<b>134,703.28</b>	<b>3,845,785.33</b>

DGGFSOE. 2023. Envío de información solicitada sobre información correspondiente a los aprovechamientos maderables.





A modo de contexto, el Ejido El Largo y Anexos cuenta con 266 mil hectáreas de las cuales 253,049 hectáreas son arboladas y de estas 156,309 se encuentran bajo aprovechamiento forestal. Del total de la superficie bajo producción forestal, 111,145 hectáreas que, representan el 71.10 %, corresponden a bosques regulares que se encuentran en la zona norte manejados con el Método de Desarrollo Silvícola y, las restantes 45,164 hectáreas correspondientes al 28.90 % son bosques irregulares ubicados en la zona sur manejados con la filosofía del Método de Control (Tabla 15).

**Tabla 15. Hectáreas de aprovechamiento y producción por ciclos de corta y predio del Ejido El Largo y Anexos según el Resumen del Plan de Manejo Forestal del Ejido El Largo y Anexos municipio de Madera, Chihuahua (Dirección Técnica Forestal, 2018).**

PREDIO	APROVECHAMIENTO (ha)			PRODUCCIÓN (ha)	SUP. TOTAL PRODUCCIÓN (ha)
	CICLOS DE CORTA			CICLOS DE CORTA	
ZONA NORTE	94,911	7,129	102,040	9,105	111,145
ZONA SUR	40,277	3,069	43,347	1,795	45,142
<b>TOTAL</b>	<b>135,188</b>	<b>10,198</b>	<b>145,387</b>	<b>10,900</b>	<b>156,287</b>

El Ejido El Largo y Anexos ha logrado plantear estrategias anuales que permiten y permitirán, de acuerdo con el ciclo de corta, mayores beneficios en el manejo y aprovechamiento de los rodales en los cuales la actividad se lleva de forma ambientalmente responsable (Tabla 13 y 14). Dicha producción forestal está certificada bajo los estándares del FSC (Consejo Mundial Forestal o Forest Stewardship Council, por sus siglas en inglés) y aporta alrededor del 20 % de la producción forestal maderable de Chihuahua, su posibilidad anual promedio es de 350,000 m<sup>3</sup> volumen total árbol (VTA) de los cuales 310,000 m<sup>3</sup> son del género *Pinus*, el resto es de *Quercus*. La producción en trozas es de 280,000 m<sup>3</sup> rollo año, que se obtienen de 151,759 hectáreas de bosque en producción con certificado de buen manejo, el cual en 97.83 % es de regeneración natural (UMAFOR 2018) (Ejido El Largo y Anexos, comunicaciones personales).

Estas estrategias anuales corresponden al periodo 2018 - 2027 y se centran en las especies arbóreas del pino y el encino, debido a sus altos volúmenes de existencia dentro de las hectáreas que están bajo aprovechamiento forestal. Para el pino, se planea hacer un aprovechamiento promedio de 1,019,289 m<sup>3</sup> (VTA) al año, generando una remoción promedio anual de 291,148 m<sup>3</sup> (VTA) y, un residual de 728,141 m<sup>3</sup> (VTA). Para el encino, se planea hacer un aprovechamiento promedio de 301,281 m<sup>3</sup> (VTA) al año, generando una remoción promedio anual de 77,433 m<sup>3</sup> (VTA) y, un residual de 214,806 m<sup>3</sup> (VTA) (Tabla 16).

Para el caso de otras coníferas, se planea hacer un aprovechamiento promedio de 27,057m<sup>3</sup> (VTA) al año, generando una remoción promedio anual de 6,923 m<sup>3</sup> (VTA) y, un residual de 16,926 m<sup>3</sup> (VTA). Para el encino, se planea hacer un aprovechamiento promedio de 17,126 m<sup>3</sup> (VTA) al año, generando una remoción promedio anual de 4,421 m<sup>3</sup> (VTA) y, un residual de 12,140 m<sup>3</sup> (VTA) (Tabla 17).





**Tabla 16. Volúmenes de aprovechamiento por anualidad del Ejido El Largo y Anexos según el Resumen del Plan de Manejo Forestal del Ejido El Largo y Anexos municipio de Madera, Chihuahua (Dirección Técnica Forestal, 2018).**

ANUALIDAD	SUP. (ha)	P I N O (m <sup>3</sup> VTA)			E N C I N O (m <sup>3</sup> VTA)		
		EXISTENCIAS	REMOCIÓN	RESIDUAL	EXISTENCIAS	REMOCIÓN	RESIDUAL
2018	13,450	1,031,157	293,411	737,746	335,905	88,635	238,763
2019	13,467	1,064,581	296,761	767,820	324,788	83,804	233,437
2020	15,207	1,034,055	291,673	742,383	314,286	79,423	224,299
2021	14,481	969,608	285,410	684,198	371,877	98,282	258,791
2022	14,723	1,000,034	281,683	718,351	337,629	86,482	236,698
2023	14,412	1,029,395	290,182	739,213	320,560	84,736	225,323
2024	11,452	1,022,091	291,336	730,754	266,306	69,452	188,940
2025	12,149	988,729	291,620	697,109	242,782	59,338	177,852
2026	12,138	931,940	295,517	636,423	208,902	54,442	151,497
2027	13,710	1,121,298	293,888	827,409	289,779	69,739	212,457
<b>Total</b>	<b>135,189</b>	<b>10,192,888</b>	<b>2,911,481</b>	<b>7,281,406</b>	<b>3,012,814</b>	<b>774,333</b>	<b>2,148,057</b>

**Tabla 17. Volúmenes de aprovechamiento por anualidad del Ejido El Largo y Anexos según el Resumen del Plan de Manejo Forestal del Ejido El Largo y Anexos municipio de Madera, Chihuahua (Dirección Técnica Forestal, 2018).**

ANUALIDAD	SUP. (ha)	O T R A S C O N I F E R A S (m <sup>3</sup> VTA)			O T R A S H O J O S A S (m <sup>3</sup> VTA)		
		EXISTENCIAS	REMOCIÓN	RESIDUAL	EXISTENCIAS	REMOCIÓN	RESIDUAL
2018	13,450	25,220	4,541	18,722	18,343	4,848	12,985
2019	13,467	28,924	7,710	16,888	14,915	3,654	10,973
2020	15,207	24,456	6,316	14,834	19,234	5,111	13,159
2021	14,481	27,911	7,054	16,723	24,527	6,486	16,844
2022	14,723	48,056	12,903	29,618	14,194	3,638	9,880
2023	14,412	30,471	7,698	17,128	15,713	4,302	10,989
2024	11,452	14,827	4,263	8,402	16,290	4,045	11,653
2025	12,149	17,752	4,595	11,763	18,430	4,704	13,400
2026	12,138	23,392	6,905	15,759	13,342	3,273	9,867
2027	13,710	29,559	7,245	19,420	16,268	4,147	11,647
<b>Total</b>	<b>135,189</b>	<b>270,568</b>	<b>69,230</b>	<b>169,257</b>	<b>171,256</b>	<b>44,208</b>	<b>121,397</b>

### Unidades de Manejo para la Conservación de la Vida Silvestre (UMA)

Con el objetivo de verificar otros usos y aprovechamientos de los recursos naturales de la propuesta de Santuario Cotorra Serrana Occidental, así como de sus áreas aledañas dentro del Ejido El Largo y Anexos, se realizaron diversas consultas a las autoridades correspondientes, entre ellas la Dirección General de Vida Silvestre (DGVs) de la







SEMARNAT, quien manifestó que dentro de la propuesta de Santuario Cotorra Serrana Occidental no existen UMA de ningún tipo (intensivo o extensivo) ni registros de autorizaciones para el manejo, control y remediación de problemas asociados a ejemplares o poblaciones en riesgo que se tornen perjudiciales en la propuesta de Santuario Cotorra Serrana Occidental. Asimismo, que de la búsqueda de información en sus archivos y bases de datos, no se cuenta con registros de Predios o Instalaciones que Manejen Vida Silvestre en forma confinada, fuera de su hábitat natural (PIMVS). Es importante destacar que los PIMVS también son una figura de manejo y aprovechamiento sustentable.

Se reporta que la UMA más cercana a la propuesta Santuario Cotorra Serrana Occidental, se encuentra aproximadamente a 1.40 km en línea recta, específicamente en la Colonia Nicolás Bravo, esta cercanía puede ser considerada como una ventaja en términos de la implementación de estrategias de conservación y monitoreo de la biodiversidad en el área propuesta.

### **Minería**

Con respecto a las asignaciones mineras se consultó al Servicio Geológico Mexicano, el cual informó que no existen asignaciones mineras tituladas en esta área, ni solicitudes de asignación minera en trámite, por lo que la actividad minera no se considera una amenaza a los ecosistemas y la biodiversidad del área (Secretaría de Economía, 2023).

## **USOS POTENCIALES**

### **Turismo**

Otra de las actividades importantes que se desarrolla a nivel municipal es la actividad turística, principalmente la que se lleva a cabo en los sitios arqueológicos y de patrimonio histórico y cultural y la recreativa.

Las actividades turísticas están enfocadas al turismo arqueológico e histórico y gastronómico, se plantea como una alternativa a futuro el turismo de naturaleza (observación de aves principalmente).

### **Filmación, videograbación y tomas fotográficas en las ANP**

La filmación, videograbación y tomas fotográficas resultan también en una alternativa a futuro considerando que las ANP resultan un sitio ideal para la captura de imágenes de la naturaleza con fines comerciales, educativos, de investigación y recreación, ya que en estas áreas se encuentran los mejores escenarios y una diversidad importante de especies de flora y fauna en su estado natural. La posibilidad de tener registros fotográficos o de videograbación de especies de flora y fauna en su estado natural tiene un valor incalculable para el desarrollo de los negocios, la educación, la investigación científica y el adelanto tecnológico.





Al igual que los bancos de germoplasma, los registros fotográficos, contienen información valiosa, de la que se puede beneficiar el ser humano a través del tiempo. Los registros fotográficos dan cuenta de las particularidades de los individuos o de grupos, de su relación con el entorno, plasman situaciones o circunstancias de la vida silvestre.

El poder de la imagen describe la actualidad y la realidad, logra empatía con el tema ambiental, ya que esta puede ser contemplada por miles o millones de personas para informarse sobre el acontecer del mundo y es un tipo de vivencia que experimenta el observador. La difusión de la riqueza natural a través de la imagen logra difundir la importancia ecológica de esta región, por lo que la fotografía es un instrumento que genera la conservación.

### **Colecta de recursos biológicos y derivados de vida silvestre para investigación científica**

Las ANP se constituyen como sitios idóneos para la realización de investigaciones científicas en lo referente a biodiversidad, ecosistemas y servicios ambientales. A partir de estas investigaciones se espera obtener beneficios en: salud, alimentación, energía, mitigación del cambio climático, actividades productivas, entre otros.

Las líneas de investigación futura, susceptibles de desarrollarse por Instituciones educativas y/o de investigación científica son:

- Conocimiento y conservación de especies y de ecosistemas.
- Investigación sobre propuestas para mejorar las actividades económicas actuales con el objeto de que se realicen con base en el enfoque precautorio.
- Investigación sobre la hidrodinámica del ecosistema que sirvan de base para que se propongan obras que rehabiliten el ecosistema en las zonas deterioradas.
- Contaminación y degradación ambiental.
- Economía y política ambiental.
- Comunicación y educación ambiental.
- Entre otros temas potenciales.

### **Actividades turísticas y recreativas**

La abundancia y diversidad de especies influye en la visitación a los sitios, en beneficio de las poblaciones locales, ya que gracias a los ingresos que derraman los visitantes, se generan empleos, prestaciones económicas y diversos beneficios sociales, coadyuvando así a una mejor forma de vida en la región en beneficio de todos los sectores de la población.





El turismo que se prevé llevar a cabo de acuerdo con su categoría de manejo sería el basado en caminatas por senderos interpretativos, observación de aves, observación sideral, paseos a caballo, en bicicleta de montaña o vehículos turísticos, etc., tiene potencial para contribuir a la economía de áreas rurales, donde hay poca actividad económica, poca producción y escasas oportunidades de empleo. La diversificación de actividades económicas fortalece el desarrollo y asegura que las economías locales sean menos susceptibles a efectos adversos sobre las actividades tradicionales. El uso no extractivo tiene la capacidad de romper el círculo vicioso de la pobreza y la degradación ambiental.

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

### **Monitoreo de especies**

El monitoreo es una herramienta programática de trabajo. Su objetivo es proveer de información constante y actualizada sobre el desempeño de las especies y el entorno, debe permitir detectar variaciones de comportamiento de la normalidad o de lo esperado con el fin de conservar la biodiversidad del área.

El monitoreo permite determinar cuáles son los eventos más significativos en los cambios registrados sobre las poblaciones, la interrelación con el entorno y otros eventos que determinan la salud de las especies.

El monitoreo ecológico implica evaluar la salud del medio ambiente, es el marco a través del cual se administra el cuidado de la biosfera. En forma ideal, el monitoreo ecológico permite delinear las características de una biosfera saludable y reconocer las dinámicas naturales del sistema para la toma efectiva de decisiones. Asimismo, permite:

- Identificar los límites de condiciones saludables.
- Diagnosticar condiciones anormales.
- Identificar causas potenciales de cambio anormal.
- Sugerir acciones de remedio.
- Evaluar la efectividad de varias acciones.

Los programas de monitoreo ecológico son necesarios para avanzar en el entendimiento básico de los componentes, patrones y procesos ecológicos que se protegen dentro del área, para generar beneficios sociales futuros.





**D) SITUACIÓN JURÍDICA DE LA TENENCIA DE LA TIERRA**

Con base en el análisis territorial de los tipos de propiedad y la solicitud de información realizada a las diferentes instituciones competentes, en la propuesta de Santuario Cotorra Serrana Occidental se identificó la tenencia de propiedad social, toda vez que el 100% de la superficie señalada se encuentra en el Ejido El Largo y Anexos (Tabla 18) conforme a la “Resolución sobre dotación de ejido al poblado El Largo y sus anexos El Alto de Dolores y Santa Rita, en Madera, Chih.” publicado en el DOF el 7 de septiembre de 1955 (Figura 51).

**Tabla 18. Tenencia de la Tierra de la propuesta de Santuario Cotorra Serrana Occidental**

Nombre del Ejido	Superficie actual del núcleo agrario (ha)	Superficie de la propuesta de Santuario Cotorra Serrana Occidental (ha)	Porcentaje con relación al ejido
Ejido el Largo y Anexos	<b>282,012-50-45-77</b>	418-66-39.99	0.15 %

Para verificar la situación de la tenencia de la tierra en la propuesta de Santuario Cotorra Serrana Occidental, se consultó al Registro Agrario Nacional (RAN) (RAN 2023) y compartiendo la información vectorial sobre el ejido corroborando las acciones agrarias en la ficha de Padrón e Historial de Núcleos Agrarios (PHINA) RAN- PHINA. (2023).

Por lo anterior, se concluye que el régimen de propiedad de la tierra en el polígono de la propuesta de Santuario Cotorra Serrana Occidental es ejidal, ubicándose en tierras de uso común del Ejido El Largo y Anexos.





Figura 51. Mapa de Tenencia de la Tierra en la propuesta de Santuario Cotorra Serrana Occidental.





## E) PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN

Se consultaron los trabajos realizados por diversas instituciones de investigación para la zona de estudio; en este sentido, fueron incorporados aquellos proyectos que, por su delimitación temática y geográfica, aportan conocimiento de utilidad para el análisis integral de la región bajo análisis.

A partir de lo anterior, se identificó que en su mayoría se han desarrollado investigaciones, destacando aquellas relacionadas con la actividad de anidación y productividad de la cotorra serrana occidental (*Rhynchopsitta pachyrhyncha*), así como su distribución.

En menor medida, se identificaron proyectos de investigación orientados al estudio de la vida silvestre que habita en la región, donde destacan los relativos a la adaptación de diversas especies de vegetales ante perturbaciones ambientales.

Asimismo, destaca un artículo el cual se enfoca en la determinación de la especie la mosca sierra (*Neodiprion abietis*), y uno más en donde se buscaba reconstruir la variabilidad de la precipitación para el oeste de Chihuahua, con base en anillos de árboles de bosques maduros en clímax. Ambas investigaciones se realizaron dentro de la propuesta de Santuario Cotorra Serrana Occidental (Tabla 19).

**Tabla 19. Proyectos de investigación realizados por instituciones académicas y OSC en la propuesta de Santuario Cotorra Serrana Occidental.**

NO.	TÍTULO	AUTOR (ES)	AÑO	RESULTADOS
1	The Thick-billed Parrot ( <i>Rhynchopsitta pachyrhyncha</i> )	Nadine Lamberski DVM Susan Healy BA	2002	Análisis de las características generales de la cotorra serrana occidental.
2	Productivity and nesting success of thick-billed parrots	Tiberio Monterrubio Ernesto Enkerlin-Hoeflich Robert B. Hamilton	2002	Análisis de la productividad y éxito de anidación de <i>Rhynchopsitta pachyrhyncha</i> en un periodo de siete años (1995 a 2001) en cinco áreas de anidación en la Sierra Madre Occidental en México.
3	Thick-billed Parrots in Mexico	Claudia Macías Caballero Ernesto C. Enkerlin Hoeflich Miguel Ángel Cruz	2003	Estudio y monitoreo de la cotorra serrana occidental en México.
4	Present use and characteristics of Thick-billed Parrot nest sites in northwestern Mexico	Tiberio Monterrubio-Rico Ernesto Enkerlin-Hoeflich	2004	Análisis durante seis años de nidos activos de la cotorra serrana occidental.
5	Variación anual en la actividad de anidación y productividad de la	Tiberio César Monterrubio Rico Ernesto Enkerlin Hoeflich	2004	Variación anual en actividad reproductiva y niveles de





NO.	TÍTULO	AUTOR (ES)	AÑO	RESULTADOS
	cotorra serrana occidental ( <i>Rhynchopsitta pachyrhyncha</i> )			productividad y éxito de anidación de la cotorra serrana occidental.
6	Gregarious nesting behavior of thick-billed parrots ( <i>Rhynchopsitta pachyrhyncha</i> ) in aspen stands	Tiberio C. Monterrubio-Rico Javier Cruz Nieto Ernesto Enkerlin-Hoeflich Diana Venegas-Holguín Lorena Téllez- García Consuelo Marín-Togo	2006	Análisis de la anidación de la cotorra serrana occidental.
7	Breeding biology of Eared Quetzals in the Sierra Madre Occidental, Mexico	José I. González-Rojas Javier Cruz-Nieto Irene Ruvalcaba-Ortega Miguel A. Cruz-Nieto	2007	Monitoreo del trogón orejón para conocer su biología reproductiva ( <i>Euptilotis neoxenus</i> ).
8	Diversidad de aves y mamíferos en zonas donde anida <i>Rhynchopsitta pachyrhyncha</i> , en el municipio de Madera, Chihuahua, México	Marco A. Sánchez-Mateo Ricardo Soto Cruz Toucha Lebgue Keleng	2007	Determinación de la diversidad de especies de aves y mamíferos en la zona de anidación de la cotorra serrana occidental ( <i>Rhynchopsitta pachyrhyncha</i> ) en Ciudad Madera Chihuahua.
9	Plan de protección, manejo y uso del suelo Santuario Cotorra Serrana	Royce David Bustillos Sandoval César Iván Martínez Barrera Inocencio Ramos Nava	2008	Identificación y establecimiento de líneas de acción estratégica para la protección contra incendios.
10	Limited geographic variation in the vocalizations of the endangered thick-billed parrot: implications for conservation strategies	Jaime E. Guerra Javier Cruz-Nieto Sonia Gabriela Ortiz-Maciel Timothy F. Wright	2008	Análisis de la variación geográfica de la cotorra serrana occidental.
11	Primer registro de uso de nidos artificiales por la cotorra serrana occidental ( <i>Rhynchopsitta pachyrhyncha</i> ) en México	Sonia Gabriela Ortiz Maciel Javier Cruz Nieto René Alonso Valdés Peña Lelo de Larrea Avalos Esteban José	2008	Construcción e instalación de nidos artificiales para uso de la cotorra serrana occidental y evaluación de efectividad.
12	Field Report Nest Box Success	René Valdes Javier Cruz Gabriela Ortiz Francelia Torres José I. González	2009	Resultados de éxito de la instalación de nidos artificiales para la cotorra serrana occidental.
13	Contribución a la conservación de la cotorra serrana occidental	Nereyda Nathalie Cruz Maldonado	2010	Investigación de sitios potenciales de distribución para contribuir a la





NO.	TÍTULO	AUTOR (ES)	AÑO	RESULTADOS
	( <i>Rhynchopsitta pachyrhyncha</i> ) mediante la caracterización y modelación de sitios potenciales de anidación en la Sierra Madre Occidental, México			conservación y recuperación de la población de la cotorra serrana occidental ( <i>Rhynchopsitta pachyrhyncha</i> ).
14	Éxito reproductivo de la cotorra serrana occidental en dos sitios de la Sierra Madre Occidental, Chihuahua	Gerardo Hernández López	2014	Análisis de la productividad y éxito de anidación en la temporada reproductiva de la cotorra serrana occidental.
15	Dieta inferida de la cotorra serrana occidental ( <i>Rhynchopsitta pachyrhyncha</i> ) en dos sitios de la sierra madre occidental	Epifania Silva Ortiz	2014	Análisis de la composición de la dieta de la cotorra serrana occidental ( <i>Rhynchopsitta pachyrhyncha</i> ).
16	Current and future habitat availability for - Thick-billed and Maroon-fronted parrots in northern Mexican forests	Tiberio C. Monterrubio-Rico Juan F. Charre- Medellín Cuauhtemoc Sáenz-Romero	2015	Evaluación de la disponibilidad actual y futura en las distribuciones de la cotorra serrana occidental ( <i>Rhynchopsitta pachyrhyncha</i> ) y la cotorra serrana oriental ( <i>Rhynchopsitta terrisi</i> ) utilizando nichos ecológicos.
17	Caracterización de árboles-nido por la cotorra serrana occidental ( <i>Rhynchopsitta pachyrhyncha</i> ) en el noroeste de México	Francisco Miguel Puente Guevara	2019	Caracterización del hábitat reproductivo y comparación de los árboles nido utilizados por la cotorra serrana occidental.
18	Buenas prácticas de manejo forestal para la conservación de la cotorra serrana en el paraje de las garrochas	OVIS	2019	Análisis de medidas preventivas que disminuyan estos materiales combustibles y el riesgo de incendios destructivos.
20	Establecimiento de Plan de Monitoreo de la Ecología de la cotorra serrana occidental en Áreas de Anidación y su	J. Cruz, F. Torres, Olvera, M.	2019	Identificación y evaluación de mortalidad por depredación en nidos de cotorra serrana







NO.	TÍTULO	AUTOR (ES)	AÑO	RESULTADOS
	hábitat en el Ejido el Largo y Anexos			occidental.
21	Predation of nesting Thick-billed Parrots <i>Rhychopsitta pachyrhyncha</i> by bobcats in northwestern Mexico	James Kendal Sheppard José Ignacio González Rojas Javier Cruz Luz Francelia Torres González Miguel Ángel Cruz Nieto Sergio David Jiménez Lezama Edwin Alfredo Juárez Nadine Lamberski	2020	Monitoreo de los nidos de la cotorra serrana occidental para el estudio de depredación por gato montés.
22	Estatus, distribución, ecología y conservación de la cotorra serrana occidental ( <i>Rhychopsitta pachyrhyncha</i> ) en México	Cruz, M. Javier Cruz Francelia Torres María Olvera José I. González James Sheppard Sergio Jiménez Edwin Juárez Nadine Lamberski	2020	Conocer el ciclo de vida completo de la cotorra serrana occidental en la Sierra Madre Occidental en México.
23	Estatus, distribución, ecología y conservación de la cotorra serrana occidental ( <i>Rhychopsitta pachyrhyncha</i> ) en México	Cruz M., Javier Cruz, Francelia Torres, María Olvera, José I. González, James Sheppard, Sergio Jiménez, Edwin Juárez y Nadine Lamberski	2021	Identificación de las rutas de migración y los sitios de invernada para 4 poblaciones reproductoras de cotorra serrana occidental.
24	Genetic Diversity and Population Structure of Two Endangered Neotropical Parrots Inform In Situ and Ex Situ Conservation Strategies	Carlos I. Campos, Melinda A. Martinez, Daniel Acosta, Jose A. Diaz-Luque, Igor Berkunsky, Nadine L. Lamberski, Javier Cruz-Nieto, Michael A. Russello and Timothy F. Wright	2021	Análisis de la genética para el establecimiento de estrategias para la conservación de la cotorra serrana occidental.
25	Primer registro documentado de <i>Neodiprion abietis</i> (Harris, 1841) (Hymenoptera: Diprionidae) para México	Ernesto González-Gaona Alejandro Gómez-Nísino Karla Vanessa De Lira-Ramos Yahaira Elizabeth Rodríguez-Cruz Juan Antonio Olivo-Martínez Ana Adelíz Rascón-Mendoza Guillermo Sánchez-Martínez	2021	Confirmar que la especie de mosca sierra que defolia a. <i>concolor</i> , <i>P. menziesii</i> y <i>P. strobiformis</i> en Madera, Chihuahua corresponde a <i>Neodiprion abietis</i> .
26	Precipitation variability (1660-2018) for the western part of Chihuahua induced with tree rings	Miranda-Briones R., Cerano-Paredes, J. Esquivel-Arriaga, G. Morató-Farreras, J. Cervantes-Martínez, R. Sánchez-Cohen, I., Gómez-Nísino, A	2022	Reconstruir la variabilidad de la precipitación para el oeste de Chihuahua, con base en anillos de árboles <i>Pseudotsuga menziesii</i> (Mirb.) Franco, <i>Pinus arizonica</i>





NO.	TÍTULO	AUTOR (ES)	AÑO	RESULTADOS
				Engelm. y <i>Pinus strobiformis</i> Engelm.
27	Getting to know them: research and the fight to save thick-billed parrots	Javier Cruz Francelia Torres María de los Ángeles Olvera	2022	Amenazas y acciones de conservación de la cotorra serrana occidental
28	Nesting ecology of tick-billed parrots	Dirk V. Lanning James T. Shiflett.	1983	Características de los nidos de la cotorra serrana occidental.
29	Monitoreo de especies prioritarias. Cotorras serranas y Trogón orejón	Cruz, M. Javier Cruz Francelia Torres María Olvera José I. González James Sheppard Sergio Jiménez Edwin Juárez Nadine Lamberski Sergio Guzmán	2023	Identificar las rutas de migración y los sitios invernales para 4 poblaciones reproductoras de cotorra serrana occidental, disminuir el hueco de información relevante y diseñar e implementar medidas eficientes para su conservación.

En la consulta realizada a la DGVS se reportó que, para el municipio de Madera, existen dos autorizaciones para colecta científica otorgadas en la propuesta de Santuario Cotorra Serrana Occidental para los siguientes proyectos:

- 1- Proyecto: "Estatus, distribución, ecología y conservación de la cotorra serrana occidental (*Rhynchopsitta pachyrhyncha*) en México" y "Monitoreo y conservación del trogón orejón (*Euptilotis neoxenus*) en Chihuahua".
- 2- Proyecto: "Monitoreo y conservación del trogón orejón (*Euptilotis neoxenus*) en Chihuahua".

#### **F) PROBLEMÁTICA ESPECIFICA QUE DEBA TOMARSE EN CUENTA**

La propuesta de Santuario Cotorra Serrana Occidental forma parte del Ejido El Largo y Anexos, el cual ha destinado esta área de su programa de manejo de aprovechamiento forestal específicamente para la conservación del hábitat de la cotorra serrana occidental y de las demás especies presentes en el polígono propuesto.

Dentro de las problemáticas identificadas en la propuesta de Santuario Cotorra Serrana Occidental, son dos las más importantes: la primera referente a la vulnerabilidad de los ecosistemas y la biodiversidad del área ante el cambio climático y la segunda son los ilícitos ambientales como las actividades turísticas inadecuadas con vehículos todo terreno por su siglas en inglés all-terrain vehicle (ATV) y la contaminación por desechos sólidos y lubricantes derivados de la falta de cultura ambiental de los habitantes de la comunidad aledaña y de los turistas, siendo en su mayoría, personas que cuentan con algún tipo de vehículo que acuden al área.





Por otro lado, aunque a la fecha no se han presentado incendios forestales en la propuesta de Santuario Cotorra Serrana Occidental, la vulnerabilidad del sitio ante estos fenómenos durante la temporada crítica de sequía es latente por la diseminación de combustibles (basura), directamente por fogatas o el “efecto lupa” con botellas de vidrio quebradas. En la Región Terrestre Prioritaria que comprende la propuesta de Santuario Cotorra Serrana Occidental, las estadísticas del período 2011-2020 arrojan un total de 28 incendios con una afectación de 268.60 hectáreas (SIRCA-CONANP 2020).

Como ya se mencionó en el apartado de fauna en la propuesta de Santuario Cotorra Serrana Occidental existen especies de insectos descortezadores (géneros *Dendroctonus* e *Ips*) y defoliadores como la mosca sierra (*Neodiprion abietis*) y polillas (*Malacosoma californica*) cuyas poblaciones en caso de crecer pudieran tornarse en plagas forestales afectando los rodales donde se ubican los nidos de las cotorras serranas.

### **F.1 Especies exóticas y exóticas-invasoras**

Las especies invasoras son aquellas que no son nativas, se encuentran fuera de su ámbito de distribución natural, son capaces de sobrevivir, reproducirse y establecerse en hábitats y ecosistemas naturales (DOF, 2000). Estas se han visto favorecidas por la deforestación desenfrenada y la degradación de los hábitats naturales, además de que se consideran una amenaza persistente para los ecosistemas, la biodiversidad que sustentan y los servicios ambientales que brindan, debido a que pueden desplazar o eliminar a las especies nativas incluso por transmisión de enfermedades e hibridación; además de que pueden afectar considerablemente a la economía y a la salud pública (Bonter *et al.*, 2010; CANEI, 2010; Simberloff *et al.*, 2013; Flores *et al.*, 2021). Por ello, se ha documentado que la prevención y control de invasiones y su propagación son los medios más eficaces para reducir los efectos adversos futuros, por lo que las mejores medidas de contención son la detección y seguimiento oportunos en nuevas localidades (Leung *et al.*, 2002; CANEI, 2010).

Para el caso de las comunidades nativas de flora, la invasión de plantas exóticas constituye una amenaza muy seria, ya que pueden alterar características ecológicas fundamentales como la identidad de las especies dominantes, las propiedades físicas del ecosistema, el ciclo de nutrientes y la productividad vegetal (Lonsdale, 1999; Quiroz *et al.*, 2009). En tanto que, para animales, las especies exóticas pueden provocar depredación o desplazamiento de las especies nativas por la competencia por los recursos alimenticios, sitios de anidamiento y descanso (Álvarez-Romero *et al.*, 2008). Debido a lo anterior es fundamental fortalecer el sistema de ANP y atender la problemática de la presencia de especies exóticas y exóticas-invasoras.

La identificación y clasificación de las especies exóticas e invasoras se realizó mediante trabajo de campo, y conforme al Acuerdo por el que se determina la Lista de las Especies Exóticas Invasoras para México, publicado en el DOF el 7 de diciembre de 2016, así como con la base de datos de Especies Exóticas Invasoras de la CONABIO (CONABIO, 2023b). En ese sentido, en la propuesta de Santuario Cotorra Serrana Occidental se han identificado hasta el momento un total de tres especies exóticas y cinco especies





exóticas-invasoras. En cuanto a la flora, se presentan dos especies exóticas y una exótica-invasora, pertenecientes a tres familias taxonómicas: Apiaceae, Polygonaceae y Rosaceae (Tabla 20 y Tabla 21, Anexo 2).

En cuanto a la fauna, se tienen identificadas en la propuesta de Cotorra Serrana Occidental un total de cinco especies. De ellas, un insecto es exótico y cuatro aves son exóticas-invasoras (Tabla 20 y Tabla 21, Anexo 2). Entre las aves, la paloma común (*Columba livia*) y el gorrión doméstico (*Passer domesticus*) son especies que han mostrado fácil adaptación y alta competencia, por lo que llegan a desplazar a la avifauna nativa, así como a otros vertebrados (Álvarez-Romero *et al.*, 2008).

Asimismo, la DGVS señaló en su información que no existen registros de autorizaciones para el manejo, control y remediación de problemas asociados a ejemplares o poblaciones en riesgo que se tornen perjudiciales en el área materia del presente estudio.

**Tabla 20. Número de especies exóticas y exóticas-invasoras, plantas y animales presentes en la Propuesta de Santuario Cotorra Serrana Occidental.**

	Plantas vasculares	Insectos	Aves	Total
Exóticas	2	1	0	<b>3</b>
Exóticas-Invasoras	1	0	4	<b>5</b>
<b>Total</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>4</b>	<b>8</b>

**Tabla 21. Lista de especies exóticas e invasoras presentes en la propuesta de Santuario Cotorra Serrana Occidental.**

Grupo Taxonómico	Familia	Especie	Nombre común	Estatus
Plantas	Apiaceae	<i>Conium maculatum</i>	cicuta, encaje, panalillo	Exótica-invasora
Plantas	Polygonaceae	<i>Persicaria maculosa</i>	cresta de gallo	Exótica
Plantas	Rosaceae	<i>Fragaria vesca</i>	fresa, fresa silvestre	Exótica
Insectos	Apidae	<i>Apis mellifera</i>	abeja de la miel, abeja melífera europea	Exótica
Aves	Columbidae	<i>Columba livia</i>	paloma común	Exótica-invasora
Aves	Columbidae	<i>Streptopelia decaocto</i>	paloma turca de collar	Exótica-invasora





Grupo Taxonómico	Familia	Especie	Nombre común	Estatus
Aves	Passeridae	<i>Passer domesticus</i>	gorrión doméstico	Exótica-invasora
Aves	Sturnidae	<i>Sturnus vulgaris</i>	estornino pinto eurasiático	Exótica-invasora

Por lo anterior, el conocimiento de la presencia de especies exóticas es importante para dar seguimiento a su establecimiento y colonización en una nueva área, para así definir programas de manejo, control y erradicación de dicha especies, aunado a programas de educación ambiental que conlleven a un mejor entendimiento sobre los impactos que estas pueden ocasionar.

Ante estas circunstancias, se evidencia la necesidad de establecer las actividades permitidas y no permitidas en el área, de dar continuidad a las estrategias de protección del área y monitoreo biológico de la biodiversidad implementadas desde hace más de una década que conduzcan hacia el desarrollo sustentable de las comunidades aledañas, creando al mismo tiempo las condiciones necesarias para lograr la conservación de los ecosistemas.

Esta problemática también refleja la presión de cierto sector de la población para realizar actividades que, sin el soporte técnico y control riguroso, podría llegar a ser una amenaza contra la biodiversidad y los ecosistemas, perturbando de esta manera a la cotorra serrana occidental y la diversidad de especies que habitan en la zona.

## F.2 Vulnerabilidad del Cambio Climático

### Efectos sobre los ecosistemas y la biodiversidad.

Debido al cambio climático, la vulnerabilidad tanto de los ecosistemas como de la biodiversidad presente en ellos va en aumento considerablemente, en los últimos años se ha observado cómo se van transformado los ecosistemas terrestres, como la estructura de los bosques se ha modificado con la presencia de especies de afinidad neotropical producto del aumento de la temperatura ocasionado por el cambio climático, afectando a la flora y a la fauna considerablemente ya que incluso pueden llegar a presentarse plagas y enfermedades causando la pérdida de especies locales y emblemáticas del lugar como lo es la cotorra serrana occidental (*Rhynchopsitta pachyrhyncha*), cuya vulnerabilidad ha ido en aumento ya que aparte de la intrínseca de la especie, su hábitat podría situarse en una condición crítica ante la pérdida de vigor del arbolado y el riesgo en aumento de contingencias ambientales como incendios forestales, así como plagas y enfermedades. Es importante recalcar que, ante estos cambios, las especies tienen capacidad de desplazarse geográficamente y en este sentido las especies tenderán a desaparecer o a adaptarse a las nuevas condiciones climáticas y geográficas, es decir, ser resilientes o no, lo que nos alerta ya que al parecer la cotorra serrana occidental tiene baja capacidad en lugares que han sido perturbados.





La presencia de flora y fauna en los ecosistemas es fundamental para mitigar los efectos del cambio climático en la propuesta de Santuario Cotorra Serrana Occidental, permitiendo al ecosistema brindar servicios ambientales que requieren los poblados en el área, como la conservación de suelos, cosecha de agua, estabilidad de la temperatura, etcétera.

## **Eventos hidrometeorológicos extremos**

### **Sequía.**

Las sequías son uno de los procesos más importantes de variabilidad de clima, debido al cambio climático actual (incluido el Fenómeno de El Niño) estos eventos se magnifican, aumentando cada vez más su intensidad. En la Cuenca del Río Yaqui donde se ubica el municipio de Madera, se han presentado sequías severas en los períodos 1751-1768, 1807-1810 y 1945-1956 con una recurrencia de cada 50 años (Miranda-Briones *et al.*, 2022), lo que coincidió con el fin del siglo XX, en la región donde hubo desabasto de agua, la cual afectó la salud de los bosques, causando fuertes daños al suelo, flora y fauna además de aumentar el riesgo de incendios forestales. La sequía que regularmente se presenta es la estacional, sin embargo, en un futuro podría llegar a presentarse una sequía permanente.

### **Temperaturas Extremas.**

Debido a la ya documentada variación de las temperaturas en el orbe producto del cambio climático, la vulnerabilidad del ecosistema y la biodiversidad que alberga se incrementa, una muestra de esto son las altas y bajas temperaturas que se presentaron en el periodo de 1951 al 2010, según el Servicio Meteorológico Nacional, 2023.

### **Lluvias torrenciales y tormentas eléctricas.**

Las tormentas eléctricas suelen presentarse con frecuencia dentro de la propuesta de Santuario Cotorra Serrana Occidental, llegando a ocasionar incendios forestales y en algunos casos la muerte de individuos de fauna silvestre, debido a los rayos o relámpagos que caen sobre los árboles más altos que se encuentran en el área. De igual forma las lluvias torrenciales suelen presentarse durante los meses de julio – septiembre, principalmente al final del verano, suelen ser durante un periodo corto, pero con gran intensidad por lo cual provocan graves daños siendo el suelo el más afectado, ya que ocasionan grandes torrentes y deslaves.

### **Nevadas.**

A causa del cambio climático cuyos efectos se han intensificado los últimos años, las nevadas habituales en la región han ido disminuyendo, debido a las altas temperaturas la nieve suele evaporarse de una manera más rápida reduciendo la infiltración, generando la pérdida de humedad en los suelos y favoreciendo de manera negativa para que las sequías que se presenten en el año sean de una manera más intensa.

### **Granizadas.**

La presencia de caídas fuertes de granizo puede llegar a causar daños en la vegetación llegando a causar hasta el derribo de árboles, desplazamiento de los suelos al impactarse de una manera enérgica contra este, incluso si su tamaño es de gran magnitud puede llegar a provocar la muerte de fauna silvestre si los llegase a golpear.





El efecto del cambio climático ha aumentado considerablemente, causando eventos climatológicos extremos, por lo que un ANP como la propuesta de Santuario Cotorra Serrana Occidental, nos ayudará a contribuir con medidas de adaptación y mitigación del cambio climático.

**G) CENTROS DE POBLACIÓN**

Al momento de la elaboración del presente estudio, la propuesta de Santuario Cotorra Serrana Occidental no cuenta con centros de población ni localidades.

**IV PROPUESTA DE MANEJO DEL ÁREA**

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

El artículo 47 BIS de la LGEEPA mismo que a la letra señala:

*“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:*

*(...)”*

Asimismo, en el artículo 47 BIS 1 de la ley arriba mencionada establece que:

*“ARTÍCULO 47 BIS 1.- Mediante las declaratorias de las áreas naturales protegidas, podrán establecerse una o más zonas núcleo y de amortiguamiento, según sea el caso, las cuales, a su vez, podrán estar conformadas por una o más subzonas, que se determinarán mediante el programa de manejo correspondiente, de acuerdo con la categoría de manejo que se les asigne...*

...

...

...

...

*En los monumentos naturales y en los santuarios, se podrán establecer subzonas de protección y uso restringido, dentro de sus zonas núcleo; y subzonas de uso público y de recuperación en las zonas de amortiguamiento.”*





## A.1 SUBZONIFICACIÓN

Con base en lo anterior, en la zona núcleo para la propuesta de Cotorra Serrana Occidental, podrán determinarse las siguientes subzonas en el programa de manejo, de conformidad con el citado artículo 47 BIS, fracción I de la LGEEPA:

**“a) De protección:** *Aquellas superficies dentro del área natural protegida, que han sufrido muy poca alteración, así como ecosistemas relevantes o frágiles, o hábitats críticos, y fenómenos naturales, que requieren de un cuidado especial para asegurar su conservación a largo plazo.*

*En las subzonas de protección sólo se permitirá realizar actividades de monitoreo del ambiente, de investigación científica no invasiva en los términos del reglamento correspondiente, que no implique la extracción o el traslado de especímenes, ni la modificación del hábitat.*

**b) De uso restringido:** *Aquellas superficies en buen estado de conservación donde se busca mantener las condiciones actuales de los ecosistemas, e incluso mejorarlas en los sitios que así se requieran, y en las que se podrán realizar excepcionalmente actividades de aprovechamiento que no modifiquen los ecosistemas y que se encuentren sujetas a estrictas medidas de control.*

*En las subzonas de uso restringido sólo se permitirán la investigación científica no invasiva y el monitoreo del ambiente, las actividades de educación ambiental y turismo de bajo impacto ambiental, que no impliquen modificaciones de las características o condiciones naturales originales, y la construcción de instalaciones de apoyo, exclusivamente para la investigación científica o el monitoreo del ambiente.” (Sic)*

Con base en lo anterior, la zona de amortiguamiento para la propuesta de Santuario Cotorra Serrana Occidental, conforme a lo señalado en el artículo 47 BIS, fracción II, podrán determinarse las siguientes subzonas:

**“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.”*

**“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.*



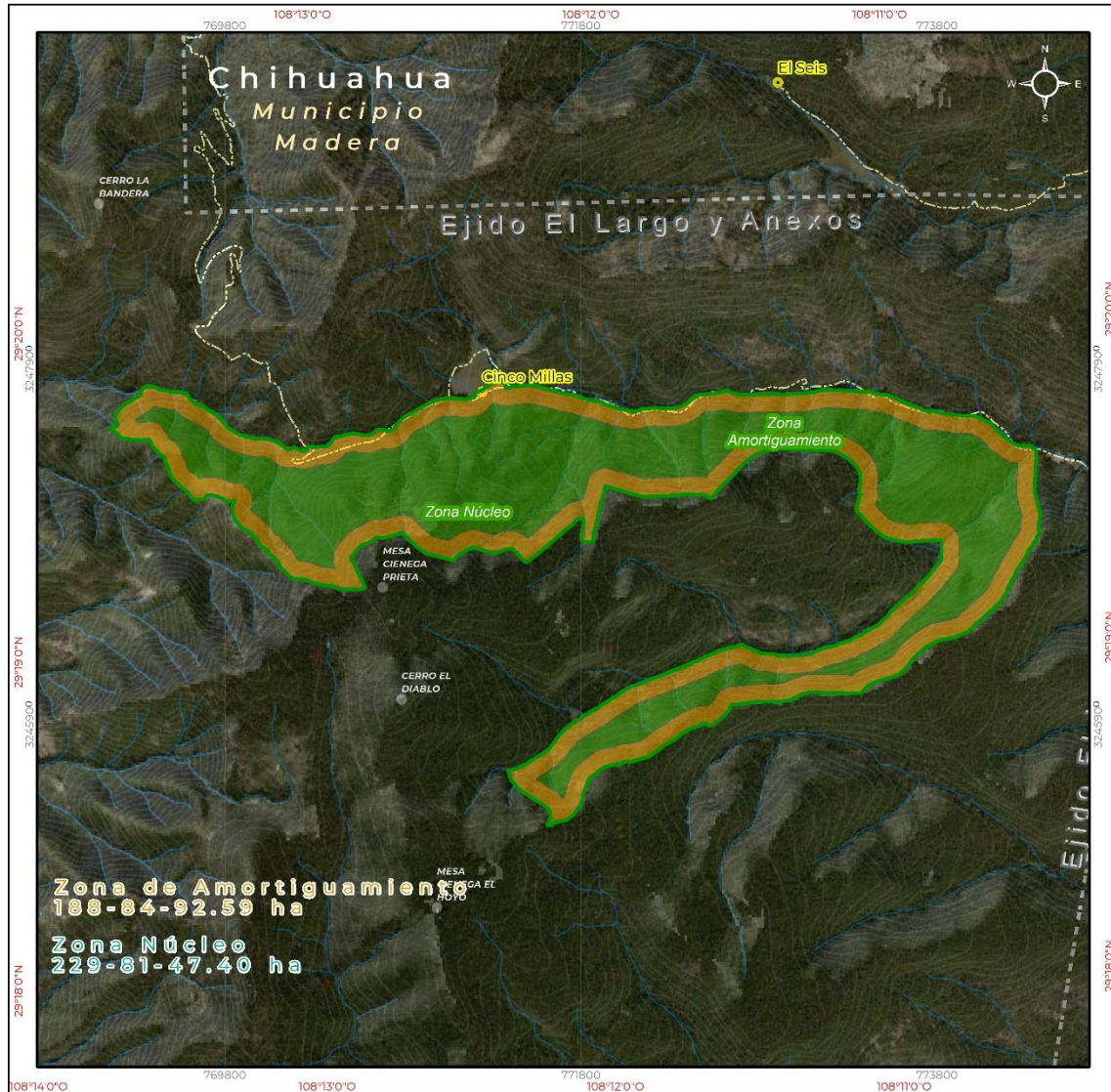




*En estas subzonas sólo podrán utilizarse para su rehabilitación, especies nativas de la región o en su caso, especies compatibles con el funcionamiento y la estructura de los ecosistemas originales cuando científicamente se compruebe que no se afecta la evolución y continuidad de los procesos naturales.”*

Se analizó la información biológica recabada y generada a través de los años por el personal de la CONANP y se tomó en cuenta las opiniones de los múltiples actores interesados (dueños de la tierra, autoridades municipales e instituciones académicas y de investigación principalmente) en la propuesta de Santuario Cotorra Serrana Occidental y se planteó que se divida en una zona núcleo, con subzonas de protección y uso restringido, mientras que la zona de amortiguamiento, contará con subzonas de uso público y de recuperación (Tabla 22 y Figura 52).





<p><b>Propuesta de Santuario Cotorra Serrana Occidental</b></p> <p>Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas Septiembre 2023</p>		<p><b>Simbología</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Propuesta de ANP</li> <li>Ejido El Largo</li> <li>Localidades</li> </ul> <p><b>Zona</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Zona Amortiguamiento</li> <li>Zona Núcleo</li> </ul>	<p><b>Fuentes de Información Cartográfica</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>INEGI. 2022. Marco Geoestadístico, diciembre 2022.</li> <li>CONANP. 2023. Poligonal propuesta para la ANP</li> </ul> <p><b>Especificaciones Cartográficas</b></p> <p>Proyección: UTM Zona: 12 Norte Datum: ITRF08 1:30,000</p> <p>0 200 400 800 Metros</p> <p><b>Zonificación</b></p>
--	--	---	--

**Figura 52.** Mapa de la zonificación de la propuesta de Santuario Cotorra Serrana Occidental.



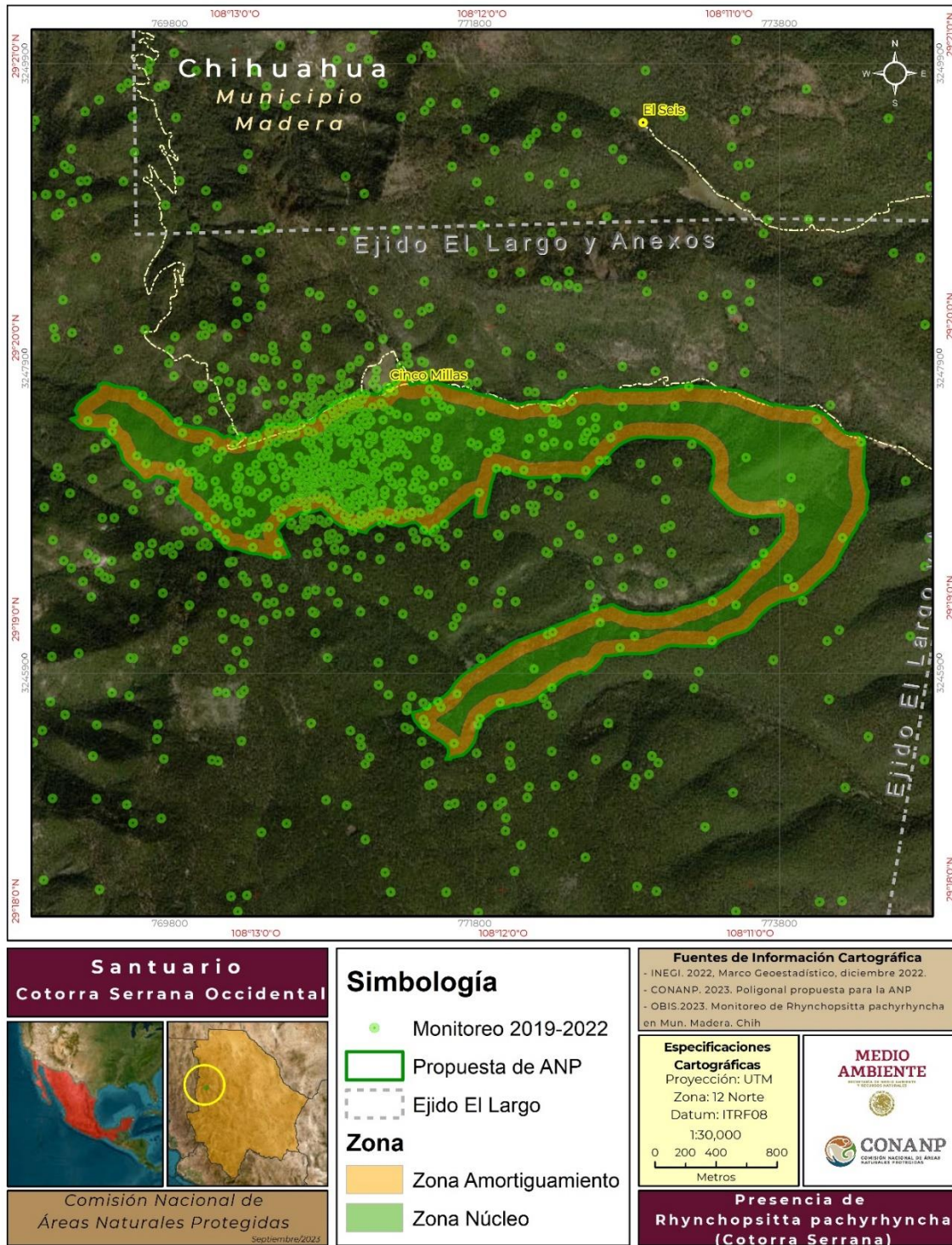


**Tabla 22. Superficie de la zonificación de la propuesta de Santuario Cotorra Serrana Occidental.**

ZONA	SUPERFICIE (HA)
Núcleo	229-81-47.40
Amortiguamiento	188-84-92.59
<b>TOTAL</b>	<b>418-66-39.99</b>

Se propone que la propuesta de Santuario Cotorra Serrana Occidental se conforme de una zona núcleo con una superficie de 229-81-47.40 hectáreas integrada por bosques maduros en clímax donde la frecuencia de árboles deteriorados o muertos es mayor con respecto a bosques más jóvenes, éste presenta cavidades en árboles de alamillo de la especie *Populus tremuloides* que sirven para la anidación de la cotorra serrana occidental objeto de conservación de la propuesta de ANP. La zona núcleo alberga la mayor concentración de parejas reproductivas (Figura 53) por lo que es el sitio más importante para la recreación, alimentación, reproducción y anidación de la cotorra serrana occidental y especies del género de *Pseudotsuga*, *Abies*, *Quercus*, *Populus* y *Pinus*, las cuales son el hábitat de la cotorra serrana occidental (*Rhynchopsitta pachyrhyncha*), especie en peligro de extinción conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010 y considerada prioritaria para la investigación por las autoridades mexicanas, también se incluye en el Apéndice I de la CITES, y está considerada en la Lista Roja de la IUCN. Asimismo, es hábitat de diversas especies de vertebrados (anfibios, reptiles, aves y mamíferos), como Ardilla de Albert (*Sciurus aberti barberi*) sujeta a protección especial, el Oso negro americano (*Ursus americanus*) en peligro de extinción, aves como el Aguililla negra menor (*Buteogallus anthracinus*) sujeta a protección especial, el Búho manchado (*Strix occidentalis*), el ajolote tarahumara (*Ambystoma rosaceum*) sujeta a protección especial de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010, además de reportes de registros visuales de otras especies como el gato montés (*Lynx rufus*) puma (*Puma concolor*), y serpientes de cascabel (*Crotalus spp.*)





**Figura 53.** Presencia de Cotorra Serrana Occidental en la zona núcleo.





## **B) TIPO O CATEGORÍA DE MANEJO**

Conforme a la información reportada en el presente estudio para la propuesta de Santuario Cotorra Serrana Occidental, considerando lo establecido en el artículo 46, fracción VIII de la LGEEPA, se propone que la superficie descrita se declare bajo la categoría de Santuario, de conformidad con el artículo 55 de la LGEEPA, que señala:

*“ARTÍCULO 55.- Los santuarios son aquellas áreas que se establecen en zonas caracterizadas por una considerable riqueza de flora o fauna, o por la presencia de especies, subespecies o hábitat de distribución restringida. Dichas áreas abarcarán cañadas, vegas, relictos, grutas, cavernas, cenotes, caletas, u otras unidades topográficas o geográficas que requieran ser preservadas o protegidas.*

*En los santuarios sólo se permitirán actividades de investigación, recreación y educación ambiental, compatibles con la naturaleza y características del área.*

*Las actividades de aprovechamiento no extractivo quedan restringidas a los programas de manejo, y normas oficiales mexicanas emitidas por la Secretaría.”*

## **C) ADMINISTRACIÓN**

De conformidad con los artículos 32 Bis, fracciones I, II, VI y VII de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal, 1, fracciones I, II, III y IV, 5o, fracción VIII, 11, fracción I y 47 de la LGEEPA, 4o, primer párrafo, 5o y 6o del Reglamento de la LGEEPA en materia de Áreas Naturales Protegida 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 áreas naturales protegidas de competencia federal son facultades de la Federación, y serán administradas por la SEMARNAT por conducto de la CONANP, 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 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 podrá suscribir con los interesados los convenios de coordinación con los gobiernos estatales y 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 áreas naturales protegidas 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 Santuario Cotorra Serrana Occidental se efectuará través de una persona que será titular de la Dirección del Área, que designe la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

#### **D) OPERACIÓN**

La operación de la propuesta de Santuario Cotorra Serrana Occidental 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.

**Protección y preservación.** Desarrollar actividades de protección en las zonas que deben ser atendidas por su prioridad ambiental, así como actividades encaminadas a la protección de la Cotorra Serrana Occidental objeto de conservación, así como especies de fauna emblemática que son indicadoras de la calidad de hábitat para esta región.

**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, 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 Santuario Cotorra Serrana Occidental:

OBJETIVO	ESTRATEGIAS
<p><b>1. Manejo Efectivo de las ANP</b></p> <p>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 ambientales para el mejoramiento de la calidad de vida de las actuales y futuras generaciones.</p>	<p>1.1. Evaluar y fortalecer el Manejo Efectivo de las ANP terrestres y marinas.</p> <p>1.2. Incrementar la superficie protegida a través de ANP y otras modalidades de conservación.</p> <p>1.3. Fomentar el enfoque de manejo integrado del paisaje (MIP) y la conectividad ecológica.</p> <p>1.4. Fomentar y fortalecer mecanismos de participación social y gobernanza en ANP.</p> <p>1.5. Promover la generación y difusión de conocimiento para la conservación y el manejo efectivo de las ANP.</p>
<p><b>2. PARTICIPACIÓN COMUNITARIA</b></p>	





OBJETIVO	ESTRATEGIAS
<p>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.</p>	<p>2.1. Fomentar proyectos y emprendimientos productivos sustentables que fortalezcan a las comunidades locales y disminuyan su vulnerabilidad en ANP y zonas de influencia.</p> <p>2.2. Impulsar acciones de restauración con fines productivos en ANP y zonas de influencia.</p> <p>2.3. Coadyuvar en las medidas para la prevención de contingencias y gestión comunitaria de riesgos en las Áreas Naturales Protegidas y zonas de influencia y promoviendo soluciones naturales basadas en ecosistemas.</p>
<p><b>3. RESTAURACIÓN DE ECOSISTEMAS Y CONSERVACIÓN DE ESPECIES PRIORITARIAS Y SU HÁBITAT</b></p>	
<p>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.</p>	<p>3.1. Promover la restauración de ecosistemas terrestres, insulares, marinos y de agua dulce, considerando el contexto del cambio climático.</p> <p>3.2. Impulsar la protección y conservación de especies prioritarias y de interés y sus hábitats.</p>
<p><b>4. GESTIÓN EFECTIVA INSTITUCIONAL</b></p>	
<p>Fortalecer las capacidades institucionales para el logro de los objetivos sustantivos de la Comisión, optimizando la coordinación y articulación intra e interinstitucional con otras dependencias y actores involucrados con las Áreas Naturales Protegidas y fomentando y fortaleciendo la participación y cooperación internacional.</p>	<p>4.1. Fortalecer las capacidades institucionales para el manejo efectivo de las ANP.</p> <p>4.2. Fortalecer a las ANP como soluciones naturales para el Cambio Climático (adaptación y mitigación).</p> <p>4.3. Optimizar la coordinación y articulación interinstitucional para lograr el cumplimiento del PNANP.</p> <p>4.4. Fomentar y fortalecer la participación y la cooperación internacional en materia de conservación.</p>

## E) FINANCIAMIENTO

El financiamiento para la operación de la propuesta de Santuario Cotorra Serrana Occidental 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:

- Convenios de colaboración con el Gobierno Estatal.







- Recaudación y administración de fondos adicionales a los recursos fiscales con que contará el ANP.
- 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 Áreas Naturales Protegidas.
- 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 ANP, la SEMARNAT podrá diseñar y aplicar los instrumentos económicos establecidos en la LGEEPA enfocados a promover el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales de la propuesta de Santuario Cotorra Serrana Occidental.





## V. BIBLIOGRAFÍA

Aguirre-Acosta, E., M. Ulloa, S. Aguilar, J. Cifuentes y R. Valenzuela. 2014. Biodiversidad de hongos en México. *Rev. Mex. Biodiv.* 85: S76-S81.

Alba, M. (2020, 21 de septiembre). Se pierden el 70% de las cosechas en Madera. *El Heraldo de Chihuahua*. <https://www.elheraldodechihuahua.com.mx/local/se-pierden-el-70-de-las-cosechas-en-madera-5786994.html> Fecha de consulta: 07 de octubre de 2023.

Alexander, L. V.; Herold, N. *Climpact User Guide*. Disponible en: [https://github.com/ARCCSS-extremes/climpact/blob/master/www/user\\_guide/Climpact\\_user\\_guide.md](https://github.com/ARCCSS-extremes/climpact/blob/master/www/user_guide/Climpact_user_guide.md) Fecha de consulta: 07 de octubre de 2023.

Alonso, R., N. L. León, A. Hórvath y R. L. Reyes. 2017. Anfibios. *Diversidad biológica de Cuba: métodos de inventario, monitoreo y colecciones biológicas* 1(2):348-375.

Álvarez, M. (1958). *Provincias Fisiográficas de la República Mexicana*. México: Congreso Geológico Nacional.

Álvarez-Romero, J. G., R. A. Medellín, A. Oliveras de Ita, H. Gómez de Silva y O. Sánchez. 2008. *Animales exóticos en México: una amenaza para la biodiversidad*. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, Instituto de Ecología, UNAM, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. México.

Ammerman, L. K., D. N. Lee y R. S. Pfau. 2016. Patterns of genetic divergence among *Myotis californicus*, *M. ciliolabrum* and *M. leibii* based on amplified fragment length polymorphism. *Acta Chiropterologica* 18(2): 336-346.

Apéndice I de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Flora y Fauna Silvestres (CITES, por sus siglas en inglés).

Arriaga, L., J.M. Espinoza, C. Aguilar, E. Martínez, L. Gómez y E. Loa (coordinadores). 2000. *Regiones terrestres prioritarias de México*. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México.

ASM. 2023. *The American Society of Mammalogists*. Disponible en: [www.mammalsociety.org/mammals-list](http://www.mammalsociety.org/mammals-list) Fecha de consulta: 14 de septiembre de 2023.

Ávila-Villegas, H. 2018. *Serpiente de Cascabel. Entre el Peligro y la Conservación*. CONABIO. México.

Balderas-Valdivia, C. J., A. González-Hernández y A. Leyte-Manrique. 2021. Servicios ecosistémicos de reptiles venenosos en el trópico seco. *Herpetología Mexicana* 1(21): 1-20.

Basanta, M. D. 2019. Ecología y evolución de enfermedades emergentes: una revisión de ranavirus y quitridiomycosis. *Revista Latinoamericana de Herpetología* 2(1): 9-25.

Beccaloni, G., M. Scoble, I. Kitching, T. Simonsen, G. Robinson, B. Pitkin, A. Hine y C. Lyal. (Eds.). 2003. *The Global Lepidoptera Names Index (LepIndex)*. Disponible en:





<https://www.nhm.ac.uk/our-science/data/lepindex/lepindex/> Fecha de consulta: 13 de septiembre de 2023.

Behrstock, R. A., D. Danforth y S. Upson. 2007. A list of the Odonata of Chihuahua State, Mexico, including new state records and the first mexican record of *Argia alberta* Kennedy, 1918. *Bulletin of American Odonatology*.10(2/3): 52-63.

Berlanga, H., V. Rodríguez-Contreras, A. Oliveras de Ita, M. Escobar, L. Rodríguez, J. Vieyra y V. Vargas. 2023. Red de Conocimientos sobre las Aves de México (AVESMX). CONABIO. Disponible en: <http://avesmx.conabio.gob.mx/Inicio.html> Fecha de consulta: 11 de septiembre de 2023.

Bolaños García, H. R. 2014. Aves, Bosque templado. En: Barajas, N., A. Cruz-Angón, J. Valero-Padilla y J. C. Treviño Fernández (Coords.). *La biodiversidad en Chihuahua: Estudio de Estado*. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. Gobierno del Estado de Chihuahua. México. pp. 440-444.

Bonato L., A. Chagas Junior, G.D. Edgecombe, J. G. E. Lewis, A. Minelli, L.A. Pereira, R. M. Shelley, P. Stoev y M. Zapparoli. 2016. ChiloBase 2.0 - A World Catalogue of Centipedes (Chilopoda). Disponible en: <https://chilobase.biologia.unipd.it> Fecha de consulta: 12 de septiembre de 2023.

Bonter, D. N., B. Zuckerberg y L. Dickinson. 2010. Invasive birds in a novel landscape: habitat associations and effects on established species. *Ecography* 33: 494-502.

Breach, M. (2012, 23 de mayo). Cierran paso a la zona arqueológica Cuarenta Casas debido a incendio. *La Jornada*. <https://www.jornada.com.mx/2012/05/23/estados/034n1est> Fecha de consulta: 07 de octubre de 2023.

Brusca, R. C. y G.J. Brusca. 2003. *Invertebrates*. Sinauer Associates, Inc., Publishers. Sunderland, Massachusetts.

C3S CDS (Copernicus Climate Change Service, Climate Data Store). 2021. Copernicus Climate Change Service, Climate Data Store. Disponible en: <https://cds.climate.copernicus.eu/about-c3s> Fecha de consulta: 07 de octubre de 2023.

CANEI. 2010. Estrategia nacional sobre especies invasoras en México, prevención, control y erradicación. Comité Asesor Nacional sobre Especies Invasoras. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad; Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas; Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. México.

CDC (Centers for Disease Control and Prevention). (2022). Drought and Your Health. Disponible en <https://www.cdc.gov/nceh/features/drought/index.html> Fecha de consulta: 07 de octubre de 2023.

Ceballos, G. y G. Oliva. 2005. *Los mamíferos silvestres de México*. Fondo de Cultura Económica/Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). México.

Ceballos, G., J. Arroyo-Cabrales y D. Vázquez. En prensa. Mamíferos de México: sistemática, diversidad y conservación. *Revista Mexicana de Mastozoología*.





CEDRSSA (Centro de Estudios para el Desarrollo Rural Sustentable y la Soberanía Alimentaria). (2019). El Cambio Climático y el Sector Agropecuario en México. Cámara de Diputados LXIV Legislatura. Ciudad de México. Disponible en <http://www.cedrssa.gob.mx/files/b/13/12EI%20cambio%20clim%C3%A1tico.pdf> Fecha de consulta: 07 de octubre de 2023.

CENAPRED (Centro Nacional de Prevención de Desastres). (2016). Índice de Peligro por Inundación (IPI), Subdirección de Riesgos por Inundación. Disponible en <http://www.atlasnacionalderiesgos.gob.mx/descargas/Methodologias/Inundacion.pdf> Fecha de consulta: 07 de octubre de 2023.

CENAPRED (Centro Nacional de Prevención de Desastres). (2021). Información básica de peligros naturales a nivel municipal. México. Fecha de consulta: 4 de agosto de 2022. [http://www.atlasnacionalderiesgos.gob.mx/archivo/info\\_basica\\_municipal.html](http://www.atlasnacionalderiesgos.gob.mx/archivo/info_basica_municipal.html) Fecha de consulta: 07 de octubre de 2023.

CENAPRED (Centro Nacional de Prevención de Desastres). (2022b) *Base de datos sobre el impacto socioeconómico de los daños y pérdidas ocasionados por los desastres en México*. Centro Nacional de Prevención de Desastres, México. [http://www.atlasnacionalderiesgos.gob.mx/descargas/Impactos\\_Base\\_Histo\\_Anual\\_Publica\\_2000\\_2020.xlsx](http://www.atlasnacionalderiesgos.gob.mx/descargas/Impactos_Base_Histo_Anual_Publica_2000_2020.xlsx) Fecha de consulta: 07 de octubre de 2023.

Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED). (2022a) *Sistema de Consulta de Declaratorias 2000 - 2022*. Centro Nacional de Prevención de Desastres, México. <http://www.atlasnacionalderiesgos.gob.mx/apps/Declaratorias/> Fecha de consulta: 07 de octubre de 2023.

CEPAL (Comisión Económica para América Latina y el Caribe). (2015). El Cambio Climático y sus efectos en la biodiversidad en América Latina. Comisión Económica para América Latina y el Caribe. [https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/39855/S1501295\\_en.pdf?sequence=1](https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/39855/S1501295_en.pdf?sequence=1) Fecha de consulta: 07 de octubre de 2023.

Chapman, L.; Azevedo, J.A.; Prieto-Lopez, T. (2013). Urban heat & critical infrastructure networks: A viewpoint. *Urban Clim.* 3: 7–12.

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. y K. Winker. 2023. Check-list of North American Birds. American Ornithological Society. Disponible en: <https://checklist.americanornithology.org/> Fecha de consulta: 11 de septiembre de 2023.

CICC (Comisión Intersecretarial de Cambio Climático). (2017). Estrategia Nacional para REDD+ 2017-2030. Comisión Nacional Forestal. <http://www.enaredd.gob.mx/wp-content/uploads/2017/09/Estrategia-Nacional-REDD+-2017-2030.pdf> Fecha de consulta: 07 de octubre de 2023.

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: 11 de septiembre 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: 11 de marzo de 2023. Fecha de consulta: 07 de octubre de 2023.

CONABIO (comp.). 2023b. Catálogo de autoridades taxonómicas de especies de flora y fauna con distribución en México. Base de datos SNIB-CONABIO. México.

CONABIO. 1998. climas, <http://geoportal.conabio.gob.mx/metadatos/doc/html/clima1mgw.html> Fecha de consulta 29/sep/2023

CONABIO. 2021a. Regiones terrestres prioritarias para la conservación. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México. <https://www.biodiversidad.gob.mx/pais/regiones-terrestres-prioritarias-de-mexico>. Fecha de consulta 10/Mar/2023

CONABIO. 2021b. *Regiones hidrológicas prioritarias de México* Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México <https://www.biodiversidad.gob.mx/pais/regiones-hidrologicas-prioritarias-de-mexico>

CONABIO. 2021c. *Sitios prioritarios para la conservación de la biodiversidad terrestre*. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México. <https://www.biodiversidad.gob.mx/pais/planeacion-para-la-conservacion/sitiosp-terrestre>. Fecha de consulta: 15/octubre/2023

CONABIO 2022a. Áreas de importancia para la conservación de aves. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México <http://avesmx.conabio.gob.mx/AICA.html> Fecha de consulta: 10 de octubre de 2023.

CONABIO. 2022. Polinización. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. Disponible en: <https://biodiversidad.gob.mx/ecosistemas/procesose/polinizacion/> Fecha de consulta: 11 de septiembre de 2023.

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

CONABIO. 2023b. Especies Exóticas 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: 13 de septiembre de 2023.

CONABIO-CONANP-TNC-Pronatura-FCF, UANL. 2007. Análisis de vacíos y omisiones en conservación de la biodiversidad terrestre de México: espacios y especies. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, The Nature Conservancy-Programa México, Pronatura, A.C., Facultad de Ciencias Forestales, Universidad Autónoma de Nuevo León, México.

CONAFOR. 2017. Bosques y Cambio Climático. Disponible en <https://www.gob.mx/conafor/documentos/bosques-y-cambio-climatico-23762> Fecha de consulta: 07 de octubre de 2023.





CONAFOR-GSNMF (2022) Contenido de carbono por formación forestal (Tn/ha). Comisión Nacional Forestal. Disponible en: <https://idefor.cnf.gob.mx/mviewer/INFyS#> Fecha de consulta: 6 de enero de 2023. Fecha de consulta: 07 de octubre de 2023.

CONAGUA <https://sigagis.conagua.gob.mx/aprovechamientos/>. Fecha de consulta: 28 de septiembre de 2023.

CONAGUA. 2020a. Actualización de la disponibilidad media anual de agua en el acuífero Madera, Chihuahua (0859). Comisión Nacional de Agua, Ciudad de México. México.

CONAGUA. 2020b. Actualización de la disponibilidad media anual de agua en el acuífero Nacorí Chico, Sonora (2655). Comisión Nacional de Agua, Ciudad de México. México.

CONAGUA. 2023. Normales climáticas por estado. [smn.conagua.gob.mx/tools/RECURSOS/Normales\\_Climatologicas/Normales8110/chih/nor8110\\_08219.TXT](http://smn.conagua.gob.mx/tools/RECURSOS/Normales_Climatologicas/Normales8110/chih/nor8110_08219.TXT) Fecha de consulta: 28 de septiembre de 2023.

CONAGUA-SMN (Comisión Nacional del Agua-Servicio Meteorológico Nacional). 2022. Monitor de Sequía de México. Disponible en: <https://smn.conagua.gob.mx/es/climatologia/monitor-de-sequia/monitor-de-sequia-en-mexico>. Fecha de consulta: 22 de agosto de 2022. Fecha de consulta: 07 de octubre de 2023.

CONANP (Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas). (2009). Programa de acción para la conservación de las especies. *Cotorras serranas (Rhynchopsitta spp)*. SEMARNAT-CONANP. México. 58 p

CONANP-PNUD, 2019 (Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas-Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo). Resiliencia. Áreas Naturales Protegidas. Soluciones naturales a retos globales. Fecha de consulta: 24 de octubre de 2023.

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

CONAPO. 2020. Índice de marginación (carencias poblacionales) por localidad, municipio y entidad. Disponible en: <https://datos.gob.mx/busca/dataset/indice-de-marginacion-carencias-poblacionales-por-localidad-municipio-y-entidad>. Fecha de consulta: 13 de septiembre 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](https://www.coneval.org.mx/Medicion/IRS/Paginas/Indice_Rezago_Social_2020.aspx) Fecha de consulta: 13 de septiembre de 2023.

Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres CITES: Apéndice I <https://cites.org/esp/disc/text.php>

Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres CITES: Apéndice I <https://cites.org/esp/disc/text.php> Fecha de consulta: 06 de octubre de 2023





Coordinación Estatal de Protección Civil de Chihuahua. (2015). Plan de contingencia temporada de lluvias. Disponible en: [http://www.proteccioncivil.gob.mx/work/models/ProteccionCivil/swbcalendario\\_ElementoSeccion/735/CEPC\\_PLAN\\_LLUVIAS\\_2015CHIHUAHUA.PDF](http://www.proteccioncivil.gob.mx/work/models/ProteccionCivil/swbcalendario_ElementoSeccion/735/CEPC_PLAN_LLUVIAS_2015CHIHUAHUA.PDF) Fecha de consulta: 07 de octubre de 2023.

Copernicus Climate Change Service. 2021. Copernicus Climate Change Service, Climate Data Store. 2021. Disponible en: <https://cds.climate.copernicus.eu/about-c3s> Fecha de consulta: 07 de octubre de 2023.

Côté IM, Darling ES (2010) Rethinking Ecosystem Resilience in the Face of Climate Change. PLoS Biol 8(7): e1000438. <https://doi.org/10.1371/journal.pbio.1000438> Fecha de consulta: 07 de octubre de 2023.

Cruz, M., F. Torres. J. Cruz, F.A Torres, Aimée Cervantes, 2014. Manual de Mejores Prácticas Forestales para Establecer una Red de Bosques Antiguos y Recuperación de Poblaciones de la Cotorra Serrana Occidental (*Rhynchopsitta pachyrhyncha*) en las Áreas de Protección Flora y Fauna Tutuaca y Papigochic. Programa de Conservación de Especies en Riesgo (PROCER) de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas. Producto del Convenio de Concertación Número PROCER/DRNSMO/007/2014

Cruz, J., M. Cruz, I. González, I. Ruvalcaba, G. Ruiz, D. Pérez, F. Puente y S. Jiménez. 2017. Reporte Final: Monitoreo de la Cotorra Serrana Occidental en Áreas de Anidación y Alimentación de la Sierra Madre Occidental. Programa de Manejo de Áreas Naturales Protegidas (PROMANP) de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas. Convenio de Concertación Número: CONANP/PROMANP/MB/DRNSMO/002/2017

Cruz, M., Javier Cruz, Francelia Torres, María Olvera, José I. González, James Sheppard, Sergio Jiménez, Edwin Juárez, Nadine Lamberski y Sergio Guzmán. 2023. Informe de Permiso de colecta: No. SGPA/DGVS/00042/22. Monitoreo y conservación de especies prioritarias. Cotorras Serranas y Trogón Orejón. 2023.

Cruz-Angón, A., N. Barajas y J. Valero-Padilla. 2013. Introducción. En: Barajas, N., A. Cruz-Angón, J. Valero-Padilla y J. C. Treviño Fernández (Coords.). La biodiversidad en Chihuahua: Estudio de Estado. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. Gobierno del Estado de Chihuahua. México. pp. 10-15.

Cupul-Magaña, F. G. 2013. La diversidad de los ciempiés (Chilopoda) de México. Dugesiana 20(1): 17-41.

Cupul-Magaña, F. G. 2020. Ciempiés (Chilopoda). En: CONABIO (Ed.). La biodiversidad en Zacatecas. Estudio de Estado. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México. pp. 206-210.

Cypher, B. L. 1999. Germination rates of three seeds ingested by coyotes and racoons. Am. Midl. Nat. 142(1): 71-76.

DATATUR. 2023. El PIB Turístico Estatal y Municipal 2018-2019. Edición 2018-2020. Disponible en: <https://www.datatur.sectur.gob.mx/SitePages/PibTuristicoEstatalMunicipal.aspx> Fecha de consulta: 12 de septiembre de 2023.





De Abreu-Jr, E. F., S. E. Pavan, M. T. Tsuchiya, D. E. Wilson, A. R. Percequillo y J. E. Maldonado. 2020. Museomics of tree squirrels: a dense taxon sampling of mitogenomes reveals hidden diversity, phenotypic convergence, and the need of a taxonomic overhaul. *BMC evolutionary biology* 20(1): 1-25.

De Sá, R. O. 2005. Crisis global de biodiversidad: importancia de la diversidad genética y la extinción de anfibios. *Agrociencia* 9(13):1-2.

DGGFSOE. 2023. Oficio: SGPA/DGGFSOE/418/1263/2023. 20 de abril de 2023. Envío de información solicitada sobre información correspondiente a los aprovechamientos maderables.

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: 13 de septiembre de 2023.

Dirección Técnica Forestal. 2018. Resumen del Plan de Manejo Forestal del Ejido El Largo y Anexas municipio de Madera, Chihuahua. Disponible en: [https://ejidoellargo.com.mx/Resumen\\_del\\_programa\\_de\\_manejo\\_forestal.pdf](https://ejidoellargo.com.mx/Resumen_del_programa_de_manejo_forestal.pdf) Fecha de consulta: 13 de septiembre de 2023.

DOF. (1955). *Resolución sobre dotación de ejido al poblado El Largo y sus anexos*. México: Diario Oficial.

DOF. 2000. Ley General de Vida Silvestre. Diario Oficial de la Federación. Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca. Publicado el 3 de julio de 2000. Última reforma publicada el 08-05-2023.

DOF.2007. Acuerdo Por El Que Se Da A Conocer El Resultado De Los Estudios De Disponibilidad Media Anual De Las Aguas Superficiales En Las Cuencas Hidrológicas De Los Ríos Sonora 1, San Miguel, Sonora 2, Sonora 3, Matape 1, Matape 2, Bavispe, Yaqui 1, Yaqui 2, Yaqui 3, De Los Arroyos Cocoraque 1, Cocoraque 2, Río Mayo 1, Arroyo Quiriego, Río Mayo 2 Y Río Mayo 3, Mismos Que Forman La Región Hidrológica Número 9 Denominada Sonora Sur. Diario Oficial de la Federación. 2007 [https://dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=5001436&fecha=24/09/2007#gsc.tab=0](https://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5001436&fecha=24/09/2007#gsc.tab=0) Fecha de consulta: 06 de octubre de 2023

DOF. 2010. 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. Diario Oficial de la Federación. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Publicado el 30 de diciembre de 2010.

DOF. 2013 ACUERDO por el que se actualiza la disponibilidad media anual de las aguas superficiales en las cuencas hidrológicas Río Casas Grandes 1, Río Casas Grandes 2, Hacienda San Francisco-Juguete-Madero-Palomas, Laguna de Babicora, Río Santa María 1, Río Santa María 2, Laguna El Sabinal, Desierto de Samalayuca, Laguna La Vieja, Río del Carmen 1, Río del Carmen 2, Rancho El Cuarenta, Arroyo Roma, Félix U Gómez, Arroyo El Carrizo, Arroyo El Burro, Laguna de Tarabillas, Laguna El Cuervo, Laguna de Encinillas, Rancho Hormigas-El Diablo, Laguna de Bustillos y Laguna Los Mexicanos, mismas que







forman parte de la Región Hidrológica número 34 Cuencas Cerradas del Norte, publicado en el DOF el 31 de julio de 2013, [https://www.dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=5308662&fecha=31/07/2013#gsc.tab=0](https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5308662&fecha=31/07/2013#gsc.tab=0)  
Fecha de consulta: 06 de octubre de 2023

DOF. 2014. ACUERDO por el que se da a conocer la lista de especies y poblaciones prioritarias para la conservación. Diario Oficial de la Federación. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Publicado el 5 de marzo de 2014.

DOF. 2016. ACUERDO por el que se determina la Lista de las Especies Exóticas Invasoras para México. Diario Oficial de la Federación. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Publicado el 7 de diciembre de 2016.

DOF. 2019. 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. Diario Oficial de la Federación. Publicada el 30 de diciembre de 2010. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Publicada el 14 de noviembre de 2019.

DOF., 2010. 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.

Enkerlin-Hoeflich, E. C. (1994). Comparative ecology and reproductive biology of three species of Amazona parrots in northeastern Mexico.

Epifania Silva Ortiz, 2014, Dieta Inferida de la Cotorra Serrana Occidental (*Rhynchopsitta pachyrhyncha*) en Dos Sitios de la Sierra Madre Occidental.

Ernakovich, J. G., Hopping, K. A., Berdanier, A. B., Simpson, R. T., Kachergis, E. J., Steltzer, H., y Wallenstein, M. D. (2014). Predicted responses of arctic and alpine ecosystems to altered seasonality under climate change. *Global Change Biology*, 20(10), 3256-3269.

Estudio Regional Forestal elaborado por la Asociación Regional de Silvicultores de El Largo-Madera A.C. en 2009.

Everard, M., Johnston, P., Santillo, D. y Staddon, C. (2020). The role of ecosystems in mitigation and management of COVID-19 and other zoonoses. *Environmental Science and Policy*, 111: 7-17. <https://doi.org/10.1016/j.envsci.2020.05.017>. Fecha de consulta: 07 de octubre de 2023.

Excelsior (2012, 24 de enero). Chihuahua registra 300 mil personas en emergencia por sequía. <https://www.excelsior.com.mx/2012/01/24/nacional/804960> Fecha de consulta: 07 de octubre de 2023.

FAO, 2014, IUSS Working Group WRB, 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. FAO, Roma.





Fitzgerald, L., C. W. Painter, A. Reuter y C. Hoover. 2004. Collection, trade, and regulation of reptiles and amphibians of the Chihuahuan Desert Ecoregion. traffic North America. World Wildlife Fund. USA.

Fleming, T. H. y V. J. Sosa. 1994. Effects of nectarivorous and frugivorous mammals on reproductive success of plants. *J. Mammal.* 75(1): 845-851.

Flores, N. Y., A. Villegas, V. Sánchez-Cordero y J. J. Flores-Martínez. 2021. A systematic review of literatura on invasive alien species in Mexico. *BIOCYT* 14: 1029-1029.

Fortoul van der Goes, T. I. 2022. Cambio climático, la onda de calor y sus efectos en la salud. *Revista de la Facultad de Medicina (México)* 65 (5): 3-6. Green, L., Schmook, B.; Radel, C. y Mardero, S. 2020. Living Smallholder Vulnerability: The Everyday Experience of Climate Change in Calakmul, Mexico. *Journal of Latin American Geography.* 19 (2): 110-142

Forzieri, G., Bianchi, A., Silva, F. B. E., Marin-Herrera, M. A., Leblois, A., Lavallo, C., Aerts, J.C.J.H. y Feyen, L. (2018). Escalating impacts of climate extremes on critical infrastructures in Europe. *Glob. Environ. Change* 48: 97-107.

Francke, O. F. 2014. Biodiversidad de Arthropoda (Chelicerata: Aracnida ex Acari) en México. *Rev. Mex. Biodiv.* 85: S408-S418.

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: 13 de septiembre de 2023.

García E. 2004. Modificaciones al Sistema de Clasificación Climática de Köppen. Instituto de Geografía, UNAM. México.

GBIF. 2023. Global Biodiversity Information Facility Home Page. Disponible en: <https://www.gbif.org> Fecha de consulta: 11 de septiembre de 2023.

GloBI. 2023. Global Biotic Interactions. Disponible en: <https://www.globalbioticinteractions.org/> Fecha de consulta: 13 de septiembre de 2023.

Gobierno de México. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales e Instituto Nacional de Ecología y Cambio México. 2022. Inventario Nacional de Emisiones de Gases y Compuestos de Efecto Invernadero, 1990-2019. Disponible en: [https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/737226/156\\_2022\\_INEGYCEI\\_1990-2019\\_NIR.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/737226/156_2022_INEGYCEI_1990-2019_NIR.pdf) Fecha de consulta: 07 de octubre de 2023.

Gobierno del Estado de Chihuahua. 2023. Informe de Gabinete 2022. Disponible en: <https://chihuahua.gob.mx/informes-de-gobierno/> Fecha de consulta: 14 de septiembre de 2023.

Gobierno del Municipio de Madera. 2023. Primer Informe de Gobierno. Administración 2021-2024. Disponible en: <https://www.maderagobiernomunicipal.com/> Fecha de consulta: 14 de septiembre de 2023.

Google Earth. (2023). Perfil altitudinal de transecto. CNES/Airbus. Fecha de imagen 10/05/2019. Consultado el 09/10/2023 Disponible en Software Google Earth Pro.





Gómez-Nísino, A. 2004. Ecología de pequeños mamíferos postfenómeno “El Niño” en la Selva Lacandona, Chiapas. Tesis de Licenciatura, Facultad de Ciencias, UNAM.

González-Elizondo, M. S, J. G. González-Gallegos, J. Noriega-Villa, S. G. Sáenz- González, D. Figueroa, A. Zabalgoitia y A. Zúñiga-Martínez. 2022. Inventario Preliminar de Flora Vascular del Área de Protección de Flora y Fauna Campo Verde. CIIDIR Durango. México.

González-Gaona, E., A. Gómez-Nísino, K. A. De Lira-Ramos K. A, Y. E. Rodríguez-Cruz, J. A. Olivo-Martínez, A. A. Rascón-Mendoza, G. Sánchez-Martínez. 2021. Primer registro documentado de *Neodiprion abietis* (Harris, 1841) (Hymenoptera:Diprionidae) para México. *Rev. Mex. Cien. For.* 12(64).

Goodwin,T.,Thronton,C.,Proffitt,R.,Bender, A.,Seal, S.,&Corley, A. (2017). Climate change-related water disasters impact on population health. *Journal of Nursing Scholarship.* 49(6): 625–634.

Green, L., Schmook, B.; Radel, C. y Mardero, S. 2020. Living Smallholder Vulnerability: The Everyday Experience of Climate Change in Calakmul, Mexico. *Journal of Latin American Geography.* 19 (2): 110-142

Guevara, M., C.E. Arroyo-cruz, N. Brunzell, C.O. Cruz-gaistardo, G.M. Domke, J. Equihua, J. Etchevers, D.J. Hayes, T. Hengl, A. Ibelles, K. Johnson, B. de Jong, Z. Libohova, R. Llamas, L. Nave, J.L. Ornelas, F. Paz, R. Ressler, A. Schwartz, S. Wills, and R. Vargas. 2020. Soil Organic Carbon Estimates for 30-cm Depth, Mexico and Conterminous USA, 1991-2011. ORNL DAAC, Oak Ridge, Tennessee, USA. <https://doi.org/10.3334/ORNLDAAAC/1737> Fecha de consulta: 07 de octubre de 2023.

Harris, R.M.B.; Loeffler, F.; Rumm, A.; Fischer, C.; Horchler, P.; Scholz, M.; Foeckler, F. y Henle, K. (2020). Biological responses to extreme weather events are detectable but difficult to formally attribute to anthropogenic climate change. *Sci Rep* 10:14067. <https://doi.org/10.1038/s41598-020-70901-6> Fecha de consulta: 07 de octubre de 2023.

Heras, A. (2022, 29 de abril). Jornaleros indígenas de Santuario de la cotorra serrana reciben agua sólo tres horas a la semana. *La Jornada*. Disponible en: <https://www.jornada.com.mx/2022/04/29/estados/028n1est> Fecha de consulta: 07 de octubre de 2023.

<https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/> Fecha de consulta: 07 de octubre de 2023.

ICOMOS. (2019). The Future of Our Pasts: Engaging Cultural Heritage in Climate Action, International Council on Monuments and Sites, Climate Change and Cultural Heritage Working Group. Disponible en: <http://openarchive.icomos.org/id/eprint/2459/> Fecha de consulta: 07 de octubre de 2023.

IMTA (Instituto Mexicano de Tecnología del Agua). (2019, 18 de junio). ¿Qué son las sequías? Disponible en <https://www.gob.mx/imta/articulos/que-son-las-sequias?idiom=es> Fecha de consulta: 07 de octubre de 2023.

INAH. (2021, 13 de diciembre). En conjunto, se rehabilita sendero de la Zona Arqueológica Las 40 casas. Boletín informativo. <https://inahchihuahua.gob.mx/sala-de-prensa.pl?id=502> Fecha de consulta: 07 de octubre de 2023.





INAH. 2022. Zonas arqueológicas del INAH: zona arqueológica 40 casas. Disponible en: <https://www.inah.gob.mx/zonas/zona-arqueologica-cuarenta-casas>. 14 de septiembre de 2023.

INECC. 2023. Proyecciones de Cambio Climático y Fichas Climáticas por Estados y Municipios más Vulnerables. Disponible en: <https://atlasvulnerabilidad.inecc.gob.mx/> Fecha de consulta: 29 de septiembre de 2023. Fecha de consulta: 07 de octubre de 2023.

INECC. 2019. *Atlas Nacional de Vulnerabilidad al Cambio Climático México*. Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático. México. <https://atlasvulnerabilidad.inecc.gob.mx/> Fecha de consulta: 07 de octubre de 2023.

INEGI. 1990. Estudio Hidrológico del estado de Sonora. México

INEGI. 2001. Conjunto de datos vectoriales fisiográficos. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. 2001. México, Aguascalientes, Ags., Méx

INEGI. 2003 Síntesis de Información Geográfica del Estado de Chihuahua, P 23

INEGI, 2010, Red hidrográfica edición 2.0. Región H. Sonora Sur, <https://www.inegi.org.mx/app/biblioteca/ficha.html?upc=702825006984> Fecha de consulta: 11 de septiembre de 2023.

INEGI.2014. Conjunto de datos vectoriales Edafológicos. Escala. 1: 000 000 Instituto Nacional de Estadística y Geografía. 2014, México.

INEGI. 2021. Conjunto de datos vectoriales fisiográficos. Escala 1:1000,000. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. 2001. México

INEGI. 2021a. Red Nacional de Caminos (RNC) 2021. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. México. [https://www.inegi.org.mx/contenidos/productos/prod\\_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/geografia/caminos/2021/889463842798\\_s.zip](https://www.inegi.org.mx/contenidos/productos/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/geografia/caminos/2021/889463842798_s.zip) Fecha de consulta: 07 de octubre de 2023.

INEGI. 2021b. Censo Nacional de Población y Vivienda, 2020. Disponible en: <https://www.inegi.org.mx/programas/ccpv/2020/#Tabulados>. Fecha de consulta: 11 de septiembre de 2023.

INEGI. 2022. Conjunto de datos vectoriales del 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: 11 de septiembre de 2023.





Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC). 2022 González Terrazas D., Vermonden Thibodeau A., Gress Carrasco F., Municipios Vulnerables al Cambio Climático con base en los resultados del Atlas Nacional de Vulnerabilidad al Cambio Climático. pp.60

INPI, 2023, Respuesta de información respecto al tema de existencia o inexistencia de comunidades indígenas en el territorio propuesto de área natural protegida, Oficio No. CGDI/2023/OF/1633, Instituto nacional de los Pueblos Indígenas.

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

IPCC Scenario Process for ARS mencionado por Wayne (2013). En el Área de estudio "Cotorra Serrana" municipio de Madera, Chih., las variables que se analizan son la temperatura media y la precipitación, en los horizontes temporales 1981-2010

ITIS. 2023. On-line database. Integrated Taxonomic Information System. Disponible en: www.itis.gov Fecha de consulta: 12 de septiembre de 2023.

Junta Central de Agua y Saneamiento del Estado de Chihuahua (JCAS). (2022). Programa de Mediano Plazo. Gestión Hídrica 2022-2027. Gobierno del Estado de Chihuahua. 71 p

Lammertink, M., J Rojas, F Casillas, y R. Otto. 1997. Situación y Conservación de los Bosques Antiguos de Pino-Encino de la Sierra Madre Occidental y sus Aves Endémicas. CIPAMEX.

Lanning, D. V. y M. Lammertink. 2000. Cotorra-serrana occidental (*Rhynchopsitta pachyrhyncha*). En: Ceballos, G., y L. M. Valdelamar (Coords.). Las aves de México en peligro de extinción. Fondo de Cultura Económica. Universidad Nacional Autónoma de México. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México. pp. 217-219.

Lebgue-Keleng, T., R. Soto-Cruz, G. Quintana-Martínez, M. Quiñónez-Martínez, S. Balderrama-Castañeda, A. Melgoza-Castillo, C. Morales-Nieto y L. Cortes-Palacios. 2015. Árboles y arbustos templados de Chihuahua, México. Tecnociencia Chihuahua IX(1): 49-57.

Lemos-Espinal, J. A., G. R. Smith, G. A. Woolrich-Piña y A. Cruz. 2017. Amphibians and reptiles of the state of Chihuahua, Mexico, with comparisons with adjoining states. ZooKeys 1(658): 105-114.

Leung, B., D. M. Lodge, D. Finnoff, J. F. Shogren, M. A. Lewis y G. Lambert. 2002. An ounce of prevention or a pound of cure: bioeconomic risk analysis of invasive species. Proc Biol Sci. 269: 2407-2413.

Lhumeau, A. y Cordero, D. (2012). Adaptación basada en Ecosistemas: una respuesta al cambio climático. Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza, Quito, Ecuador. <https://portals.iucn.org/library/efiles/documents/2012-004.pdf> Fecha de consulta: 07 de octubre de 2023.

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,





Volumen I: Conocimiento actual de la biodiversidad. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México. pp. 283-322.

Locatelli, B. 2016. Ecosystem Services and Climate Change. En M. Potschin, R. Haines-Young, R. Fish y R. K. Turner (Eds.), *Routledge Handbook of Ecosystem Services* (pp. 481-490) Routledge, London y Nueva York. [https://www.cifor.org/publications/pdf\\_files/Books/BLocatelli160138.pdf](https://www.cifor.org/publications/pdf_files/Books/BLocatelli160138.pdf) Fecha de consulta: 07 de octubre de 2023.

Lonsdale, W. N. 1999. Global patterns of plant invasions and the concept of invasibility. *Ecology* 80: 1522-1536.

Maes, J. M. 1998. *Insectos de Nicaragua. Vol. I: Catálogo de los insectos y Artrópodos Terrestres de Nicaragua*. Print-León, Nicaragua. pp. 3-4.

Malhi, Y., Franklin, J., Seddon, N., Solan, M., Turner, M. G., Field, C. B., y Knowlton, N. (2020). Climate change and ecosystems: threats, opportunities and solutions. *Philos. T. Roy. Soc. B*, 375: 20190104. <https://doi.org/10.1098/rstb.2019.0104>. Fecha de consulta: 07 de octubre de 2023.

Mansourian, S., Belokurov, A. y Stephenson, P.J. 2009. The role of forest protected areas in adaptation to climate change. *Unasylva*, 60: 63–69.

Miranda-Briones, R., Cerano-Paredes, J., Esquivel-Arriaga, G., Morató-Farreras, J., Cervantes-Martínez, R., Sánchez-Cohen, I., & Gómez-Nísino, A. 2022. Precipitation variability (1660-2018) for the western part of Chihuahua induced with tree rings. *Revista Chapingo Serie Ciencias Forestales y del Ambiente*, 28(3), 349–366. doi: <https://doi.org/10.5154/r.rchscfa.2021.08.052> Fecha de consulta: 12 de septiembre de 2023

Miranda, F. y E. Hernández-X. 1963. Los tipos de vegetación de México y su clasificación. *Bol. Soc. Bot. México* 28: 29-179.

Monterrubio-Rico, T., Charre-Medellín, J. y Saenz-Romero, C. (2015). Current and future habitat availability for Thick-billed and Maroon-fronted parrots in northern Mexican forests. *Journal of Field Ornithology*. 86: 1-16. <https://doi.org/10.1111/jfo.12084>. Fecha de consulta: 07 de octubre de 2023.

Moreno-Fuentes, Á., E. Aguirre-Acosta y L. Pérez-Ramírez. 2004. Conocimiento tradicional y científico de los hongos en el estado de Chihuahua, México. *Etnobiología* 4: 89-105.

Morrone, J. J., T. Escalante y G. Rodríguez-Tapia. 2017. Mexican biogeographic provinces: Map and shapefiles. *Zootaxa* 4277 (2): 277-279.

Nava-Bolaños, A., L. Osorio-Olvera y J. Soberón. 2022. Estado del arte del conocimiento de la biodiversidad de los polinizadores de México. *Rev. Mex. Biodiv.* 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. *Rev. Mex. Biodiv. Supl.* 85: 476-495.

North Carolina Office of State Archaeology (OSA). (2023). *Predicting Effects of Climate Change on Archaeological Sites*. North Carolina Office of Archives and History-North





Carolina Department of Natural and Cultural Resources.

<https://archaeology.ncdcr.gov/programs/education-outreach/climate-change/predicting-effects> Fecha de consulta: 07 de octubre de 2023.

Novaes, R. L. M., D. E. Wilson y R. Moratelli. 2022. Catalogue of primary types of Neotropical Myotis (Chiroptera, Vespertilionidae). *ZooKeys* 1(1105): 127-164.

O'Neill, B. C., Tebaldi, C., Van Vuuren, D. P., Eyring, V., Friedlingstein, P., Hurtt, G., et al. (2016). The Scenario Model Intercomparison Project (ScenarioMIP) for CMIP6, *Geosci. Model Dev.*, 9, 3461–3482.

Ochoa-Ochoa, L. M. y O. A. Flores-Villela. 2016. Anfibiafauna endémica frente al cambio climático: Análisis de sensibilidad e incertidumbre. Informe final SNIB-CONABIO, Proyecto JM022. Universidad Nacional Autónoma de México y Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. Ciudad de México.

Organización Meteorológica Mundial (OMM). 2012. Índice normalizado de precipitación - Guía del usuario. Disponible en: [https://library.wmo.int/doc\\_num.php?explnum\\_id=7769](https://library.wmo.int/doc_num.php?explnum_id=7769)

Ortega-Ochoa, C.; Villalobos, C.; Martínez-Nevárez, J.; Britton, C.M. y Sosebee, R.E. (2008). Chihuahua's Cattle Industry and a Decade of Drought: Economical and Ecological Implications. *Rangelands* 30(6):2-7.

Pacheco, J., R. List y G. Ceballos. 2014. Mamíferos. Pastizal. En: Barajas, N., A. Cruz-Angón, J. Valero-Padilla y J. C. Treviño-Fernández (Coords.). *La biodiversidad en Chihuahua: Estudio de Estado*. CONABIO. México. pp. 320-325.

Parra-Olea, G., O. Flores-Villela y C. Mendoza-Almeralla. 2014. Biodiversidad de anfibios en México. *Rev. Mex. Biodiv.* 85(10): 460-5466.

Pavan, A. C. y G. Marroig. 2016. Integrating multiple evidences in taxonomy: species diversity and phylogeny of mustached bats (Mormoopidae: Pteronotus). *Molecular Phylogenetics and Evolution* 103(2):184-198.

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-Saavedra, J., M. L. Jiménez, A. F. Quijano-Ravell, M. Vargas-Sandoval, D. Chamé-Vázquez, C. Palacios-Cardiel y J. Maldonado-Carrizales. 2023. The fauna of arachnids in the Anthropocene of Mexico. En: Jones, R. W., C. P. Ornelas-García, R. Pineda-López y F. Álvarez (Eds.). *Mexican Fauna in the Anthropocene*. Springer, Cham. pp. 17–46.

POWO. 2023. Plants of the World Online. Royal Botanic Gardens, Kew. Disponible en: [www.plantsoftheworldonline.org](http://www.plantsoftheworldonline.org) Fecha de consulta: 12 de septiembre de 2023.

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.





Producto del Convenio de Concertación Número PROCER/DRNSMO/007/2014

PROFEPA. 2023. Oficio: PFPA/1/8C.16/0314/2023. 13 de abril de 2023. Envío de información solicitada sobre el registro histórico de ilícitos ambientales en materia de impacto ambiental, vida silvestre y recursos forestales.

Puente, F. M. 2019. Caracterización de árboles-nido por la cotorra serrana occidental (*Rhynchopsitta pachyrhyncha*) en el noroeste de México. Tesis de Licenciatura. Universidad Autónoma de Nuevo León. México.

Quijano-Cuervo, L. G., L. E. Robledo-Ospina, L. F. García-Hernández y F. Escobar-Sarria. 2021. Arañas: tejiendo un eslabón crucial para el equilibrio de los agroecosistemas. Revista Digital Universitaria 22(3): 40-49.

Quiroz, C., A. Pauchard, A. Marticorena y L. Cavieres. 2009. Manual de plantas invasoras del centro-sur de Chile. Universidad de Concepción.

Ramírez-Bautista, A. 2019. Distribución potencial de las especies de anfibios y reptiles en categoría de riesgo de México. Informe final SNIB-CONABIO, Proyecto No. JM001. Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo y Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. Ciudad de México.

Ramírez-Pulido, J., N. González-Ruiz, 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.

RAN- PHINA. (2023). Padrón e Historial de Núcleos Agrarios de Ejido El Largo y Anexos. México: RAN.

RAN.2023. Catastro Rural de la Propiedad Social. respuesta a solicitud de información, Oficio No. DGCAT/100/2146/2023 México.

Resiliencia Áreas Naturales Protegidas Soluciones naturales a retos globales, CONANP/PNUD 2019 chrome-extension://efaidnbnmnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.conanp.gob.mx/ProyectoResiliencia/ResilienciaANP\_SolucionesNaturalesARetosGlobales.pdf

Resumen del Plan de Manejo Forestal del Ejido El Largo y Anexos municipio de Madera, Chihuahua, 2018, Dirección Técnica Forestal.

Reyes-Gómez, V. M. y J. Valero-Padilla. 2014. Resumen ejecutivo. Contexto Físico. En: Barajas, N., A. Cruz-Angón, J. Valero-Padilla y J. C. Treviño Fernández (Coords.). La biodiversidad en Chihuahua: Estudio de Estado. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. Gobierno del Estado de Chihuahua. México. pp. 20-21.

Robert, V., G. Stegehuis y J. Stalpers. 2005. The MycoBank engine and related databases. Disponible en: <https://www.mycobank.org/> Fecha de consulta: 12 de septiembre de 2023.

Rojas-Martínez, A. E. y C. E. Moreno-Ortega. 2014. Padi Boletín Científico De Ciencias Básicas E Ingenierías Del ICBI 2(3):9-11.

SAGARPA-FAO. (2012). México: el sector agropecuario ante el desafío del cambio climático. Disponible en: <https://agua.org.mx/wp-content/uploads/2017/09/M%C3%A9xico-El-sector->







[agropecuario-ante-el-desaf%C3%ADo-del-cambio-clim%C3%A1tico.pdf](#) Fecha de consulta: 07 de octubre de 2023.

Sánchez Mateo, M. A. (2007). Caracterización Del Hábitat De La Cotorra Serrana Occidental *Rhynchopsitta pachyrhyncha*, EN EL MUNICIPIO DE MADERA, CHIHUAHUA, MÉXICO. Chihuahua, Chih., 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. Rev. Mex. Biodiv. Supl. 85(1): 496-504.

Sánchez-Mateo, M. A. 2014. Cotorra serrana occidental (*Rhynchopsitta pachyrhyncha*). En: Barajas, N., A. Cruz-Angón, J. Valero-Padilla y J. C. Treviño Fernández (Coords.). La biodiversidad en Chihuahua: Estudio de Estado. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. Gobierno del Estado de Chihuahua. México. pp. 111-112.

Sánchez-Mateo, M. A., R. Soto-Cruz y T. Lebgue-Keleng. 2007. Diversidad de aves y mamíferos en zonas donde anida *Rhynchopsitta pachyrhyncha*, en el municipio de Madera, Chihuahua, México. Revista Latinoamericana de Recursos Naturales 3(1): 52-57.

Santos-Barrera, G., J. Pacheco y G. Ceballos. 2008. Amphibians and reptiles associated with the prairie dog grasslands ecosystem and surrounding areas at the Janos Casas Grandes complex, Northwestern Chihuahua, Mexico. Acta Zoológica Mexicana 24(1): 125-136.

Secretaría de Economía. 2023. Oficio: SE/610/3273/2023. 14 de julio de 2023. Envío de información solicitada sobre las concesiones y asignaciones mineras que inciden total o parcialmente en la zona.

SEDATU, 2023, Respuesta de información respecto al tema terrenos nacionales, Oficio No. 11210.DGOPR.DTN.05100.2023

SEMARNAT. 2013. Tráfico ilegal de vida silvestre. México.

SEMARNAT. 2017. Con alrededor de 360 especies, México es quinto lugar en diversidad de anfibios. Disponible en: <https://www.gob.mx/semarnat/articulos/con-alrededor-de-360-especies-mexico-es-quinto-lugar-en-diversidad-de-anfibios> Fecha de consulta: 13 de septiembre de 2023.

SENASICA. 2023. Oficio: B00.04.4271-2023. 28 de abril de 2023. Envío de información solicitada sobre las actividades que se realizan con organismos genéticamente modificados en cualquiera de sus modalidades.

Servicio Geológico Mexicano SGM, 2023, Carta Geológica Minera Madera H12-9 del Servicio Geológico Mexicano (SGM. 1999) Escala 1: 250 000 [https://mapserver.sgm.gob.mx/Cartas\\_Online/geologia/27\\_H12-9\\_GM.pdf](https://mapserver.sgm.gob.mx/Cartas_Online/geologia/27_H12-9_GM.pdf) Fecha de consulta: 07 de octubre de 2023

Servicio Meteorológico Nacional, 2023. <https://smn.conagua.gob.mx/es/informacion-climatologica-por-estado?estado=chih> 21 de septiembre de 2023.





SIAP. 2023a. 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: 14 de septiembre de 2023.

SIAP. 2023b. Anuario Estadístico de la Producción Ganadera. Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera. Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural. Disponible en: [https://nube.siap.gob.mx/cierre\\_pecuario/](https://nube.siap.gob.mx/cierre_pecuario/) Fecha de consulta: 14 de septiembre de 2023.

Silva, E. 2014. Dieta inferida de la cotorra serrana occidental (*Rhynchopsitta pachyrhyncha*) en dos sitios de la Sierra Madre Occidental. Tesis de Licenciatura. Universidad Autónoma Indígena de México. México.

Simberloff, D., J. L. Martin, P. Genovesi, V. Maris, D. A. Wardle, J. Aronson, F. Courchamp, B. Galil, E. García-Berthou, M. Pascal, P. Pyšek, R. Souza, E. Tabacchi y M. Vilà. 2013. Impacts of biological invasions: what's what and the way forward. *Trends Ecol. Evol.* 28: 58–66.

Sitio arqueológico de Las Cuarenta Casas en Chihuahua, Pueblos Mágicos de México .

Sitio Arqueológico de Las Cuarenta Casas, Chihuahua - Atractivos Turísticos de México.

SMN (Servicio Meteorológico Nacional). (2023). Normales Climatológicas por Estado. Disponible en: <https://smn.conagua.gob.mx/es/informacion-climatologica-por-estado?estado=oax> Fecha de consulta: 07 de octubre de 2023.

SMN-CONAGUA. (2010). Manual de usuario Estaciones Climatológicas. <https://smn.conagua.gob.mx/tools/RECURSOS/estacion/EstacionesClimatologicas.pdf>

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 en: [http://dgeiawf.semarnat.gob.mx:8080/ibi\\_apps/WFServlet?IBIF\\_ex=D3\\_BIODIV02\\_21&IBI\\_C\\_user=dgeia\\_mce&IBIC\\_pass=dgeia\\_mce&NOMBREENTIDAD=\\*](http://dgeiawf.semarnat.gob.mx:8080/ibi_apps/WFServlet?IBIF_ex=D3_BIODIV02_21&IBI_C_user=dgeia_mce&IBIC_pass=dgeia_mce&NOMBREENTIDAD=*) Fecha de consulta: 12 de septiembre de 2023.

Snyder, N.F.; Enkerlin-Hoeflich, E.C.; Cruz-Nieto, M.A.; Valdes-Peña, R.A.; Ortiz-Maciel, S.G. y Cruz Nieto, J. 2020. Thick-billed Parrot (*Rhynchopsitta pachyrhyncha*), version 1.0. Ithaca, NY, USA. Disponible en: <https://doi.org/10.2173/bow.thbpar.01> Fecha de consulta: 07 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.

Sosa, Z. y G. Villegas. 2023. Vecinas incomprendidas: las tuzas de México. *Therya ixmana* 2(2): 49-50.

SIRCA-CONANP 2020 (Sistema Integral de Respuesta con Calidad- Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas-Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo)





Stillman, J. H. (2019). Heat waves, the new normal: summertime temperature extremes will impact animals, ecosystems, and human communities. *Physiology*, 34(2), 86-100.

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 y F. Álvarez. (Eds.) *Mexican Fauna in the Anthropocene*. Springer, México. pp: 105-128.

Taeger, A., A. D. Liston, M. Prous, E. K. Groll, T. Gehroldt y S. M. Blank. 2018. ECatSym – Electronic World Catalog of Symphyta (Insecta, Hymenoptera). Program versión 5.0 (19 Dec 2018), data versión 40. – Senckenberg Deutsches Entomologisches Institut (SDEI), Müncheberg. Disponible en: <https://sdei.de/ecatsym/> Fecha de consulta: 8 de septiembre de 2023.

Tobón N., Wolke, O. Godínez Gómez, T. Urquiza-Haas, R. Ortega-Álvarez y P. Koleff Osorio. 2020. ¿Dónde restaurar los ecosistemas y conservar la biodiversidad de México? *Clavigero* 18: 3.

Tropicos. 2023. Missouri Botanical Garden. Disponible en: <https://tropicos.org> Fecha de consulta: 12 de septiembre de 2023.

Turner, A. H, D. Pol, J. A. Clarke, G. M. Erickson y M. A. Norell. 2007. A basal dromaeosaurid and size evolution preceding avian flight. *Science* 317: 1378-1381.

Uetz, P., P. Freed, R. Aguilar y J. Hošek (Eds.). 2022. *The Reptile Database*. Disponible en: <http://www.reptile-database.org> Fecha de consulta: 13 de septiembre de 2023.

UMAFOR Silvicultores Unidos de Occidente de Chihuahua A.C., Olivas Gallegos Uriel esau, 2018, Estudio Regional Forestal, Cuenca/s hidrológicas: Río Yaqui, Río Mayo y Río Fuerte. 204 p.p.

Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza UICN, 2009, <https://www.iucn.org/es> Fecha de consulta: 06 de octubre de 2023

Universidad Autónoma de Ciudad Juárez (UACJ)-Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología (SDUE). (2019). Programa Estatal de Cambio Climático de Chihuahua. Gobierno del Estado de Chihuahua. 198 p.

Vicente-Serrano, S.M.; Quiring, S.M.; Peña-Gallardo, M.; Yuan, S. y Domínguez-Castro, F. (2020). A review of environmental droughts: Increased risk under global warming? *Earth-Science Reviews* 201: 102953 <https://doi.org/10.1016/j.earscirev.2019.102953>. Fecha de consulta: 07 de octubre de 2023.

Villa-Falfán, C., Vázquez Aguirre, J. L., & Sánchez Martínez, Óscar. (2019). Análisis de calor extremo en el estado de Veracruz y sus aplicaciones. *Digital Ciencia@UAQRO*, 12(1), 44–52. <https://revistas.uaq.mx/index.php/ciencia/article/view/13> Fecha de consulta: 07 de octubre de 2023.

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

Voz en Red (2022, 10 de junio). Mantiene sequía niveles bajos en la Presa Peñitas. <https://vozenred.com/2015/notas.php?i=307118> Fecha de consulta: 07 de octubre de 2023.





Walsh, R. P. D. y Lawler, D. M. (1981). Rainfall Seasonality: Description, Spatial Patterns and Change Through Time. *Weather* 36(7):201-208. Doi: [https:// doi.org/10. 1002/j.1477-8696.1981.tb05400.x](https://doi.org/10.1002/j.1477-8696.1981.tb05400.x) Fecha de consulta: 07 de octubre de 2023.

Warren, A. D., K. J. Davis, E. M. Stangeland, J. P. Pelham, K. R. Willmott y N. V. Grishin. 2023. Illustrated List of American Butterflies. Disponible en: <http://www.butterfliesofamerica.com/> Fecha de consulta: 7 de septiembre de 2023.

Wieder, W. R., Kennedy, D., Lehner, F., Musselman, K. N., Rodgers, K. B., Rosenbloom, N., *et al.* R. (2022). Pervasive alterations to snow-dominated ecosystem functions under climate change. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 119(30), e2202393119.

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: 14 de septiembre de 2023.

World Spider Catalog. 2023. World Spider Catalog. Version 24. Natural History Museum Bern. Disponible en: <http://wsc.nmbe.ch> accessed on. Fecha de consulta: 12 de septiembre de 2023.

WRB. 2022. World Reference Base for Soil Resources. International Soil classification system for naming soils and creating legends for soil maps. 4th edition. International Union of Soil Sciences (IUSS), Vienna, Austria.





## ANEXOS

### ANEXO 1 CUADRO DE CONSTRUCCIÓN

#### PROPUESTA DE SANTUARIO COTORRA SERRANA OCCIDENTAL

Sistema de coordenadas UTM, Zona 12 Norte, con un DATUM de referencia ITRF08 y un Elipsoide GRS80.

Polígono General

(Superficie: 418-66-39.99 hectáreas)

Est-PV	Rumbo	Distancia (metros)	Vértice No.	Coordenadas UTM	
				X	Y
			1	771,338.148100	3,247,854.429600
1 - 2	41°09'57"SE	52.68	2	771,372.826400	3,247,814.769500
2 - 3	06°30'43"SE	20.60	3	771,375.162600	3,247,794.303400
3 - 4	89°21'38"NE	17.40	4	771,392.557700	3,247,794.497500
4 - 5	76°51'18"NE	32.06	5	771,423.780500	3,247,801.789000
5 - 6	86°00'34"NE	114.01	6	771,537.515000	3,247,809.723200
6 - 7	73°27'32"SE	152.88	7	771,684.072900	3,247,766.196400
7 - 8	80°38'54"SE	90.60	8	771,773.465700	3,247,751.475300
8 - 9	72°06'15"SE	11.43	9	771,784.339700	3,247,747.964000
9 - 10	61°58'54"SE	25.99	10	771,807.281000	3,247,735.756500
10 - 11	75°18'56"SE	34.48	11	771,840.637600	3,247,727.015400
11 - 12	80°49'11"SE	72.06	12	771,911.776200	3,247,715.518800
12 - 13	57°21'01"SE	24.97	13	771,932.803900	3,247,702.045400
13 - 14	73°19'28"SE	81.97	14	772,011.327200	3,247,678.524100





Est-PV	Rumbo	Distancia (metros)	Vértice No.	Coordenadas UTM	
				X	Y
14 - 15	78°18'31"SE	71.63	15	772,081.469500	3,247,664.009500
15 - 16	84°44'55"SE	22.11	16	772,103.486800	3,247,661.985900
16 - 17	69°56'01"NE	40.83	17	772,141.839200	3,247,675.995200
17 - 18	87°53'00"NE	34.21	18	772,176.025700	3,247,677.258700
18 - 19	82°41'17"NE	37.52	19	772,213.238600	3,247,682.033600
19 - 20	81°28'33"SE	32.26	20	772,245.139900	3,247,677.252300
20 - 21	87°42'05"NE	75.62	21	772,320.694200	3,247,680.285000
21 - 22	77°21'48"NE	44.29	22	772,363.913200	3,247,689.974600
22 - 23	56°17'22"NE	46.24	23	772,402.374500	3,247,715.635100
23 - 24	41°37'18"NE	30.78	24	772,422.818900	3,247,738.644600
24 - 25	58°13'46"NE	24.11	25	772,443.316400	3,247,751.339000
25 - 26	78°34'29"NE	26.05	26	772,468.855000	3,247,756.500200
26 - 27	85°19'03"NE	30.76	27	772,499.512000	3,247,759.011100
27 - 28	86°27'04"NE	40.94	28	772,540.375000	3,247,761.545200
28 - 29	78°09'28"NE	37.85	29	772,577.418600	3,247,769.312500
29 - 30	78°02'57"NE	42.90	30	772,619.392800	3,247,778.196700
30 - 31	66°43'49"SE	42.02	31	772,657.993700	3,247,761.596900
31 - 32	80°58'42"SE	44.86	32	772,702.294500	3,247,754.563300
32 - 33	86°45'54"NE	78.66	33	772,780.828100	3,247,759.001900
33 - 34	89°33'34"NE	128.88	34	772,909.700600	3,247,759.992300
34 - 35	80°19'55"SE	22.57	35	772,931.954900	3,247,756.201100
35 - 36	81°16'50"NE	30.37	36	772,961.978400	3,247,760.805700
36 - 37	89°34'29"NE	86.70	37	773,048.671500	3,247,761.448900





Est-PV	Rumbo	Distancia (metros)	Vértice No.	Coordenadas UTM	
				X	Y
37 - 38	80°02'25"NE	71.35	38	773,118.946900	3,247,773.789200
38 - 39	75°43'59"NE	39.28	39	773,157.013500	3,247,783.468800
39 - 40	89°22'53"NE	50.15	40	773,207.159300	3,247,784.010200
40 - 41	76°03'44"SE	17.63	41	773,224.272800	3,247,779.763100
41 - 42	82°01'01"NE	27.00	42	773,251.011600	3,247,783.512900
42 - 43	84°38'46"SE	11.35	43	773,262.313100	3,247,782.453800
43 - 44	75°01'30"SE	21.27	44	773,282.859000	3,247,776.958200
44 - 45	88°11'16"SE	141.42	45	773,424.208800	3,247,772.486400
45 - 46	73°03'50"SE	40.23	46	773,462.693600	3,247,760.767400
46 - 47	82°31'04"SE	65.50	47	773,527.639400	3,247,752.237700
47 - 48	66°31'00"SE	126.60	48	773,643.755200	3,247,701.789500
48 - 49	68°23'50"SE	122.98	49	773,758.094800	3,247,656.513300
49 - 50	50°48'25"NE	15.38	50	773,770.011500	3,247,666.229900
50 - 51	74°49'41"SE	21.80	51	773,791.049000	3,247,660.525200
51 - 52	76°29'16"SE	50.48	52	773,840.132300	3,247,648.730300
52 - 53	83°34'12"SE	87.30	53	773,926.884200	3,247,638.953900
53 - 54	88°26'29"SE	82.13	54	774,008.982600	3,247,636.720100
54 - 55	69°02'14"SE	39.09	55	774,045.482000	3,247,622.736500
55 - 56	57°51'14"SE	36.14	56	774,076.081200	3,247,603.507500
56 - 57	74°27'28"SE	24.38	57	774,099.569200	3,247,596.975100
57 - 58	42°31'14"SE	92.18	58	774,161.869000	3,247,529.036300
58 - 59	54°03'37"SE	83.59	59	774,229.546000	3,247,479.975100
59 - 60	60°14'47"SE	11.58	60	774,239.600400	3,247,474.227700





Est-PV	Rumbo	Distancia (metros)	Vértice No.	Coordenadas UTM	
				X	Y
60 - 61	78°41'01"SE	31.78	61	774,270.761300	3,247,467.991900
61 - 62	85°45'01"NE	44.37	62	774,315.010000	3,247,471.279800
62 - 63	62°39'32"SE	16.84	63	774,329.973000	3,247,463.543300
63 - 64	33°10'03"SE	12.92	64	774,337.039100	3,247,452.731800
64 - 65	89°04'09"NE	13.99	65	774,351.032000	3,247,452.959100
65 - 66	10°13'18"SE	34.79	66	774,357.206200	3,247,418.719300
66 - 67	03°04'23"SW	202.56	67	774,346.346300	3,247,216.449400
67 - 68	10°19'37"SE	36.26	68	774,352.846800	3,247,180.775400
68 - 69	18°27'02"SE	36.43	69	774,364.375400	3,247,146.221400
69 - 70	04°55'57"SE	23.56	70	774,366.400800	3,247,122.752700
70 - 71	20°35'06"SE	36.05	71	774,379.076600	3,247,089.002900
71 - 72	07°38'11"SW	77.48	72	774,368.780600	3,247,012.210900
72 - 73	02°15'43"SW	12.22	73	774,368.298100	3,246,999.996700
73 - 74	14°46'55"SE	22.23	74	774,373.970000	3,246,978.502000
74 - 75	34°02'30"SW	32.53	75	774,355.761500	3,246,951.549200
75 - 76	14°12'27"SE	14.87	76	774,359.412000	3,246,937.130600
76 - 77	52°25'26"SW	13.00	77	774,349.107600	3,246,929.202000
77 - 78	36°26'24"SW	20.92	78	774,336.681800	3,246,912.372800
78 - 79	36°32'46"SW	39.37	79	774,313.239300	3,246,880.745500
79 - 80	20°22'03"SW	29.37	80	774,303.016400	3,246,853.209200
80 - 81	32°53'25"SW	109.24	81	774,243.694300	3,246,761.477500
81 - 82	18°15'29"SW	29.20	82	774,234.545200	3,246,733.745400
82 - 83	36°45'48"SW	29.90	83	774,216.652400	3,246,709.795700







Est-PV	Rumbo	Distancia (metros)	Vértice No.	Coordenadas UTM	
				X	Y
83 - 84	18°01'37"SW	11.41	84	774,213.122800	3,246,698.950100
84 - 85	29°25'10"SW	34.73	85	774,196.062600	3,246,668.697400
85 - 86	18°11'36"SW	24.36	86	774,188.455300	3,246,645.550800
86 - 87	29°42'39"SW	60.22	87	774,158.608500	3,246,593.246800
87 - 88	47°35'03"SW	248.15	88	773,975.405000	3,246,425.866200
88 - 89	58°22'19"SW	25.54	89	773,953.659300	3,246,412.473500
89 - 90	70°10'12"SW	68.34	90	773,889.373100	3,246,389.291200
90 - 91	78°31'56"SW	85.49	91	773,805.590700	3,246,372.294900
91 - 92	61°45'42"SW	74.63	92	773,739.846400	3,246,336.986800
92 - 93	50°42'03"SW	69.12	93	773,686.361000	3,246,293.210900
93 - 94	41°23'14"SW	59.97	94	773,646.710000	3,246,248.215600
94 - 95	35°07'13"SW	29.25	95	773,629.884000	3,246,224.292800
95 - 96	47°43'25"SW	60.30	96	773,585.264700	3,246,183.726200
96 - 97	54°34'16"SW	12.08	97	773,575.419700	3,246,176.722300
97 - 98	67°47'46"SW	12.48	98	773,563.866700	3,246,172.006700
98 - 99	74°01'05"SW	104.25	99	773,463.642500	3,246,143.302200
99 - 100	62°50'41"SW	57.64	100	773,412.359600	3,246,116.997000
100 - 101	51°37'50"SW	12.53	101	773,402.533100	3,246,109.217200
101 - 102	45°31'04"SW	47.39	102	773,368.721500	3,246,076.011400
102 - 103	88°54'35"NW	105.55	103	773,263.187700	3,246,078.019800
103 - 104	89°58'08"NW	94.70	104	773,168.492600	3,246,078.071200
104 - 105	87°13'33"NW	87.31	105	773,081.280600	3,246,082.296900
105 - 106	73°07'55"SW	39.03	106	773,043.928200	3,246,070.971300





Est-PV	Rumbo	Distancia (metros)	Vértice No.	Coordenadas UTM	
				X	Y
106 - 107	63°24'26"SW	27.07	107	773,019.719700	3,246,058.852500
107 - 108	65°32'43"SW	50.08	108	772,974.135000	3,246,038.122000
108 - 109	80°59'09"SW	45.89	109	772,928.808100	3,246,030.931500
109 - 110	81°07'23"SW	35.68	110	772,893.551700	3,246,025.425200
110 - 111	85°35'06"NW	48.36	111	772,845.337600	3,246,029.147700
111 - 112	85°27'49"SW	24.14	112	772,821.272500	3,246,027.238400
112 - 113	87°37'37"SW	44.62	113	772,776.692200	3,246,025.391100
113 - 114	83°20'36"SW	112.05	114	772,665.393800	3,246,012.401900
114 - 115	89°59'04"NW	18.28	115	772,647.116000	3,246,012.406800
115 - 116	29°35'08"SW	21.73	116	772,636.389100	3,245,993.513000
116 - 117	22°55'25"SW	20.08	117	772,628.569100	3,245,975.021800
117 - 118	45°57'13"SW	43.36	118	772,597.403900	3,245,944.877200
118 - 119	49°43'12"SW	25.60	119	772,577.870700	3,245,928.323600
119 - 120	54°04'17"SW	52.99	120	772,534.964000	3,245,897.231800
120 - 121	80°44'35"SW	23.45	121	772,511.818400	3,245,893.459500
121 - 122	36°06'12"NW	14.84	122	772,503.072300	3,245,905.451900
122 - 123	89°59'01"NW	18.28	123	772,484.794400	3,245,905.457100
123 - 124	59°39'25"SW	30.00	124	772,458.907900	3,245,890.304300
124 - 125	73°55'31"SW	46.32	125	772,414.396000	3,245,877.478000
125 - 126	58°29'53"SW	52.14	126	772,369.938200	3,245,850.232300
126 - 127	51°00'10"SW	41.60	127	772,337.607400	3,245,824.054000
127 - 128	59°45'43"SW	75.58	128	772,272.311100	3,245,785.992600
128 - 129	53°00'37"SW	104.74	129	772,188.653900	3,245,722.976200





Est-PV	Rumbo	Distancia (metros)	Vértice No.	Coordenadas UTM	
				X	Y
129 - 130	66°55'45"SW	24.90	130	772,165.748500	3,245,713.220100
130 - 131	75°59'34"SW	50.70	131	772,116.555700	3,245,700.948500
131 - 132	72°13'46"SW	44.78	132	772,073.910300	3,245,687.280900
132 - 133	61°40'05"NW	10.52	133	772,064.651700	3,245,692.272800
133 - 134	89°13'45"NW	11.87	134	772,052.786600	3,245,692.432400
134 - 135	66°52'06"SW	31.71	135	772,023.626200	3,245,679.975400
135 - 136	79°15'04"SW	89.84	136	771,935.359400	3,245,663.219200
136 - 137	52°53'59"SW	101.41	137	771,854.475000	3,245,602.046700
137 - 138	45°15'32"SW	12.43	138	771,845.642600	3,245,593.293800
138 - 139	24°28'48"SW	35.00	139	771,831.140600	3,245,561.442700
139 - 140	24°07'45"SW	18.06	140	771,823.757100	3,245,544.959400
140 - 141	18°11'13"SW	44.13	141	771,809.982300	3,245,503.031300
141 - 142	05°38'49"SW	19.89	142	771,808.025200	3,245,483.239000
142 - 143	19°30'26"SW	38.46	143	771,795.183800	3,245,446.990700
143 - 144	31°31'43"SW	11.09	144	771,789.382100	3,245,437.533800
144 - 145	36°41'08"SW	58.03	145	771,754.716300	3,245,391.001600
145 - 146	50°52'56"SW	44.74	146	771,720.001300	3,245,362.771600
146 - 147	77°14'27"SW	70.20	147	771,651.536100	3,245,347.268000
147 - 148	48°29'59"SW	19.96	148	771,636.587800	3,245,334.042800
148 - 149	88°51'25"SW	27.99	149	771,608.600000	3,245,333.484500
149 - 150	30°48'18"NE	21.36	150	771,619.536900	3,245,351.827500
150 - 151	16°40'45"NE	18.20	151	771,624.759200	3,245,369.257300
151 - 152	14°15'27"NE	10.82	152	771,627.425100	3,245,379.748400





Est-PV	Rumbo	Distancia (metros)	Vértice No.	Coordenadas UTM	
				X	Y
152 - 153	02°52'55"NW	18.42	153	771,626.499200	3,245,398.140500
153 - 154	15°01'49"NW	13.58	154	771,622.977200	3,245,411.256800
154 - 155	31°32'53"NW	13.34	155	771,615.996700	3,245,422.626500
155 - 156	48°44'39"NW	19.81	156	771,601.100500	3,245,435.692800
156 - 157	48°44'39"NW	19.81	157	771,586.204300	3,245,448.759100
157 - 158	56°15'13"NW	18.89	158	771,570.494600	3,245,459.254500
158 - 159	62°06'19"NW	18.83	159	771,553.853000	3,245,468.063800
159 - 160	56°34'30"NW	15.74	160	771,540.714800	3,245,476.735000
160 - 161	56°58'30"NW	17.67	161	771,525.900800	3,245,486.364500
161 - 162	57°48'01"NW	11.43	162	771,516.227200	3,245,492.456200
162 - 163	58°57'39"NW	15.31	163	771,503.107600	3,245,500.351400
163 - 164	54°46'04"NW	25.67	164	771,482.142100	3,245,515.158500
164 - 165	55°49'39"NW	26.52	165	771,460.202300	3,245,530.053300
165 - 166	49°22'05"NW	24.20	166	771,441.839200	3,245,545.810100
166 - 167	41°32'27"NW	19.74	167	771,428.749800	3,245,560.583700
167 - 168	39°18'20"NW	30.51	168	771,409.421500	3,245,584.193400
168 - 169	23°07'32"NW	13.37	169	771,404.169200	3,245,596.491900
169 - 170	21°09'34"NW	28.99	170	771,393.703600	3,245,623.530400
170 - 171	14°02'04"NW	17.73	171	771,389.403600	3,245,640.732600
171 - 172	77°30'07"NE	48.84	172	771,437.082200	3,245,651.300800
172 - 173	65°16'20"NE	60.14	173	771,491.703800	3,245,676.456000
173 - 174	52°10'26"NE	31.54	174	771,516.616700	3,245,695.798500
174 - 175	59°49'09"NE	43.26	175	771,554.013700	3,245,717.547200





Est-PV	Rumbo	Distancia (metros)	Vértice No.	Coordenadas UTM	
				X	Y
175 - 176	56°15'38"NE	65.25	176	771,608.272500	3,245,753.787300
176 - 177	44°35'50"NE	35.42	177	771,633.141600	3,245,779.008300
177 - 178	35°07'00"NE	65.38	178	771,670.751400	3,245,832.488300
178 - 179	41°09'23"NE	51.77	179	771,704.819000	3,245,871.462900
179 - 180	50°28'39"NE	54.75	180	771,747.054500	3,245,906.306800
180 - 181	61°34'30"NE	61.44	181	771,801.090300	3,245,935.554000
181 - 182	26°10'44"NE	15.76	182	771,808.043400	3,245,949.697600
182 - 183	73°01'49"NE	28.46	183	771,835.261000	3,245,958.003100
183 - 184	48°34'25"NE	19.30	184	771,849.732900	3,245,970.773600
184 - 185	64°02'58"NE	49.06	185	771,893.843400	3,245,992.240600
185 - 186	53°46'22"NE	36.48	186	771,923.271300	3,246,013.799900
186 - 187	58°00'57"NE	97.35	187	772,005.840600	3,246,065.362700
187 - 188	50°13'33"NE	28.03	188	772,027.382900	3,246,083.294600
188 - 189	60°49'15"NE	62.52	189	772,081.971000	3,246,113.776800
189 - 190	73°01'30"NE	38.35	190	772,118.646400	3,246,124.972000
190 - 191	67°42'46"NE	87.61	191	772,199.709300	3,246,158.196900
191 - 192	71°31'36"NE	50.54	192	772,247.643600	3,246,174.210500
192 - 193	66°01'44"NE	59.16	193	772,301.704800	3,246,198.247300
193 - 194	68°41'02"NE	94.29	194	772,389.546900	3,246,232.523600
194 - 195	65°01'24"NE	48.47	195	772,433.485200	3,246,252.990400
195 - 196	77°48'34"NE	21.27	196	772,454.279600	3,246,257.482700
196 - 197	59°26'41"NE	47.31	197	772,495.020600	3,246,281.533700
197 - 198	69°13'38"NE	26.38	198	772,519.684200	3,246,290.889100





Est-PV	Rumbo	Distancia (metros)	Vértice No.	Coordenadas UTM	
				X	Y
198 - 199	69°07'58"NE	28.25	199	772,546.080700	3,246,300.951600
199 - 200	59°02'23"NE	22.91	200	772,565.727700	3,246,312.738100
200 - 201	75°16'07"NE	49.45	201	772,613.549200	3,246,325.311800
201 - 202	70°32'09"NE	26.79	202	772,638.806200	3,246,334.237900
202 - 203	83°59'46"NE	28.86	203	772,667.510500	3,246,337.256700
203 - 204	60°22'29"NE	20.85	204	772,685.637300	3,246,347.564700
204 - 205	85°39'19"NE	19.27	205	772,704.851600	3,246,349.024500
205 - 206	62°05'36"SE	26.07	206	772,727.893800	3,246,336.820900
206 - 207	67°02'22"SE	53.01	207	772,776.708400	3,246,316.140100
207 - 208	62°07'45"SE	36.09	208	772,808.612700	3,246,299.268500
208 - 209	89°55'25"SE	26.25	209	772,834.862700	3,246,299.233600
209 - 210	85°51'42"SE	50.77	210	772,885.504800	3,246,295.569500
210 - 211	65°19'02"SE	22.72	211	772,906.148900	3,246,286.081800
211 - 212	89°59'53"NE	60.08	212	772,966.230500	3,246,286.083800
212 - 213	87°06'03"NE	75.16	213	773,041.289800	3,246,289.885000
213 - 214	79°27'05"NE	51.49	214	773,091.909000	3,246,299.311100
214 - 215	64°39'39"NE	78.92	215	773,163.233500	3,246,333.085500
215 - 216	81°42'40"NE	64.52	216	773,227.077300	3,246,342.386600
216 - 217	60°04'34"NE	19.03	217	773,243.570600	3,246,351.879800
217 - 218	60°23'14"NE	11.25	218	773,253.353100	3,246,357.439900
218 - 219	74°02'32"NE	54.63	219	773,305.878900	3,246,372.459400
219 - 220	59°59'14"NE	41.19	220	773,341.548500	3,246,393.063700
220 - 221	68°46'46"NE	36.27	221	773,375.356300	3,246,406.190800





Est-PV	Rumbo	Distancia (metros)	Vértice No.	Coordenadas UTM	
				X	Y
221 - 222	57°07'12"NE	69.19	222	773,433.463800	3,246,443.753400
222 - 223	66°05'07"NE	37.04	223	773,467.323100	3,246,458.768000
223 - 224	42°46'19"NE	35.86	224	773,491.674300	3,246,485.090500
224 - 225	53°13'02"NE	28.14	225	773,514.212000	3,246,501.940200
225 - 226	36°24'18"NE	43.78	226	773,540.195400	3,246,537.176700
226 - 227	47°43'36"NE	118.41	227	773,627.813800	3,246,616.828700
227 - 228	63°26'18"NE	23.20	228	773,648.562800	3,246,627.201600
228 - 229	44°54'42"NE	51.36	229	773,684.823100	3,246,663.573600
229 - 230	26°55'05"NE	19.27	230	773,693.547300	3,246,680.756400
230 - 231	47°16'19"NE	30.55	231	773,715.990800	3,246,701.486900
231 - 232	46°26'04"NE	45.25	232	773,748.778700	3,246,732.672600
232 - 233	37°21'20"NE	36.97	233	773,771.207700	3,246,762.055600
233 - 234	39°05'04"NE	82.21	234	773,823.040500	3,246,825.870900
234 - 235	00°28'53"NE	98.64	235	773,823.869700	3,246,924.509100
235 - 236	27°11'48"NW	15.40	236	773,816.831500	3,246,938.205800
236 - 237	84°02'24"SW	22.23	237	773,794.722200	3,246,935.897700
237 - 238	83°44'02"SW	22.14	238	773,772.712700	3,246,933.481100
238 - 239	84°35'40"NW	31.91	239	773,740.948100	3,246,936.486800
239 - 240	83°32'35"SW	106.55	240	773,635.078400	3,246,924.505500
240 - 241	87°36'21"SW	12.54	241	773,622.550300	3,246,923.981700
241 - 242	75°48'04"NW	22.30	242	773,600.934000	3,246,929.451000
242 - 243	77°26'14"NW	23.93	243	773,577.574300	3,246,934.656500
243 - 244	77°31'46"NW	56.05	244	773,522.842500	3,246,946.760500





Est-PV	Rumbo	Distancia (metros)	Vértice No.	Coordenadas UTM	
				X	Y
244 - 245	66°59'06"NW	24.97	245	773,499.859100	3,246,956.523400
245 - 246	53°49'17"NW	51.12	246	773,458.593900	3,246,986.701100
246 - 247	45°18'25"NW	110.25	247	773,380.219200	3,247,064.240300
247 - 248	30°45'23"NW	19.22	248	773,370.391900	3,247,080.754200
248 - 249	63°26'20"NW	15.62	249	773,356.419400	3,247,087.739200
249 - 250	29°36'39"NW	17.87	250	773,347.587700	3,247,103.278800
250 - 251	12°07'18"NW	10.95	251	773,345.288500	3,247,113.983800
251 - 252	12°38'42"NE	23.66	252	773,350.468200	3,247,137.071200
252 - 253	16°00'41"NE	62.75	253	773,367.777700	3,247,197.390900
253 - 254	25°25'21"NW	13.36	254	773,362.043300	3,247,209.455200
254 - 255	00°49'17"NW	9.98	255	773,361.900200	3,247,219.435600
255 - 256	04°46'04"NE	19.97	256	773,363.559700	3,247,239.332200
256 - 257	10°25'55"NE	9.97	257	773,365.365000	3,247,249.137600
257 - 258	10°18'12"NE	10.08	258	773,367.167700	3,247,259.053900
258 - 259	05°19'18"NE	19.99	259	773,369.021500	3,247,278.955200
259 - 260	02°29'42"NW	9.98	260	773,368.586900	3,247,288.928600
260 - 261	06°56'26"NW	10.03	261	773,367.375100	3,247,298.883200
261 - 262	10°46'41"NW	10.12	262	773,365.483200	3,247,308.821400
262 - 263	14°40'32"NW	10.14	263	773,362.913800	3,247,318.632400
263 - 264	18°43'12"NW	10.11	264	773,359.669800	3,247,328.205300
264 - 265	23°00'16"NW	10.02	265	773,355.753600	3,247,337.429200
265 - 266	32°09'36"NW	19.75	266	773,345.241100	3,247,354.148600
266 - 267	42°23'49"NW	19.84	267	773,331.862000	3,247,368.802100







Est-PV	Rumbo	Distancia (metros)	Vértice No.	Coordenadas UTM	
				X	Y
267 - 268	47°35'29"NW	10.10	268	773,324.407200	3,247,375.611300
268 - 269	50°27'50"NW	10.16	269	773,316.571900	3,247,382.078500
269 - 270	52°28'15"NW	10.24	270	773,308.450400	3,247,388.316900
270 - 271	54°06'59"NW	10.26	271	773,300.140000	3,247,394.329000
271 - 272	54°06'59"NW	10.26	272	773,291.829600	3,247,400.341100
272 - 273	55°26'20"NW	10.20	273	773,283.427300	3,247,406.129000
273 - 274	56°46'23"NW	10.15	274	773,274.933300	3,247,411.693000
274 - 275	58°07'16"NW	10.11	275	773,266.347500	3,247,417.032800
275 - 276	60°50'46"NW	10.04	276	773,257.578000	3,247,421.924600
276 - 277	64°34'50"NW	19.92	277	773,239.582700	3,247,430.476800
277 - 278	71°57'40"NW	19.68	278	773,220.868900	3,247,436.571300
278 - 279	79°08'44"NW	19.89	279	773,201.336700	3,247,440.316500
279 - 280	83°43'56"NW	10.00	280	773,191.395000	3,247,441.408400
280 - 281	85°41'03"NW	10.06	281	773,181.364200	3,247,442.165400
281 - 282	87°36'43"NW	10.13	282	773,171.244200	3,247,442.587400
282 - 283	88°51'53"NW	10.12	283	773,161.129600	3,247,442.787800
283 - 284	88°51'55"NW	10.12	284	773,151.014900	3,247,442.988100
284 - 285	89°53'26"SW	10.01	285	773,141.002800	3,247,442.969000
285 - 286	89°53'28"SW	10.01	286	773,130.990600	3,247,442.950000
286 - 287	89°53'49"SW	19.93	287	773,111.063500	3,247,442.914200
287 - 288	89°53'50"SW	19.93	288	773,091.136300	3,247,442.878500
288 - 289	89°28'28"NW	20.03	289	773,071.106700	3,247,443.062200
289 - 290	88°12'26"NW	10.03	290	773,061.086500	3,247,443.375800





Est-PV	Rumbo	Distancia (metros)	Vértice No.	Coordenadas UTM	
				X	Y
290 - 291	88°50'24"NW	10.02	291	773,051.069000	3,247,443.578600
291 - 292	87°32'16"NW	9.93	292	773,041.143400	3,247,444.005400
292 - 293	86°56'35"NW	10.04	293	773,031.117900	3,247,444.540800
293 - 294	86°36'17"NW	19.99	294	773,011.161400	3,247,445.724700
294 - 295	85°58'17"NW	20.01	295	772,991.199600	3,247,447.130500
295 - 296	85°37'42"NW	9.96	296	772,981.266000	3,247,447.889900
296 - 297	86°18'44"NW	10.05	297	772,971.237900	3,247,448.536200
297 - 298	86°56'33"NW	10.04	298	772,961.212400	3,247,449.071700
298 - 299	86°56'35"NW	10.04	299	772,951.186900	3,247,449.607100
299 - 300	88°12'24"NW	10.03	300	772,941.166800	3,247,449.920800
300 - 301	89°29'30"NW	10.11	301	772,931.054800	3,247,450.010500
301 - 302	89°53'30"SW	10.01	302	772,921.042700	3,247,449.991600
302 - 303	88°37'21"SW	10.01	303	772,911.035900	3,247,449.751000
303 - 304	87°21'55"SW	10.11	304	772,900.937300	3,247,449.286300
304 - 305	86°05'07"SW	10.02	305	772,890.941200	3,247,448.602300
305 - 306	84°46'57"SW	9.93	306	772,881.047500	3,247,447.698900
306 - 307	82°55'42"SW	10.06	307	772,871.064700	3,247,446.460500
307 - 308	80°58'35"SW	10.00	308	772,861.187000	3,247,444.891900
308 - 309	79°00'13"SW	9.96	309	772,851.414500	3,247,442.993000
309 - 310	77°07'39"SW	10.02	310	772,841.650000	3,247,440.761600
310 - 311	74°39'49"SW	10.11	311	772,831.896100	3,247,438.086600
311 - 312	72°32'53"SW	10.01	312	772,822.344500	3,247,435.083800
312 - 313	70°33'53"SW	10.02	313	772,812.898100	3,247,431.750700





Est-PV	Rumbo	Distancia (metros)	Vértice No.	Coordenadas UTM	
				X	Y
313 - 314	68°35'12"SW	10.03	314	772,803.556800	3,247,428.087400
314 - 315	65°49'11"SW	10.01	315	772,794.420500	3,247,423.985200
315 - 316	63°37'29"SW	9.97	316	772,785.486400	3,247,419.555100
316 - 317	61°40'02"SW	10.03	317	772,776.657600	3,247,414.794800
317 - 318	59°28'01"SW	10.02	318	772,768.030900	3,247,409.706600
318 - 319	56°43'23"SW	10.07	319	772,759.609300	3,247,404.179500
319 - 320	55°35'32"SW	9.97	320	772,751.384600	3,247,398.546300
320 - 321	53°42'14"SW	10.07	321	772,743.265100	3,247,392.582800
321 - 322	51°31'40"SW	10.11	322	772,735.347800	3,247,386.291400
322 - 323	50°21'08"SW	10.03	323	772,727.627500	3,247,379.893800
323 - 324	48°11'04"SW	10.09	324	772,720.109500	3,247,373.168300
324 - 325	47°20'48"SW	10.09	325	772,712.691300	3,247,366.334200
325 - 326	46°08'12"SW	10.02	326	772,705.470100	3,247,359.394000
326 - 327	44°50'09"SW	10.10	327	772,698.351300	3,247,352.234300
327 - 328	43°36'39"SW	10.04	328	772,691.429500	3,247,344.968500
328 - 329	43°12'56"SW	9.97	329	772,684.604900	3,247,337.705000
329 - 330	42°34'20"SW	20.02	330	772,671.058000	3,247,322.958600
330 - 331	42°47'36"SW	19.94	331	772,657.508500	3,247,308.323100
331 - 332	43°50'09"SW	19.99	332	772,643.662100	3,247,293.902400
332 - 333	45°31'32"SW	19.96	333	772,629.416400	3,247,279.915800
333 - 334	46°58'51"SW	10.01	334	772,622.095300	3,247,273.084200
334 - 335	46°58'51"SW	10.01	335	772,614.774100	3,247,266.252500
335 - 336	46°08'15"SW	10.02	336	772,607.552700	3,247,259.312300





Est-PV	Rumbo	Distancia (metros)	Vértice No.	Coordenadas UTM	
				X	Y
336 - 337	45°42'57"SW	20.04	337	772,593.209800	3,247,245.323500
337 - 338	43°38'22"SW	19.92	338	772,579.460400	3,247,230.905200
338 - 339	41°43'59"SW	20.05	339	772,566.113000	3,247,215.941900
339 - 340	40°16'28"SW	9.94	340	772,559.684800	3,247,208.355200
340 - 341	40°41'26"SW	10.01	341	772,553.159400	3,247,200.766200
341 - 342	39°01'12"SW	10.05	342	772,546.833600	3,247,192.960100
342 - 343	39°25'59"SW	9.96	343	772,540.505200	3,247,185.264900
343 - 344	39°26'22"SW	10.11	344	772,534.082300	3,247,177.456500
344 - 345	44°03'49"SW	9.96	345	772,527.157600	3,247,170.301700
345 - 346	53°16'23"NW	24.08	346	772,507.855700	3,247,184.703000
346 - 347	63°43'17"NW	10.75	347	772,498.214700	3,247,189.463400
347 - 348	79°31'01"NW	12.41	348	772,486.009100	3,247,191.721800
348 - 349	87°32'16"NW	106.07	349	772,380.036700	3,247,196.278200
349 - 350	78°11'27"SW	34.29	350	772,346.472800	3,247,189.260800
350 - 351	87°48'28"SW	201.87	351	772,144.750600	3,247,181.539000
351 - 352	74°03'28"NW	218.35	352	771,934.796500	3,247,241.512600
352 - 353	09°18'18"SW	37.24	353	771,928.774900	3,247,204.761500
353 - 354	18°31'15"SW	65.69	354	771,907.908400	3,247,142.473800
354 - 355	10°59'07"SW	88.55	355	771,891.034200	3,247,055.544500
355 - 356	14°15'39"SW	46.52	356	771,879.573700	3,247,010.454500
356 - 357	18°37'34"SW	35.52	357	771,868.228200	3,246,976.792900
357 - 358	05°26'34"SW	19.66	358	771,866.363700	3,246,957.224700
358 - 359	23°35'42"SE	17.73	359	771,873.460500	3,246,940.977000





Est-PV	Rumbo	Distancia (metros)	Vértice No.	Coordenadas UTM	
				X	Y
359 - 360	55°38'31"SW	25.26	360	771,852.609400	3,246,926.722400
360 - 361	87°48'15"NW	40.99	361	771,811.645200	3,246,928.293000
361 - 362	38°12'49"NW	18.15	362	771,800.415900	3,246,942.555900
362 - 363	06°01'12"NW	10.79	363	771,799.284000	3,246,953.289000
363 - 364	10°17'23"NE	93.76	364	771,816.031800	3,247,045.539700
364 - 365	22°11'35"NW	18.86	365	771,808.906000	3,247,063.006900
365 - 366	77°12'36"SW	11.20	366	771,797.980400	3,247,060.526700
366 - 367	66°20'29"SW	25.73	367	771,774.410800	3,247,050.200700
367 - 368	56°57'41"SW	12.67	368	771,763.785700	3,247,043.290500
368 - 369	30°28'06"SW	19.71	369	771,753.790700	3,247,026.300900
369 - 370	55°12'11"SW	45.30	370	771,716.593900	3,247,000.451500
370 - 371	48°56'25"SW	230.61	371	771,542.707700	3,246,848.976900
371 - 372	56°54'36"SW	32.90	372	771,515.139900	3,246,831.012600
372 - 373	51°25'17"SW	32.09	373	771,490.051300	3,246,811.000100
373 - 374	43°40'55"NW	19.35	374	771,476.690200	3,246,824.990400
374 - 375	43°14'01"NW	19.81	375	771,463.124200	3,246,839.419700
375 - 376	43°00'51"NW	10.09	376	771,456.240100	3,246,846.798300
376 - 377	42°35'59"NW	10.17	377	771,449.353300	3,246,854.287700
377 - 378	41°48'02"NW	10.49	378	771,442.361400	3,246,862.107500
378 - 379	41°48'42"NW	10.64	379	771,435.269800	3,246,870.035700
379 - 380	44°35'37"NW	10.50	380	771,427.897200	3,246,877.513600
380 - 381	54°59'31"NW	19.07	381	771,412.276000	3,246,888.454900
381 - 382	83°04'24"NW	17.68	382	771,394.726800	3,246,890.586800





Est-PV	Rumbo	Distancia (metros)	Vértice No.	Coordenadas UTM	
				X	Y
382 - 383	76°13'02"SW	19.60	383	771,375.687500	3,246,885.916400
383 - 384	69°17'03"SW	10.71	384	771,365.668000	3,246,882.127200
384 - 385	67°15'50"SW	10.96	385	771,355.561800	3,246,877.892200
385 - 386	68°31'38"SW	10.97	386	771,345.353300	3,246,873.876600
386 - 387	70°20'13"SW	10.95	387	771,335.039600	3,246,870.191300
387 - 388	75°53'33"SW	10.56	388	771,324.796500	3,246,867.617000
388 - 389	82°25'42"SW	10.26	389	771,314.621500	3,246,866.264500
389 - 390	88°11'53"NW	10.03	390	771,304.601100	3,246,866.579700
390 - 391	82°28'03"NW	10.03	391	771,294.653900	3,246,867.895000
391 - 392	77°16'34"NW	10.02	392	771,284.879900	3,246,870.101900
392 - 393	74°50'37"NW	10.14	393	771,275.095300	3,246,872.752300
393 - 394	74°04'56"NW	10.08	394	771,265.405200	3,246,875.515800
394 - 395	73°54'58"NW	9.98	395	771,255.812300	3,246,878.281700
395 - 396	74°18'08"NW	20.03	396	771,236.531900	3,246,883.700300
396 - 397	73°31'39"NW	19.91	397	771,217.440600	3,246,889.345400
397 - 398	73°23'28"NW	21.56	398	771,196.781600	3,246,895.507600
398 - 399	73°52'43"SW	31.36	399	771,166.659300	3,246,886.801200
399 - 400	59°31'16"SW	60.18	400	771,114.796200	3,246,856.277400
400 - 401	46°18'43"SW	26.02	401	771,095.977300	3,246,838.301300
401 - 402	29°10'51"SW	18.93	402	771,086.747900	3,246,821.774300
402 - 403	75°31'09"NW	164.87	403	770,927.112700	3,246,863.001000
403 - 404	55°16'41"NW	63.26	404	770,875.119300	3,246,899.032400
404 - 405	45°22'31"NW	114.56	405	770,793.583100	3,246,979.507300





Est-PV	Rumbo	Distancia (metros)	Vértice No.	Coordenadas UTM	
				X	Y
405 - 406	68°25'54"SW	28.58	406	770,767.003400	3,246,969.000700
406 - 407	75°50'13"SW	84.11	407	770,685.447700	3,246,948.419900
407 - 408	82°44'52"NW	37.74	408	770,648.005000	3,246,953.184600
408 - 409	45°14'39"SW	27.28	409	770,628.631700	3,246,933.975900
409 - 410	67°20'47"SW	21.38	410	770,608.899700	3,246,925.740600
410 - 411	43°15'40"SW	14.80	411	770,598.754900	3,246,914.960600
411 - 412	89°32'48"SW	20.90	412	770,577.858400	3,246,914.795300
412 - 413	54°43'52"SW	19.09	413	770,562.275500	3,246,903.774800
413 - 414	42°07'19"SW	66.80	414	770,517.474900	3,246,854.231600
414 - 415	33°58'12"SW	12.10	415	770,510.714700	3,246,844.197900
415 - 416	05°48'31"SW	21.01	416	770,508.588000	3,246,823.292700
416 - 417	56°58'01"SE	15.31	417	770,521.424500	3,246,814.946100
417 - 418	20°02'28"SE	40.97	418	770,535.465300	3,246,776.455700
418 - 419	25°39'58"SE	119.73	419	770,587.324100	3,246,668.538000
419 - 420	73°38'46"SW	36.02	420	770,552.763200	3,246,658.396500
420 - 421	86°24'33"NW	32.09	421	770,520.732000	3,246,660.406500
421 - 422	89°57'47"SW	62.22	422	770,458.516200	3,246,660.366400
422 - 423	71°30'13"NW	49.29	423	770,411.772800	3,246,676.003200
423 - 424	80°33'37"NW	28.99	424	770,383.176100	3,246,680.757700
424 - 425	81°50'17"NW	10.05	425	770,373.226300	3,246,682.184700
425 - 426	81°50'17"NW	10.05	426	770,363.276600	3,246,683.611700
426 - 427	83°43'05"NW	10.00	427	770,353.334800	3,246,684.706100
427 - 428	83°47'29"NW	10.10	428	770,343.295800	3,246,685.798200





Est-PV	Rumbo	Distancia (metros)	Vértice No.	Coordenadas UTM	
				X	Y
428 - 429	82°06'19"NW	19.99	429	770,323.496100	3,246,688.543700
429 - 430	76°03'38"NW	19.75	430	770,304.329100	3,246,693.301000
430 - 431	69°08'57"NW	19.95	431	770,285.689500	3,246,700.400400
431 - 432	66°36'02"NW	10.06	432	770,276.456400	3,246,704.395800
432 - 433	66°49'47"NW	10.15	433	770,267.126100	3,246,708.389000
433 - 434	68°45'15"NW	14.42	434	770,253.683500	3,246,713.615400
434 - 435	74°46'12"NW	15.92	435	770,238.321500	3,246,717.797800
435 - 436	88°57'26"SW	19.83	436	770,218.498700	3,246,717.437000
436 - 437	87°40'48"SW	19.93	437	770,198.589200	3,246,716.630400
437 - 438	79°52'06"NW	10.02	438	770,188.728800	3,246,718.392400
438 - 439	70°55'40"NW	10.16	439	770,179.122900	3,246,721.713500
439 - 440	61°55'20"NW	10.38	440	770,169.965900	3,246,726.598300
440 - 441	53°28'46"NW	10.84	441	770,161.257700	3,246,733.046800
441 - 442	44°48'58"NW	11.30	442	770,153.289900	3,246,741.065900
442 - 443	41°30'38"NW	11.61	443	770,145.597700	3,246,749.757100
443 - 444	41°05'01"NW	11.10	444	770,138.302100	3,246,758.125000
444 - 445	45°25'44"NW	10.34	445	770,130.935700	3,246,765.381900
445 - 446	49°30'44"NW	24.27	446	770,112.479300	3,246,781.138300
446 - 447	21°54'35"NW	19.66	447	770,105.143400	3,246,799.377800
447 - 448	19°33'19"NW	15.88	448	770,099.829600	3,246,814.337500
448 - 449	42°18'04"NW	28.77	449	770,080.464300	3,246,835.618700
449 - 450	52°17'25"NW	44.69	450	770,045.109500	3,246,862.953400
450 - 451	15°11'46"NW	13.82	451	770,041.487100	3,246,876.289600







Est-PV	Rumbo	Distancia (metros)	Vértice No.	Coordenadas UTM	
				X	Y
451 - 452	56°17'42"NW	40.73	452	770,007.606100	3,246,898.889500
452 - 453	34°19'44"NW	53.40	453	769,977.491300	3,246,942.988200
453 - 454	46°12'42"NW	69.45	454	769,927.354500	3,246,991.048000
454 - 455	64°44'14"NW	37.61	455	769,893.338100	3,247,007.100300
455 - 456	39°49'45"NW	47.02	456	769,863.219400	3,247,043.212300
456 - 457	26°34'32"NW	49.28	457	769,841.174600	3,247,087.281200
457 - 458	00°01'32"NE	44.15	458	769,841.194500	3,247,131.430900
458 - 459	25°44'36"NE	28.15	459	769,853.423300	3,247,156.791300
459 - 460	85°06'00"SW	39.53	460	769,814.036800	3,247,153.414700
460 - 461	56°24'36"NW	28.46	461	769,790.332500	3,247,169.157700
461 - 462	64°34'15"NW	36.91	462	769,757.002200	3,247,185.004800
462 - 463	82°06'08"NW	35.15	463	769,722.184100	3,247,189.834700
463 - 464	89°47'09"SW	22.16	464	769,700.022500	3,247,189.751900
464 - 465	42°43'00"SW	27.94	465	769,681.068500	3,247,169.223700
465 - 466	78°37'20"SW	48.45	466	769,633.566200	3,247,159.664900
466 - 467	49°28'52"NW	29.24	467	769,611.340300	3,247,178.660200
467 - 468	36°25'02"NW	37.39	468	769,589.142700	3,247,208.749100
468 - 469	52°29'29"NW	51.42	469	769,548.349500	3,247,240.060300
469 - 470	44°56'44"NW	40.88	470	769,519.472400	3,247,268.992200
470 - 471	44°53'40"NW	29.06	471	769,498.958800	3,247,289.581400
471 - 472	24°33'15"NW	38.25	472	769,483.065800	3,247,324.368100
472 - 473	00°00'36"NW	20.63	473	769,483.062100	3,247,345.000500
473 - 474	30°34'57"NW	40.41	474	769,462.503300	3,247,379.787400





Est-PV	Rumbo	Distancia (metros)	Vértice No.	Coordenadas UTM	
				X	Y
474 - 475	13°10'24"NW	27.53	475	769,456.229000	3,247,406.593800
475 - 476	61°25'02"NW	23.55	476	769,435.548200	3,247,417.861200
476 - 477	43°11'29"NW	34.68	477	769,411.813100	3,247,443.143900
477 - 478	42°13'59"NW	23.61	478	769,395.942400	3,247,460.626500
478 - 479	27°43'40"NW	33.91	479	769,380.163100	3,247,490.646100
479 - 480	27°57'29"NW	14.76	480	769,373.243800	3,247,503.682300
480 - 481	83°18'13"SW	44.12	481	769,329.429000	3,247,498.538200
481 - 482	83°38'37"NW	42.95	482	769,286.740300	3,247,503.293600
482 - 483	85°30'20"NW	41.32	483	769,245.545700	3,247,506.531600
483 - 484	80°31'04"NW	28.89	484	769,217.048900	3,247,511.291100
484 - 485	44°59'27"NW	47.04	485	769,183.793400	3,247,544.557000
485 - 486	53°43'01"NW	40.13	486	769,151.444400	3,247,568.304800
486 - 487	75°25'57"NE	42.22	487	769,192.310000	3,247,578.924600
487 - 488	32°33'45"NE	11.49	488	769,198.495800	3,247,588.611000
488 - 489	25°11'33"NW	44.01	489	769,179.763000	3,247,628.433300
489 - 490	28°49'45"NE	45.80	490	769,201.848600	3,247,668.558100
490 - 491	46°41'17"NE	46.78	491	769,235.886400	3,247,700.647000
491 - 492	59°05'22"NE	35.08	492	769,265.980800	3,247,718.665600
492 - 493	56°15'29"NE	72.26	493	769,326.072100	3,247,758.805000
493 - 494	13°28'14"NE	31.89	494	769,333.501200	3,247,789.819100
494 - 495	60°33'13"NE	30.62	495	769,360.166300	3,247,804.872500
495 - 496	89°59'51"NE	28.09	496	769,388.257900	3,247,804.873600
496 - 497	67°01'43"SE	56.52	497	769,440.299100	3,247,782.814200





Est-PV	Rumbo	Distancia (metros)	Vértice No.	Coordenadas UTM	
				X	Y
497 - 498	80°36'44"SE	48.76	498	769,488.409000	3,247,774.860400
498 - 499	85°12'21"SE	24.83	499	769,513.147900	3,247,772.785600
499 - 500	85°20'00"SE	49.64	500	769,562.623100	3,247,768.747000
500 - 501	78°43'51"SE	21.81	501	769,584.011800	3,247,764.485100
501 - 502	28°55'57"SE	36.53	502	769,601.684600	3,247,732.514000
502 - 503	46°42'35"SE	18.30	503	769,615.008100	3,247,719.962900
503 - 504	52°05'10"SE	23.47	504	769,633.527800	3,247,705.538600
504 - 505	69°21'27"SE	31.97	505	769,663.442800	3,247,694.269100
505 - 506	59°28'14"SE	97.40	506	769,747.339300	3,247,644.792200
506 - 507	48°33'44"SE	23.18	507	769,764.714700	3,247,629.453500
507 - 508	39°46'42"SE	76.01	508	769,813.344700	3,247,571.041200
508 - 509	58°30'32"SE	68.48	509	769,871.740800	3,247,535.268600
509 - 510	68°01'52"SE	13.44	510	769,884.205400	3,247,530.240500
510 - 511	75°02'06"SE	90.73	511	769,971.859000	3,247,506.811500
511 - 512	84°01'35"NE	27.59	512	769,999.300000	3,247,509.682800
512 - 513	89°51'35"SE	25.37	513	770,024.672200	3,247,509.620800
513 - 514	78°54'57"SE	24.18	514	770,048.403900	3,247,504.971700
514 - 515	68°03'02"SE	15.13	515	770,062.438900	3,247,499.315600
515 - 516	72°10'59"SE	38.48	516	770,099.074200	3,247,487.541500
516 - 517	52°17'14"SE	26.04	517	770,119.672100	3,247,471.614300
517 - 518	52°50'16"SE	21.37	518	770,136.698700	3,247,458.708100
518 - 519	52°50'17"SE	21.37	519	770,153.725400	3,247,445.802000
519 - 520	65°15'27"NE	38.01	520	770,188.244000	3,247,461.709800





Est-PV	Rumbo	Distancia (metros)	Vértice No.	Coordenadas UTM	
				X	Y
520 - 521	55°29'51"SE	19.31	521	770,204.154600	3,247,450.773800
521 - 522	64°37'27"SE	20.46	522	770,222.638100	3,247,442.006800
522 - 523	74°45'43"SE	11.26	523	770,233.498500	3,247,439.048400
523 - 524	83°27'17"SE	11.28	524	770,244.707900	3,247,437.762300
524 - 525	64°45'38"NE	17.54	525	770,260.569000	3,247,445.239300
525 - 526	09°44'37"NE	20.68	526	770,264.069200	3,247,465.622500
526 - 527	80°03'00"SE	15.26	527	770,279.101800	3,247,462.985400
527 - 528	83°20'41"SE	15.90	528	770,294.893100	3,247,461.142900
528 - 529	89°11'45"SE	20.52	529	770,315.410600	3,247,460.855000
529 - 530	75°24'52"NE	10.18	530	770,325.264600	3,247,463.419100
530 - 531	82°32'20"NE	19.84	531	770,344.936200	3,247,465.995300
531 - 532	81°25'51"SE	19.93	532	770,364.642700	3,247,463.025900
532 - 533	74°40'36"NE	10.11	533	770,374.396900	3,247,465.698600
533 - 534	53°33'25"NE	20.07	534	770,390.540900	3,247,477.619700
534 - 535	35°32'45"NE	19.42	535	770,401.829300	3,247,493.418600
535 - 536	29°33'23"NE	10.21	536	770,406.866800	3,247,502.301900
536 - 537	29°56'44"NE	11.03	537	770,412.374300	3,247,511.862100
537 - 538	55°31'37"NE	18.68	538	770,427.772600	3,247,522.434300
538 - 539	80°11'33"SE	10.30	539	770,437.923900	3,247,520.679500
539 - 540	83°34'12"NE	10.05	540	770,447.909300	3,247,521.804800
540 - 541	73°55'42"NE	10.05	541	770,457.563700	3,247,524.586200
541 - 542	73°55'41"NE	10.05	542	770,467.218000	3,247,527.367600
542 - 543	74°46'59"NE	19.92	543	770,486.437500	3,247,532.595500





Est-PV	Rumbo	Distancia (metros)	Vértice No.	Coordenadas UTM	
				X	Y
543 - 544	76°31'07"NE	10.04	544	770,496.199600	3,247,534.935800
544 - 545	80°21'34"NE	10.02	545	770,506.074600	3,247,536.613200
545 - 546	84°49'55"NE	10.03	546	770,516.065300	3,247,537.516800
546 - 547	89°27'41"SE	10.01	547	770,526.079800	3,247,537.422700
547 - 548	80°48'18"SE	19.97	548	770,545.791500	3,247,534.231900
548 - 549	76°02'56"SE	10.08	549	770,555.570100	3,247,531.802700
549 - 550	77°16'19"SE	10.02	550	770,565.343300	3,247,529.595200
550 - 551	83°03'01"SE	19.94	551	770,585.133700	3,247,527.182900
551 - 552	88°38'04"NE	10.01	552	770,595.140300	3,247,527.421400
552 - 553	83°34'08"NE	10.05	553	770,605.125700	3,247,528.546900
553 - 554	76°31'05"NE	10.04	554	770,614.887800	3,247,530.887300
554 - 555	68°35'49"NE	10.03	555	770,624.229500	3,247,534.548800
555 - 556	58°06'06"NE	10.04	556	770,632.754400	3,247,539.854700
556 - 557	50°51'47"NE	19.92	557	770,648.202100	3,247,552.425200
557 - 558	61°40'40"NE	10.03	558	770,657.031600	3,247,557.183800
558 - 559	71°40'06"NE	10.26	559	770,666.772400	3,247,560.411200
559 - 560	88°29'01"SE	19.85	560	770,686.615000	3,247,559.886000
560 - 561	66°29'38"SE	10.28	561	770,696.044700	3,247,555.784700
561 - 562	65°27'51"SE	10.15	562	770,705.282600	3,247,551.567800
562 - 563	89°39'19"SE	18.57	563	770,723.851700	3,247,551.456100
563 - 564	65°53'24"NE	10.33	564	770,733.277300	3,247,555.674300
564 - 565	59°56'30"NE	10.86	565	770,742.673800	3,247,561.112100
565 - 566	38°25'08"NE	49.36	566	770,773.343400	3,247,599.781300





Est-PV	Rumbo	Distancia (metros)	Vértice No.	Coordenadas UTM	
				X	Y
566 - 567	46°31'42"NE	42.18	567	770,803.951400	3,247,628.798400
567 - 568	61°42'46"NE	71.28	568	770,866.717900	3,247,662.576400
568 - 569	60°28'52"NE	42.54	569	770,903.739000	3,247,683.538000
569 - 570	58°25'06"NE	49.14	570	770,945.603400	3,247,709.274500
570 - 571	65°30'31"NE	16.38	571	770,960.508100	3,247,716.064200
571 - 572	65°25'53"NE	22.52	572	770,980.989200	3,247,725.427500
572 - 573	79°01'28"NE	59.14	573	771,039.043500	3,247,736.686400
573 - 574	86°58'18"NE	30.62	574	771,069.624500	3,247,738.304100
574 - 575	84°15'32"SE	17.92	575	771,087.455800	3,247,736.511400
575 - 576	85°40'26"SE	40.24	576	771,127.576900	3,247,733.476300
576 - 577	74°53'46"SE	25.03	577	771,151.742400	3,247,726.954200
577 - 578	65°51'03"NE	26.35	578	771,175.786100	3,247,737.734100
578 - 579	89°50'54"SE	20.90	579	771,196.686600	3,247,737.678800
579 - 580	13°59'30"NE	28.98	580	771,203.693800	3,247,765.800400
580 - 581	67°17'04"NE	45.70	581	771,245.847900	3,247,783.447100
581 - 582	54°29'27"NE	60.47	582	771,295.069000	3,247,818.567900
582 - 1	50°13'26"NE	56.05	1		

**Polígono Zona Núcleo**

**(Superficie: 229-81-47.40 hectáreas)**

Est-PV	Rumbo	Distancia (metros)	Vértice No.	Coordenadas UTM	
				X	Y
			1	771,338.148100	3,247,854.429600





Est-PV	Rumbo	Distancia (metros)	Vértice No.	Coordenadas UTM	
				X	Y
1 - 2	41°09'57"SE	52.68	2	771,372.826400	3,247,814.769500
2 - 3	06°30'43"SE	20.60	3	771,375.162600	3,247,794.303400
3 - 4	89°21'38"NE	17.40	4	771,392.557700	3,247,794.497500
4 - 5	76°51'18"NE	32.06	5	771,423.780500	3,247,801.789000
5 - 6	86°00'34"NE	114.01	6	771,537.515000	3,247,809.723200
6 - 7	73°27'32"SE	152.88	7	771,684.072900	3,247,766.196400
7 - 8	80°38'54"SE	90.60	8	771,773.465700	3,247,751.475300
8 - 9	72°06'15"SE	11.43	9	771,784.339700	3,247,747.964000
9 - 10	61°58'54"SE	25.99	10	771,807.281000	3,247,735.756500
10 - 11	75°18'56"SE	34.48	11	771,840.637600	3,247,727.015400
11 - 12	80°49'11"SE	72.06	12	771,911.776200	3,247,715.518800
12 - 13	57°21'01"SE	24.97	13	771,932.803900	3,247,702.045400
13 - 14	73°19'28"SE	81.97	14	772,011.327200	3,247,678.524100
14 - 15	78°18'31"SE	71.63	15	772,081.469500	3,247,664.009500
15 - 16	84°44'55"SE	22.11	16	772,103.486800	3,247,661.985900
16 - 17	69°56'01"NE	40.83	17	772,141.839200	3,247,675.995200
17 - 18	87°53'00"NE	34.21	18	772,176.025700	3,247,677.258700
18 - 19	82°41'17"NE	37.52	19	772,213.238600	3,247,682.033600
19 - 20	81°28'33"SE	32.26	20	772,245.139900	3,247,677.252300
20 - 21	87°42'05"NE	75.62	21	772,320.694200	3,247,680.285000
21 - 22	77°21'48"NE	44.29	22	772,363.913200	3,247,689.974600
22 - 23	56°17'22"NE	46.24	23	772,402.374500	3,247,715.635100
23 - 24	41°37'18"NE	30.78	24	772,422.818900	3,247,738.644600





Est-PV	Rumbo	Distancia (metros)	Vértice No.	Coordenadas UTM	
				X	Y
24 - 25	58°13'46"NE	24.11	25	772,443.316400	3,247,751.339000
25 - 26	78°34'29"NE	26.05	26	772,468.855000	3,247,756.500200
26 - 27	85°19'03"NE	30.76	27	772,499.512000	3,247,759.011100
27 - 28	86°27'04"NE	40.94	28	772,540.375000	3,247,761.545200
28 - 29	78°09'28"NE	37.85	29	772,577.418600	3,247,769.312500
29 - 30	78°02'57"NE	42.90	30	772,619.392800	3,247,778.196700
30 - 31	66°43'49"SE	42.02	31	772,657.993700	3,247,761.596900
31 - 32	80°58'42"SE	44.86	32	772,702.294500	3,247,754.563300
32 - 33	86°45'54"NE	78.66	33	772,780.828100	3,247,759.001900
33 - 34	89°33'34"NE	128.88	34	772,909.700600	3,247,759.992300
34 - 35	80°19'55"SE	22.57	35	772,931.954900	3,247,756.201100
35 - 36	81°16'50"NE	30.37	36	772,961.978400	3,247,760.805700
36 - 37	89°34'29"NE	86.70	37	773,048.671500	3,247,761.448900
37 - 38	80°02'25"NE	71.35	38	773,118.946900	3,247,773.789200
38 - 39	75°43'59"NE	39.28	39	773,157.013500	3,247,783.468800
39 - 40	89°22'53"NE	50.15	40	773,207.159300	3,247,784.010200
40 - 41	76°03'44"SE	17.63	41	773,224.272800	3,247,779.763100
41 - 42	82°01'01"NE	27.00	42	773,251.011600	3,247,783.512900
42 - 43	84°38'46"SE	11.35	43	773,262.313100	3,247,782.453800
43 - 44	75°01'30"SE	21.27	44	773,282.859000	3,247,776.958200
44 - 45	88°11'16"SE	141.42	45	773,424.208800	3,247,772.486400
45 - 46	73°03'50"SE	40.23	46	773,462.693600	3,247,760.767400
46 - 47	82°31'04"SE	65.50	47	773,527.639400	3,247,752.237700







Est-PV	Rumbo	Distancia	Vértice	Coordenadas UTM	
		(metros)	No.	X	Y
47 - 48	66°31'00"SE	126.60	48	773,643.755200	3,247,701.789500
48 - 49	68°23'50"SE	122.98	49	773,758.094800	3,247,656.513300
49 - 50	50°48'25"NE	15.38	50	773,770.011500	3,247,666.229900
50 - 51	74°49'41"SE	21.80	51	773,791.049000	3,247,660.525200
51 - 52	76°29'16"SE	50.48	52	773,840.132300	3,247,648.730300
52 - 53	83°34'12"SE	87.30	53	773,926.884200	3,247,638.953900
53 - 54	88°26'29"SE	82.13	54	774,008.982600	3,247,636.720100
54 - 55	69°02'14"SE	39.09	55	774,045.482000	3,247,622.736500
55 - 56	57°51'14"SE	36.14	56	774,076.081200	3,247,603.507500
56 - 57	74°27'28"SE	24.38	57	774,099.569200	3,247,596.975100
57 - 58	42°31'14"SE	92.18	58	774,161.869000	3,247,529.036300
58 - 59	54°03'37"SE	83.59	59	774,229.546000	3,247,479.975100
59 - 60	60°14'47"SE	11.58	60	774,239.600400	3,247,474.227700
60 - 61	78°41'01"SE	31.78	61	774,270.761300	3,247,467.991900
61 - 62	85°45'01"NE	44.37	62	774,315.010000	3,247,471.279800
62 - 63	62°39'32"SE	16.84	63	774,329.973000	3,247,463.543300
63 - 64	33°10'03"SE	12.92	64	774,337.039100	3,247,452.731800
64 - 65	89°04'09"NE	13.99	65	774,351.032000	3,247,452.959100
65 - 66	10°13'18"SE	34.79	66	774,357.206200	3,247,418.719300
66 - 67	03°04'23"SW	202.56	67	774,346.346300	3,247,216.449400
67 - 68	10°19'37"SE	36.26	68	774,352.846800	3,247,180.775400
68 - 69	18°27'02"SE	36.43	69	774,364.375400	3,247,146.221400
69 - 70	04°55'57"SE	23.56	70	774,366.400800	3,247,122.752700





Est-PV	Rumbo	Distancia (metros)	Vértice No.	Coordenadas UTM	
				X	Y
70 - 71	20°35'06"SE	36.05	71	774,379.076600	3,247,089.002900
71 - 72	07°38'11"SW	77.48	72	774,368.780600	3,247,012.210900
72 - 73	02°15'43"SW	12.22	73	774,368.298100	3,246,999.996700
73 - 74	14°46'55"SE	22.23	74	774,373.970000	3,246,978.502000
74 - 75	34°02'30"SW	32.53	75	774,355.761500	3,246,951.549200
75 - 76	14°12'27"SE	14.87	76	774,359.412000	3,246,937.130600
76 - 77	52°25'26"SW	13.00	77	774,349.107600	3,246,929.202000
77 - 78	36°26'24"SW	20.92	78	774,336.681800	3,246,912.372800
78 - 79	36°32'46"SW	39.37	79	774,313.239300	3,246,880.745500
79 - 80	20°22'03"SW	29.37	80	774,303.016400	3,246,853.209200
80 - 81	32°53'25"SW	109.24	81	774,243.694300	3,246,761.477500
81 - 82	18°15'29"SW	29.20	82	774,234.545200	3,246,733.745400
82 - 83	36°45'48"SW	29.90	83	774,216.652400	3,246,709.795700
83 - 84	18°01'37"SW	11.41	84	774,213.122800	3,246,698.950100
84 - 85	29°25'10"SW	34.73	85	774,196.062600	3,246,668.697400
85 - 86	18°11'36"SW	24.36	86	774,188.455300	3,246,645.550800
86 - 87	29°42'39"SW	60.22	87	774,158.608500	3,246,593.246800
87 - 88	47°35'03"SW	248.15	88	773,975.405000	3,246,425.866200
88 - 89	58°22'19"SW	25.54	89	773,953.659300	3,246,412.473500
89 - 90	70°10'12"SW	68.34	90	773,889.373100	3,246,389.291200
90 - 91	78°31'56"SW	85.49	91	773,805.590700	3,246,372.294900
91 - 92	61°45'42"SW	74.63	92	773,739.846400	3,246,336.986800
92 - 93	50°42'03"SW	69.12	93	773,686.361000	3,246,293.210900





Est-PV	Rumbo	Distancia	Vértice	Coordenadas UTM	
		(metros)	No.	X	Y
93 - 94	41°23'14"SW	59.97	94	773,646.710000	3,246,248.215600
94 - 95	35°07'13"SW	29.25	95	773,629.884000	3,246,224.292800
95 - 96	47°43'25"SW	60.30	96	773,585.264700	3,246,183.726200
96 - 97	54°34'16"SW	12.08	97	773,575.419700	3,246,176.722300
97 - 98	67°47'46"SW	12.48	98	773,563.866700	3,246,172.006700
98 - 99	74°01'05"SW	104.25	99	773,463.642500	3,246,143.302200
99 - 100	62°50'41"SW	57.64	100	773,412.359600	3,246,116.997000
100 - 101	51°37'50"SW	12.53	101	773,402.533100	3,246,109.217200
101 - 102	45°31'04"SW	47.39	102	773,368.721500	3,246,076.011400
102 - 103	88°54'35"NW	105.55	103	773,263.187700	3,246,078.019800
103 - 104	89°58'08"NW	94.70	104	773,168.492600	3,246,078.071200
104 - 105	87°13'33"NW	87.31	105	773,081.280600	3,246,082.296900
105 - 106	73°07'55"SW	39.03	106	773,043.928200	3,246,070.971300
106 - 107	63°24'26"SW	27.07	107	773,019.719700	3,246,058.852500
107 - 108	65°32'43"SW	50.08	108	772,974.135000	3,246,038.122000
108 - 109	80°59'09"SW	45.89	109	772,928.808100	3,246,030.931500
109 - 110	81°07'23"SW	35.68	110	772,893.551700	3,246,025.425200
110 - 111	85°35'06"NW	48.36	111	772,845.337600	3,246,029.147700
111 - 112	85°27'49"SW	24.14	112	772,821.272500	3,246,027.238400
112 - 113	87°37'37"SW	44.62	113	772,776.692200	3,246,025.391100
113 - 114	83°20'36"SW	112.05	114	772,665.393800	3,246,012.401900
114 - 115	89°59'04"NW	18.28	115	772,647.116000	3,246,012.406800
115 - 116	29°35'08"SW	21.73	116	772,636.389100	3,245,993.513000





Est-PV	Rumbo	Distancia (metros)	Vértice No.	Coordenadas UTM	
				X	Y
116 - 117	22°55'25"SW	20.08	117	772,628.569100	3,245,975.021800
117 - 118	45°57'13"SW	43.36	118	772,597.403900	3,245,944.877200
118 - 119	49°43'12"SW	25.60	119	772,577.870700	3,245,928.323600
119 - 120	54°04'17"SW	52.99	120	772,534.964000	3,245,897.231800
120 - 121	80°44'35"SW	23.45	121	772,511.818400	3,245,893.459500
121 - 122	36°06'12"NW	14.84	122	772,503.072300	3,245,905.451900
122 - 123	89°59'01"NW	18.28	123	772,484.794400	3,245,905.457100
123 - 124	59°39'25"SW	30.00	124	772,458.907900	3,245,890.304300
124 - 125	73°55'31"SW	46.32	125	772,414.396000	3,245,877.478000
125 - 126	58°29'53"SW	52.14	126	772,369.938200	3,245,850.232300
126 - 127	51°00'10"SW	41.60	127	772,337.607400	3,245,824.054000
127 - 128	59°45'43"SW	75.58	128	772,272.311100	3,245,785.992600
128 - 129	53°00'37"SW	104.74	129	772,188.653900	3,245,722.976200
129 - 130	66°55'45"SW	24.90	130	772,165.748500	3,245,713.220100
130 - 131	75°59'34"SW	50.70	131	772,116.555700	3,245,700.948500
131 - 132	72°13'46"SW	44.78	132	772,073.910300	3,245,687.280900
132 - 133	61°40'05"NW	10.52	133	772,064.651700	3,245,692.272800
133 - 134	89°13'45"NW	11.87	134	772,052.786600	3,245,692.432400
134 - 135	66°52'06"SW	31.71	135	772,023.626200	3,245,679.975400
135 - 136	79°15'04"SW	89.84	136	771,935.359400	3,245,663.219200
136 - 137	52°53'59"SW	101.41	137	771,854.475000	3,245,602.046700
137 - 138	45°15'32"SW	12.43	138	771,845.642600	3,245,593.293800
138 - 139	24°28'48"SW	35.00	139	771,831.140600	3,245,561.442700





Est-PV	Rumbo	Distancia	Vértice	Coordenadas UTM	
		(metros)	No.	X	Y
139 - 140	24°07'45"SW	18.06	140	771,823.757100	3,245,544.959400
140 - 141	18°11'13"SW	44.13	141	771,809.982300	3,245,503.031300
141 - 142	05°38'49"SW	19.89	142	771,808.025200	3,245,483.239000
142 - 143	19°30'26"SW	38.46	143	771,795.183800	3,245,446.990700
143 - 144	31°31'43"SW	11.09	144	771,789.382100	3,245,437.533800
144 - 145	36°41'08"SW	58.03	145	771,754.716300	3,245,391.001600
145 - 146	50°52'56"SW	44.74	146	771,720.001300	3,245,362.771600
146 - 147	77°14'27"SW	70.20	147	771,651.536100	3,245,347.268000
147 - 148	48°29'59"SW	19.96	148	771,636.587800	3,245,334.042800
148 - 149	88°51'25"SW	27.99	149	771,608.600000	3,245,333.484500
149 - 150	30°48'18"NE	21.36	150	771,619.536900	3,245,351.827500
150 - 151	16°40'45"NE	18.20	151	771,624.759200	3,245,369.257300
151 - 152	14°15'27"NE	10.82	152	771,627.425100	3,245,379.748400
152 - 153	02°52'55"NW	18.42	153	771,626.499200	3,245,398.140500
153 - 154	15°01'49"NW	13.58	154	771,622.977200	3,245,411.256800
154 - 155	31°32'53"NW	13.34	155	771,615.996700	3,245,422.626500
155 - 156	48°44'39"NW	19.81	156	771,601.100500	3,245,435.692800
156 - 157	48°44'39"NW	19.81	157	771,586.204300	3,245,448.759100
157 - 158	56°15'13"NW	18.89	158	771,570.494600	3,245,459.254500
158 - 159	62°06'19"NW	18.83	159	771,553.853000	3,245,468.063800
159 - 160	56°34'30"NW	15.74	160	771,540.714800	3,245,476.735000
160 - 161	56°58'30"NW	17.67	161	771,525.900800	3,245,486.364500
161 - 162	57°48'01"NW	11.43	162	771,516.227200	3,245,492.456200





Est-PV	Rumbo	Distancia	Vértice	Coordenadas UTM	
		(metros)	No.	X	Y
162 - 163	58°57'39"NW	15.31	163	771,503.107600	3,245,500.351400
163 - 164	54°46'04"NW	25.67	164	771,482.142100	3,245,515.158500
164 - 165	55°49'39"NW	26.52	165	771,460.202300	3,245,530.053300
165 - 166	49°22'05"NW	24.20	166	771,441.839200	3,245,545.810100
166 - 167	41°32'27"NW	19.74	167	771,428.749800	3,245,560.583700
167 - 168	39°18'20"NW	30.51	168	771,409.421500	3,245,584.193400
168 - 169	23°07'32"NW	13.37	169	771,404.169200	3,245,596.491900
169 - 170	21°09'34"NW	28.99	170	771,393.703600	3,245,623.530400
170 - 171	14°02'04"NW	17.73	171	771,389.403600	3,245,640.732600
171 - 172	77°30'07"NE	48.84	172	771,437.082200	3,245,651.300800
172 - 173	65°16'20"NE	60.14	173	771,491.703800	3,245,676.456000
173 - 174	52°10'26"NE	31.54	174	771,516.616700	3,245,695.798500
174 - 175	59°49'09"NE	43.26	175	771,554.013700	3,245,717.547200
175 - 176	56°15'38"NE	65.25	176	771,608.272500	3,245,753.787300
176 - 177	44°35'50"NE	35.42	177	771,633.141600	3,245,779.008300
177 - 178	35°07'00"NE	65.38	178	771,670.751400	3,245,832.488300
178 - 179	41°09'23"NE	51.77	179	771,704.819000	3,245,871.462900
179 - 180	50°28'39"NE	54.75	180	771,747.054500	3,245,906.306800
180 - 181	61°34'30"NE	61.44	181	771,801.090300	3,245,935.554000
181 - 182	26°10'44"NE	15.76	182	771,808.043400	3,245,949.697600
182 - 183	73°01'49"NE	28.46	183	771,835.261000	3,245,958.003100
183 - 184	48°34'25"NE	19.30	184	771,849.732900	3,245,970.773600
184 - 185	64°02'58"NE	49.06	185	771,893.843400	3,245,992.240600





Est-PV	Rumbo	Distancia	Vértice	Coordenadas UTM	
		(metros)	No.	X	Y
185 - 186	53°46'22"NE	36.48	186	771,923.271300	3,246,013.799900
186 - 187	58°00'57"NE	97.35	187	772,005.840600	3,246,065.362700
187 - 188	50°13'33"NE	28.03	188	772,027.382900	3,246,083.294600
188 - 189	60°49'15"NE	62.52	189	772,081.971000	3,246,113.776800
189 - 190	73°01'30"NE	38.35	190	772,118.646400	3,246,124.972000
190 - 191	67°42'46"NE	87.61	191	772,199.709300	3,246,158.196900
191 - 192	71°31'36"NE	50.54	192	772,247.643600	3,246,174.210500
192 - 193	66°01'44"NE	59.16	193	772,301.704800	3,246,198.247300
193 - 194	68°41'02"NE	94.29	194	772,389.546900	3,246,232.523600
194 - 195	65°01'24"NE	48.47	195	772,433.485200	3,246,252.990400
195 - 196	77°48'34"NE	21.27	196	772,454.279600	3,246,257.482700
196 - 197	59°26'41"NE	47.31	197	772,495.020600	3,246,281.533700
197 - 198	69°13'38"NE	26.38	198	772,519.684200	3,246,290.889100
198 - 199	69°07'58"NE	28.25	199	772,546.080700	3,246,300.951600
199 - 200	59°02'23"NE	22.91	200	772,565.727700	3,246,312.738100
200 - 201	75°16'07"NE	49.45	201	772,613.549200	3,246,325.311800
201 - 202	70°32'09"NE	26.79	202	772,638.806200	3,246,334.237900
202 - 203	83°59'46"NE	28.86	203	772,667.510500	3,246,337.256700
203 - 204	60°22'29"NE	20.85	204	772,685.637300	3,246,347.564700
204 - 205	85°39'19"NE	19.27	205	772,704.851600	3,246,349.024500
205 - 206	62°05'36"SE	26.07	206	772,727.893800	3,246,336.820900
206 - 207	67°02'22"SE	53.01	207	772,776.708400	3,246,316.140100
207 - 208	62°07'45"SE	36.09	208	772,808.612700	3,246,299.268500





Est-PV	Rumbo	Distancia	Vértice	Coordenadas UTM	
		(metros)	No.	X	Y
208 - 209	89°55'25"SE	26.25	209	772,834.862700	3,246,299.233600
209 - 210	85°51'42"SE	50.77	210	772,885.504800	3,246,295.569500
210 - 211	65°19'02"SE	22.72	211	772,906.148900	3,246,286.081800
211 - 212	89°59'53"NE	60.08	212	772,966.230500	3,246,286.083800
212 - 213	87°06'03"NE	75.16	213	773,041.289800	3,246,289.885000
213 - 214	79°27'05"NE	51.49	214	773,091.909000	3,246,299.311100
214 - 215	64°39'39"NE	78.92	215	773,163.233500	3,246,333.085500
215 - 216	81°42'40"NE	64.52	216	773,227.077300	3,246,342.386600
216 - 217	60°04'34"NE	19.03	217	773,243.570600	3,246,351.879800
217 - 218	60°23'14"NE	11.25	218	773,253.353100	3,246,357.439900
218 - 219	74°02'32"NE	54.63	219	773,305.878900	3,246,372.459400
219 - 220	59°59'14"NE	41.19	220	773,341.548500	3,246,393.063700
220 - 221	68°46'46"NE	36.27	221	773,375.356300	3,246,406.190800
221 - 222	57°07'12"NE	69.19	222	773,433.463800	3,246,443.753400
222 - 223	66°05'07"NE	37.04	223	773,467.323100	3,246,458.768000
223 - 224	42°46'19"NE	35.86	224	773,491.674300	3,246,485.090500
224 - 225	53°13'02"NE	28.14	225	773,514.212000	3,246,501.940200
225 - 226	36°24'18"NE	43.78	226	773,540.195400	3,246,537.176700
226 - 227	47°43'36"NE	118.41	227	773,627.813800	3,246,616.828700
227 - 228	63°26'18"NE	23.20	228	773,648.562800	3,246,627.201600
228 - 229	44°54'42"NE	51.36	229	773,684.823100	3,246,663.573600
229 - 230	26°55'05"NE	19.27	230	773,693.547300	3,246,680.756400
230 - 231	47°16'19"NE	30.55	231	773,715.990800	3,246,701.486900







Est-PV	Rumbo	Distancia (metros)	Vértice No.	Coordenadas UTM	
				X	Y
231 - 232	46°26'04"NE	45.25	232	773,748.778700	3,246,732.672600
232 - 233	37°21'20"NE	36.97	233	773,771.207700	3,246,762.055600
233 - 234	39°05'04"NE	82.21	234	773,823.040500	3,246,825.870900
234 - 235	00°28'53"NE	98.64	235	773,823.869700	3,246,924.509100
235 - 236	27°11'48"NW	15.40	236	773,816.831500	3,246,938.205800
236 - 237	84°02'24"SW	22.23	237	773,794.722200	3,246,935.897700
237 - 238	83°44'02"SW	22.14	238	773,772.712700	3,246,933.481100
238 - 239	84°35'40"NW	31.91	239	773,740.948100	3,246,936.486800
239 - 240	83°32'35"SW	106.55	240	773,635.078400	3,246,924.505500
240 - 241	87°36'21"SW	12.54	241	773,622.550300	3,246,923.981700
241 - 242	75°48'04"NW	22.30	242	773,600.934000	3,246,929.451000
242 - 243	77°26'14"NW	23.93	243	773,577.574300	3,246,934.656500
243 - 244	77°31'46"NW	56.05	244	773,522.842500	3,246,946.760500
244 - 245	66°59'06"NW	24.97	245	773,499.859100	3,246,956.523400
245 - 246	53°49'17"NW	51.12	246	773,458.593900	3,246,986.701100
246 - 247	45°18'25"NW	110.25	247	773,380.219200	3,247,064.240300
247 - 248	30°45'23"NW	19.22	248	773,370.391900	3,247,080.754200
248 - 249	63°26'20"NW	15.62	249	773,356.419400	3,247,087.739200
249 - 250	29°36'39"NW	17.87	250	773,347.587700	3,247,103.278800
250 - 251	12°07'18"NW	10.95	251	773,345.288500	3,247,113.983800
251 - 252	12°38'42"NE	23.66	252	773,350.468200	3,247,137.071200
252 - 253	16°00'41"NE	62.75	253	773,367.777700	3,247,197.390900
253 - 254	25°25'21"NW	13.36	254	773,362.043300	3,247,209.455200





Est-PV	Rumbo	Distancia	Vértice	Coordenadas UTM	
		(metros)	No.	X	Y
254 - 255	00°49'17"NW	9.98	255	773,361.900200	3,247,219.435600
255 - 256	04°46'04"NE	19.97	256	773,363.559700	3,247,239.332200
256 - 257	10°25'55"NE	9.97	257	773,365.365000	3,247,249.137600
257 - 258	10°18'12"NE	10.08	258	773,367.167700	3,247,259.053900
258 - 259	05°19'18"NE	19.99	259	773,369.021500	3,247,278.955200
259 - 260	02°29'42"NW	9.98	260	773,368.586900	3,247,288.928600
260 - 261	06°56'26"NW	10.03	261	773,367.375100	3,247,298.883200
261 - 262	10°46'41"NW	10.12	262	773,365.483200	3,247,308.821400
262 - 263	14°40'32"NW	10.14	263	773,362.913800	3,247,318.632400
263 - 264	18°43'12"NW	10.11	264	773,359.669800	3,247,328.205300
264 - 265	23°00'16"NW	10.02	265	773,355.753600	3,247,337.429200
265 - 266	32°09'36"NW	19.75	266	773,345.241100	3,247,354.148600
266 - 267	42°23'49"NW	19.84	267	773,331.862000	3,247,368.802100
267 - 268	47°35'29"NW	10.10	268	773,324.407200	3,247,375.611300
268 - 269	50°27'50"NW	10.16	269	773,316.571900	3,247,382.078500
269 - 270	52°28'15"NW	10.24	270	773,308.450400	3,247,388.316900
270 - 271	54°06'59"NW	10.26	271	773,300.140000	3,247,394.329000
271 - 272	54°06'59"NW	10.26	272	773,291.829600	3,247,400.341100
272 - 273	55°26'20"NW	10.20	273	773,283.427300	3,247,406.129000
273 - 274	56°46'23"NW	10.15	274	773,274.933300	3,247,411.693000
274 - 275	58°07'16"NW	10.11	275	773,266.347500	3,247,417.032800
275 - 276	60°50'46"NW	10.04	276	773,257.578000	3,247,421.924600
276 - 277	64°34'50"NW	19.92	277	773,239.582700	3,247,430.476800





Est-PV	Rumbo	Distancia (metros)	Vértice No.	Coordenadas UTM	
				X	Y
277 - 278	71°57'40"NW	19.68	278	773,220.868900	3,247,436.571300
278 - 279	79°08'44"NW	19.89	279	773,201.336700	3,247,440.316500
279 - 280	83°43'56"NW	10.00	280	773,191.395000	3,247,441.408400
280 - 281	85°41'03"NW	10.06	281	773,181.364200	3,247,442.165400
281 - 282	87°36'43"NW	10.13	282	773,171.244200	3,247,442.587400
282 - 283	88°51'53"NW	10.12	283	773,161.129600	3,247,442.787800
283 - 284	88°51'55"NW	10.12	284	773,151.014900	3,247,442.988100
284 - 285	89°53'26"SW	10.01	285	773,141.002800	3,247,442.969000
285 - 286	89°53'28"SW	10.01	286	773,130.990600	3,247,442.950000
286 - 287	89°53'49"SW	19.93	287	773,111.063500	3,247,442.914200
287 - 288	89°53'50"SW	19.93	288	773,091.136300	3,247,442.878500
288 - 289	89°28'28"NW	20.03	289	773,071.106700	3,247,443.062200
289 - 290	88°12'26"NW	10.03	290	773,061.086500	3,247,443.375800
290 - 291	88°50'24"NW	10.02	291	773,051.069000	3,247,443.578600
291 - 292	87°32'16"NW	9.93	292	773,041.143400	3,247,444.005400
292 - 293	86°56'35"NW	10.04	293	773,031.117900	3,247,444.540800
293 - 294	86°36'17"NW	19.99	294	773,011.161400	3,247,445.724700
294 - 295	85°58'17"NW	20.01	295	772,991.199600	3,247,447.130500
295 - 296	85°37'42"NW	9.96	296	772,981.266000	3,247,447.889900
296 - 297	86°18'44"NW	10.05	297	772,971.237900	3,247,448.536200
297 - 298	86°56'33"NW	10.04	298	772,961.212400	3,247,449.071700
298 - 299	86°56'35"NW	10.04	299	772,951.186900	3,247,449.607100
299 - 300	88°12'24"NW	10.03	300	772,941.166800	3,247,449.920800





Est-PV	Rumbo	Distancia (metros)	Vértice No.	Coordenadas UTM	
				X	Y
300 - 301	89°29'30"NW	10.11	301	772,931.054800	3,247,450.010500
301 - 302	89°53'30"SW	10.01	302	772,921.042700	3,247,449.991600
302 - 303	88°37'21"SW	10.01	303	772,911.035900	3,247,449.751000
303 - 304	87°21'55"SW	10.11	304	772,900.937300	3,247,449.286300
304 - 305	86°05'07"SW	10.02	305	772,890.941200	3,247,448.602300
305 - 306	84°46'57"SW	9.93	306	772,881.047500	3,247,447.698900
306 - 307	82°55'42"SW	10.06	307	772,871.064700	3,247,446.460500
307 - 308	80°58'35"SW	10.00	308	772,861.187000	3,247,444.891900
308 - 309	79°00'13"SW	9.96	309	772,851.414500	3,247,442.993000
309 - 310	77°07'39"SW	10.02	310	772,841.650000	3,247,440.761600
310 - 311	74°39'49"SW	10.11	311	772,831.896100	3,247,438.086600
311 - 312	72°32'53"SW	10.01	312	772,822.344500	3,247,435.083800
312 - 313	70°33'53"SW	10.02	313	772,812.898100	3,247,431.750700
313 - 314	68°35'12"SW	10.03	314	772,803.556800	3,247,428.087400
314 - 315	65°49'11"SW	10.01	315	772,794.420500	3,247,423.985200
315 - 316	63°37'29"SW	9.97	316	772,785.486400	3,247,419.555100
316 - 317	61°40'02"SW	10.03	317	772,776.657600	3,247,414.794800
317 - 318	59°28'01"SW	10.02	318	772,768.030900	3,247,409.706600
318 - 319	56°43'23"SW	10.07	319	772,759.609300	3,247,404.179500
319 - 320	55°35'32"SW	9.97	320	772,751.384600	3,247,398.546300
320 - 321	53°42'14"SW	10.07	321	772,743.265100	3,247,392.582800
321 - 322	51°31'40"SW	10.11	322	772,735.347800	3,247,386.291400
322 - 323	50°21'08"SW	10.03	323	772,727.627500	3,247,379.893800





Est-PV	Rumbo	Distancia (metros)	Vértice No.	Coordenadas UTM	
				X	Y
323 - 324	48°11'04"SW	10.09	324	772,720.109500	3,247,373.168300
324 - 325	47°20'48"SW	10.09	325	772,712.691300	3,247,366.334200
325 - 326	46°08'12"SW	10.02	326	772,705.470100	3,247,359.394000
326 - 327	44°50'09"SW	10.10	327	772,698.351300	3,247,352.234300
327 - 328	43°36'39"SW	10.04	328	772,691.429500	3,247,344.968500
328 - 329	43°12'56"SW	9.97	329	772,684.604900	3,247,337.705000
329 - 330	42°34'20"SW	20.02	330	772,671.058000	3,247,322.958600
330 - 331	42°47'36"SW	19.94	331	772,657.508500	3,247,308.323100
331 - 332	43°50'09"SW	19.99	332	772,643.662100	3,247,293.902400
332 - 333	45°31'32"SW	19.96	333	772,629.416400	3,247,279.915800
333 - 334	46°58'51"SW	10.01	334	772,622.095300	3,247,273.084200
334 - 335	46°58'51"SW	10.01	335	772,614.774100	3,247,266.252500
335 - 336	46°08'15"SW	10.02	336	772,607.552700	3,247,259.312300
336 - 337	45°42'57"SW	20.04	337	772,593.209800	3,247,245.323500
337 - 338	43°38'22"SW	19.92	338	772,579.460400	3,247,230.905200
338 - 339	41°43'59"SW	20.05	339	772,566.113000	3,247,215.941900
339 - 340	40°16'28"SW	9.94	340	772,559.684800	3,247,208.355200
340 - 341	40°41'26"SW	10.01	341	772,553.159400	3,247,200.766200
341 - 342	39°01'12"SW	10.05	342	772,546.833600	3,247,192.960100
342 - 343	39°25'59"SW	9.96	343	772,540.505200	3,247,185.264900
343 - 344	39°26'22"SW	10.11	344	772,534.082300	3,247,177.456500
344 - 345	44°03'49"SW	9.96	345	772,527.157600	3,247,170.301700
345 - 346	53°16'23"NW	24.08	346	772,507.855700	3,247,184.703000





Est-PV	Rumbo	Distancia	Vértice	Coordenadas UTM	
		(metros)	No.	X	Y
346 - 347	63°43'17"NW	10.75	347	772,498.214700	3,247,189.463400
347 - 348	79°31'01"NW	12.41	348	772,486.009100	3,247,191.721800
348 - 349	87°32'16"NW	106.07	349	772,380.036700	3,247,196.278200
349 - 350	78°11'27"SW	34.29	350	772,346.472800	3,247,189.260800
350 - 351	87°48'28"SW	201.87	351	772,144.750600	3,247,181.539000
351 - 352	74°03'28"NW	218.35	352	771,934.796500	3,247,241.512600
352 - 353	09°18'18"SW	37.24	353	771,928.774900	3,247,204.761500
353 - 354	18°31'15"SW	65.69	354	771,907.908400	3,247,142.473800
354 - 355	10°59'07"SW	88.55	355	771,891.034200	3,247,055.544500
355 - 356	14°15'39"SW	46.52	356	771,879.573700	3,247,010.454500
356 - 357	18°37'34"SW	35.52	357	771,868.228200	3,246,976.792900
357 - 358	05°26'34"SW	19.66	358	771,866.363700	3,246,957.224700
358 - 359	23°35'42"SE	17.73	359	771,873.460500	3,246,940.977000
359 - 360	55°38'31"SW	25.26	360	771,852.609400	3,246,926.722400
360 - 361	87°48'15"NW	40.99	361	771,811.645200	3,246,928.293000
361 - 362	38°12'49"NW	18.15	362	771,800.415900	3,246,942.555900
362 - 363	06°01'12"NW	10.79	363	771,799.284000	3,246,953.289000
363 - 364	10°17'23"NE	93.76	364	771,816.031800	3,247,045.539700
364 - 365	22°11'35"NW	18.86	365	771,808.906000	3,247,063.006900
365 - 366	77°12'36"SW	11.20	366	771,797.980400	3,247,060.526700
366 - 367	66°20'29"SW	25.73	367	771,774.410800	3,247,050.200700
367 - 368	56°57'41"SW	12.67	368	771,763.785700	3,247,043.290500
368 - 369	30°28'06"SW	19.71	369	771,753.790700	3,247,026.300900





Est-PV	Rumbo	Distancia (metros)	Vértice No.	Coordenadas UTM	
				X	Y
369 - 370	55°12'11"SW	45.30	370	771,716.593900	3,247,000.451500
370 - 371	48°56'25"SW	230.61	371	771,542.707700	3,246,848.976900
371 - 372	56°54'36"SW	32.90	372	771,515.139900	3,246,831.012600
372 - 373	51°25'17"SW	32.09	373	771,490.051300	3,246,811.000100
373 - 374	43°40'55"NW	19.35	374	771,476.690200	3,246,824.990400
374 - 375	43°14'01"NW	19.81	375	771,463.124200	3,246,839.419700
375 - 376	43°00'51"NW	10.09	376	771,456.240100	3,246,846.798300
376 - 377	42°35'59"NW	10.17	377	771,449.353300	3,246,854.287700
377 - 378	41°48'02"NW	10.49	378	771,442.361400	3,246,862.107500
378 - 379	41°48'42"NW	10.64	379	771,435.269800	3,246,870.035700
379 - 380	44°35'37"NW	10.50	380	771,427.897200	3,246,877.513600
380 - 381	54°59'31"NW	19.07	381	771,412.276000	3,246,888.454900
381 - 382	83°04'24"NW	17.68	382	771,394.726800	3,246,890.586800
382 - 383	76°13'02"SW	19.60	383	771,375.687500	3,246,885.916400
383 - 384	69°17'03"SW	10.71	384	771,365.668000	3,246,882.127200
384 - 385	67°15'50"SW	10.96	385	771,355.561800	3,246,877.892200
385 - 386	68°31'38"SW	10.97	386	771,345.353300	3,246,873.876600
386 - 387	70°20'13"SW	10.95	387	771,335.039600	3,246,870.191300
387 - 388	75°53'33"SW	10.56	388	771,324.796500	3,246,867.617000
388 - 389	82°25'42"SW	10.26	389	771,314.621500	3,246,866.264500
389 - 390	88°11'53"NW	10.03	390	771,304.601100	3,246,866.579700
390 - 391	82°28'03"NW	10.03	391	771,294.653900	3,246,867.895000
391 - 392	77°16'34"NW	10.02	392	771,284.879900	3,246,870.101900





Est-PV	Rumbo	Distancia	Vértice	Coordenadas UTM	
		(metros)	No.	X	Y
392 - 393	74°50'37"NW	10.14	393	771,275.095300	3,246,872.752300
393 - 394	74°04'56"NW	10.08	394	771,265.405200	3,246,875.515800
394 - 395	73°54'58"NW	9.98	395	771,255.812300	3,246,878.281700
395 - 396	74°18'08"NW	20.03	396	771,236.531900	3,246,883.700300
396 - 397	73°31'39"NW	19.91	397	771,217.440600	3,246,889.345400
397 - 398	73°23'28"NW	21.56	398	771,196.781600	3,246,895.507600
398 - 399	73°52'43"SW	31.36	399	771,166.659300	3,246,886.801200
399 - 400	59°31'16"SW	60.18	400	771,114.796200	3,246,856.277400
400 - 401	46°18'43"SW	26.02	401	771,095.977300	3,246,838.301300
401 - 402	29°10'51"SW	18.93	402	771,086.747900	3,246,821.774300
402 - 403	75°31'09"NW	164.87	403	770,927.112700	3,246,863.001000
403 - 404	55°16'41"NW	63.26	404	770,875.119300	3,246,899.032400
404 - 405	45°22'31"NW	114.56	405	770,793.583100	3,246,979.507300
405 - 406	68°25'54"SW	28.58	406	770,767.003400	3,246,969.000700
406 - 407	75°50'13"SW	84.11	407	770,685.447700	3,246,948.419900
407 - 408	82°44'52"NW	37.74	408	770,648.005000	3,246,953.184600
408 - 409	45°14'39"SW	27.28	409	770,628.631700	3,246,933.975900
409 - 410	67°20'47"SW	21.38	410	770,608.899700	3,246,925.740600
410 - 411	43°15'40"SW	14.80	411	770,598.754900	3,246,914.960600
411 - 412	89°32'48"SW	20.90	412	770,577.858400	3,246,914.795300
412 - 413	54°43'52"SW	19.09	413	770,562.275500	3,246,903.774800
413 - 414	42°07'19"SW	66.80	414	770,517.474900	3,246,854.231600
414 - 415	33°58'12"SW	12.10	415	770,510.714700	3,246,844.197900







Est-PV	Rumbo	Distancia (metros)	Vértice No.	Coordenadas UTM	
				X	Y
415 - 416	05°48'31"SW	21.01	416	770,508.588000	3,246,823.292700
416 - 417	56°58'01"SE	15.31	417	770,521.424500	3,246,814.946100
417 - 418	20°02'28"SE	40.97	418	770,535.465300	3,246,776.455700
418 - 419	25°39'58"SE	119.73	419	770,587.324100	3,246,668.538000
419 - 420	73°38'46"SW	36.02	420	770,552.763200	3,246,658.396500
420 - 421	86°24'33"NW	32.09	421	770,520.732000	3,246,660.406500
421 - 422	89°57'47"SW	62.22	422	770,458.516200	3,246,660.366400
422 - 423	71°30'13"NW	49.29	423	770,411.772800	3,246,676.003200
423 - 424	80°33'37"NW	28.99	424	770,383.176100	3,246,680.757700
424 - 425	81°50'17"NW	10.05	425	770,373.226300	3,246,682.184700
425 - 426	81°50'17"NW	10.05	426	770,363.276600	3,246,683.611700
426 - 427	83°43'05"NW	10.00	427	770,353.334800	3,246,684.706100
427 - 428	83°47'29"NW	10.10	428	770,343.295800	3,246,685.798200
428 - 429	82°06'19"NW	19.99	429	770,323.496100	3,246,688.543700
429 - 430	76°03'38"NW	19.75	430	770,304.329100	3,246,693.301000
430 - 431	69°08'57"NW	19.95	431	770,285.689500	3,246,700.400400
431 - 432	66°36'02"NW	10.06	432	770,276.456400	3,246,704.395800
432 - 433	66°49'47"NW	10.15	433	770,267.126100	3,246,708.389000
433 - 434	68°45'15"NW	14.42	434	770,253.683500	3,246,713.615400
434 - 435	74°46'12"NW	15.92	435	770,238.321500	3,246,717.797800
435 - 436	88°57'26"SW	19.83	436	770,218.498700	3,246,717.437000
436 - 437	87°40'48"SW	19.93	437	770,198.589200	3,246,716.630400
437 - 438	79°52'06"NW	10.02	438	770,188.728800	3,246,718.392400





Est-PV	Rumbo	Distancia	Vértice	Coordenadas UTM	
		(metros)	No.	X	Y
438 - 439	70°55'40"NW	10.16	439	770,179.122900	3,246,721.713500
439 - 440	61°55'20"NW	10.38	440	770,169.965900	3,246,726.598300
440 - 441	53°28'46"NW	10.84	441	770,161.257700	3,246,733.046800
441 - 442	44°48'58"NW	11.30	442	770,153.289900	3,246,741.065900
442 - 443	41°30'38"NW	11.61	443	770,145.597700	3,246,749.757100
443 - 444	41°05'01"NW	11.10	444	770,138.302100	3,246,758.125000
444 - 445	45°25'44"NW	10.34	445	770,130.935700	3,246,765.381900
445 - 446	49°30'44"NW	24.27	446	770,112.479300	3,246,781.138300
446 - 447	21°54'35"NW	19.66	447	770,105.143400	3,246,799.377800
447 - 448	19°33'19"NW	15.88	448	770,099.829600	3,246,814.337500
448 - 449	42°18'04"NW	28.77	449	770,080.464300	3,246,835.618700
449 - 450	52°17'25"NW	44.69	450	770,045.109500	3,246,862.953400
450 - 451	15°11'46"NW	13.82	451	770,041.487100	3,246,876.289600
451 - 452	56°17'42"NW	40.73	452	770,007.606100	3,246,898.889500
452 - 453	34°19'44"NW	53.40	453	769,977.491300	3,246,942.988200
453 - 454	46°12'42"NW	69.45	454	769,927.354500	3,246,991.048000
454 - 455	64°44'14"NW	37.61	455	769,893.338100	3,247,007.100300
455 - 456	39°49'45"NW	47.02	456	769,863.219400	3,247,043.212300
456 - 457	26°34'32"NW	49.28	457	769,841.174600	3,247,087.281200
457 - 458	00°01'32"NE	44.15	458	769,841.194500	3,247,131.430900
458 - 459	25°44'36"NE	28.15	459	769,853.423300	3,247,156.791300
459 - 460	85°06'00"SW	39.53	460	769,814.036800	3,247,153.414700
460 - 461	56°24'36"NW	28.46	461	769,790.332500	3,247,169.157700





Est-PV	Rumbo	Distancia (metros)	Vértice No.	Coordenadas UTM	
				X	Y
461 - 462	64°34'15"NW	36.91	462	769,757.002200	3,247,185.004800
462 - 463	82°06'08"NW	35.15	463	769,722.184100	3,247,189.834700
463 - 464	89°47'09"SW	22.16	464	769,700.022500	3,247,189.751900
464 - 465	42°43'00"SW	27.94	465	769,681.068500	3,247,169.223700
465 - 466	78°37'20"SW	48.45	466	769,633.566200	3,247,159.664900
466 - 467	49°28'52"NW	29.24	467	769,611.340300	3,247,178.660200
467 - 468	36°25'02"NW	37.39	468	769,589.142700	3,247,208.749100
468 - 469	52°29'29"NW	51.42	469	769,548.349500	3,247,240.060300
469 - 470	44°56'44"NW	40.88	470	769,519.472400	3,247,268.992200
470 - 471	44°53'40"NW	29.06	471	769,498.958800	3,247,289.581400
471 - 472	24°33'15"NW	38.25	472	769,483.065800	3,247,324.368100
472 - 473	00°00'36"NW	20.63	473	769,483.062100	3,247,345.000500
473 - 474	30°34'57"NW	40.41	474	769,462.503300	3,247,379.787400
474 - 475	13°10'24"NW	27.53	475	769,456.229000	3,247,406.593800
475 - 476	61°25'02"NW	23.55	476	769,435.548200	3,247,417.861200
476 - 477	43°11'29"NW	34.68	477	769,411.813100	3,247,443.143900
477 - 478	42°13'59"NW	23.61	478	769,395.942400	3,247,460.626500
478 - 479	27°43'40"NW	33.91	479	769,380.163100	3,247,490.646100
479 - 480	27°57'29"NW	14.76	480	769,373.243800	3,247,503.682300
480 - 481	83°18'13"SW	44.12	481	769,329.429000	3,247,498.538200
481 - 482	83°38'37"NW	42.95	482	769,286.740300	3,247,503.293600
482 - 483	85°30'20"NW	41.32	483	769,245.545700	3,247,506.531600
483 - 484	80°31'04"NW	28.89	484	769,217.048900	3,247,511.291100





Est-PV	Rumbo	Distancia	Vértice	Coordenadas UTM	
		(metros)	No.	X	Y
484 - 485	44°59'27"NW	47.04	485	769,183.793400	3,247,544.557000
485 - 486	53°43'01"NW	40.13	486	769,151.444400	3,247,568.304800
486 - 487	75°25'57"NE	42.22	487	769,192.310000	3,247,578.924600
487 - 488	32°33'45"NE	11.49	488	769,198.495800	3,247,588.611000
488 - 489	25°11'33"NW	44.01	489	769,179.763000	3,247,628.433300
489 - 490	28°49'45"NE	45.80	490	769,201.848600	3,247,668.558100
490 - 491	46°41'17"NE	46.78	491	769,235.886400	3,247,700.647000
491 - 492	59°05'22"NE	35.08	492	769,265.980800	3,247,718.665600
492 - 493	56°15'29"NE	72.26	493	769,326.072100	3,247,758.805000
493 - 494	13°28'14"NE	31.89	494	769,333.501200	3,247,789.819100
494 - 495	60°33'13"NE	30.62	495	769,360.166300	3,247,804.872500
495 - 496	89°59'51"NE	28.09	496	769,388.257900	3,247,804.873600
496 - 497	67°01'43"SE	56.52	497	769,440.299100	3,247,782.814200
497 - 498	80°36'44"SE	48.76	498	769,488.409000	3,247,774.860400
498 - 499	85°12'21"SE	24.83	499	769,513.147900	3,247,772.785600
499 - 500	85°20'00"SE	49.64	500	769,562.623100	3,247,768.747000
500 - 501	78°43'51"SE	21.81	501	769,584.011800	3,247,764.485100
501 - 502	28°55'57"SE	36.53	502	769,601.684600	3,247,732.514000
502 - 503	46°42'35"SE	18.30	503	769,615.008100	3,247,719.962900
503 - 504	52°05'10"SE	23.47	504	769,633.527800	3,247,705.538600
504 - 505	69°21'27"SE	31.97	505	769,663.442800	3,247,694.269100
505 - 506	59°28'14"SE	97.40	506	769,747.339300	3,247,644.792200
506 - 507	48°33'44"SE	23.18	507	769,764.714700	3,247,629.453500





Est-PV	Rumbo	Distancia	Vértice	Coordenadas UTM	
		(metros)	No.	X	Y
507 - 508	39°46'42"SE	76.01	508	769,813.344700	3,247,571.041200
508 - 509	58°30'32"SE	68.48	509	769,871.740800	3,247,535.268600
509 - 510	68°01'52"SE	13.44	510	769,884.205400	3,247,530.240500
510 - 511	75°02'06"SE	90.73	511	769,971.859000	3,247,506.811500
511 - 512	84°01'35"NE	27.59	512	769,999.300000	3,247,509.682800
512 - 513	89°51'35"SE	25.37	513	770,024.672200	3,247,509.620800
513 - 514	78°54'57"SE	24.18	514	770,048.403900	3,247,504.971700
514 - 515	68°03'02"SE	15.13	515	770,062.438900	3,247,499.315600
515 - 516	72°10'59"SE	38.48	516	770,099.074200	3,247,487.541500
516 - 517	52°17'14"SE	26.04	517	770,119.672100	3,247,471.614300
517 - 518	52°50'16"SE	21.37	518	770,136.698700	3,247,458.708100
518 - 519	52°50'17"SE	21.37	519	770,153.725400	3,247,445.802000
519 - 520	65°15'27"NE	38.01	520	770,188.244000	3,247,461.709800
520 - 521	55°29'51"SE	19.31	521	770,204.154600	3,247,450.773800
521 - 522	64°37'27"SE	20.46	522	770,222.638100	3,247,442.006800
522 - 523	74°45'43"SE	11.26	523	770,233.498500	3,247,439.048400
523 - 524	83°27'17"SE	11.28	524	770,244.707900	3,247,437.762300
524 - 525	64°45'38"NE	17.54	525	770,260.569000	3,247,445.239300
525 - 526	09°44'37"NE	20.68	526	770,264.069200	3,247,465.622500
526 - 527	80°03'00"SE	15.26	527	770,279.101800	3,247,462.985400
527 - 528	83°20'41"SE	15.90	528	770,294.893100	3,247,461.142900
528 - 529	89°11'45"SE	20.52	529	770,315.410600	3,247,460.855000
529 - 530	75°24'52"NE	10.18	530	770,325.264600	3,247,463.419100





Est-PV	Rumbo	Distancia	Vértice	Coordenadas UTM	
		(metros)	No.	X	Y
530 - 531	82°32'20"NE	19.84	531	770,344.936200	3,247,465.995300
531 - 532	81°25'51"SE	19.93	532	770,364.642700	3,247,463.025900
532 - 533	74°40'36"NE	10.11	533	770,374.396900	3,247,465.698600
533 - 534	53°33'25"NE	20.07	534	770,390.540900	3,247,477.619700
534 - 535	35°32'45"NE	19.42	535	770,401.829300	3,247,493.418600
535 - 536	29°33'23"NE	10.21	536	770,406.866800	3,247,502.301900
536 - 537	29°56'44"NE	11.03	537	770,412.374300	3,247,511.862100
537 - 538	55°31'37"NE	18.68	538	770,427.772600	3,247,522.434300
538 - 539	80°11'33"SE	10.30	539	770,437.923900	3,247,520.679500
539 - 540	83°34'12"NE	10.05	540	770,447.909300	3,247,521.804800
540 - 541	73°55'42"NE	10.05	541	770,457.563700	3,247,524.586200
541 - 542	73°55'41"NE	10.05	542	770,467.218000	3,247,527.367600
542 - 543	74°46'59"NE	19.92	543	770,486.437500	3,247,532.595500
543 - 544	76°31'07"NE	10.04	544	770,496.199600	3,247,534.935800
544 - 545	80°21'34"NE	10.02	545	770,506.074600	3,247,536.613200
545 - 546	84°49'55"NE	10.03	546	770,516.065300	3,247,537.516800
546 - 547	89°27'41"SE	10.01	547	770,526.079800	3,247,537.422700
547 - 548	80°48'18"SE	19.97	548	770,545.791500	3,247,534.231900
548 - 549	76°02'56"SE	10.08	549	770,555.570100	3,247,531.802700
549 - 550	77°16'19"SE	10.02	550	770,565.343300	3,247,529.595200
550 - 551	83°03'01"SE	19.94	551	770,585.133700	3,247,527.182900
551 - 552	88°38'04"NE	10.01	552	770,595.140300	3,247,527.421400
552 - 553	83°34'08"NE	10.05	553	770,605.125700	3,247,528.546900





Est-PV	Rumbo	Distancia (metros)	Vértice No.	Coordenadas UTM	
				X	Y
553 - 554	76°31'05"NE	10.04	554	770,614.887800	3,247,530.887300
554 - 555	68°35'49"NE	10.03	555	770,624.229500	3,247,534.548800
555 - 556	58°06'06"NE	10.04	556	770,632.754400	3,247,539.854700
556 - 557	50°51'47"NE	19.92	557	770,648.202100	3,247,552.425200
557 - 558	61°40'40"NE	10.03	558	770,657.031600	3,247,557.183800
558 - 559	71°40'06"NE	10.26	559	770,666.772400	3,247,560.411200
559 - 560	88°29'01"SE	19.85	560	770,686.615000	3,247,559.886000
560 - 561	66°29'38"SE	10.28	561	770,696.044700	3,247,555.784700
561 - 562	65°27'51"SE	10.15	562	770,705.282600	3,247,551.567800
562 - 563	89°39'19"SE	18.57	563	770,723.851700	3,247,551.456100
563 - 564	65°53'24"NE	10.33	564	770,733.277300	3,247,555.674300
564 - 565	59°56'30"NE	10.86	565	770,742.673800	3,247,561.112100
565 - 566	38°25'08"NE	49.36	566	770,773.343400	3,247,599.781300
566 - 567	46°31'42"NE	42.18	567	770,803.951400	3,247,628.798400
567 - 568	61°42'46"NE	71.28	568	770,866.717900	3,247,662.576400
568 - 569	60°28'52"NE	42.54	569	770,903.739000	3,247,683.538000
569 - 570	58°25'06"NE	49.14	570	770,945.603400	3,247,709.274500
570 - 571	65°30'31"NE	16.38	571	770,960.508100	3,247,716.064200
571 - 572	65°25'53"NE	22.52	572	770,980.989200	3,247,725.427500
572 - 573	79°01'28"NE	59.14	573	771,039.043500	3,247,736.686400
573 - 574	86°58'18"NE	30.62	574	771,069.624500	3,247,738.304100
574 - 575	84°15'32"SE	17.92	575	771,087.455800	3,247,736.511400
575 - 576	85°40'26"SE	40.24	576	771,127.576900	3,247,733.476300





Est-PV	Rumbo	Distancia (metros)	Vértice No.	Coordenadas UTM	
				X	Y
576 - 577	74°53'46"SE	25.03	577	771,151.742400	3,247,726.954200
577 - 578	65°51'03"NE	26.35	578	771,175.786100	3,247,737.734100
578 - 579	89°50'54"SE	20.90	579	771,196.686600	3,247,737.678800
579 - 580	13°59'30"NE	28.98	580	771,203.693800	3,247,765.800400
580 - 581	67°17'04"NE	45.70	581	771,245.847900	3,247,783.447100
581 - 582	54°29'27"NE	60.47	582	771,295.069000	3,247,818.567900
582 - 1	50°13'26"NE	56.05	1		







## **ANEXO 2. LISTA DE ESPECIES PRESENTES EN LA PROPUESTA DE SANTUARIO COTORRA SERRANA OCCIDENTAL**

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), POWO (2023), Tropicos.org (Tropicos, 2023), World Spider Catalog (2023), ChiloBase (Bonato *et al.*, 2016), The Global Lepidoptera Names Index (Beccaloni *et al.*, 2023), Illustrated List of American Butterflies (Warren *et al.*, 2023), Electronic World Catalog of Symphyta (Taeger *et al.*, 2018), Amphibian Species of the World (Frost, 2023), The Reptile Database (Uetz, 2022), Red de Conocimientos sobre las Aves de México (Berlanga *et al.*, 2023), Checklist of Birds of the World by The Cornell Lab of Ornithology (Clements *et al.*, 2022), American Ornithological Society (Chesser *et al.*, 2023), Mammal Species of the World (Wilson y Reeder, 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), Integrated Taxonomic Information System (ITIS, 2023), Portal de Datos Abiertos UNAM-Colecciones Universitarias (DGRU, 2023), Sistema Nacional de Información sobre Biodiversidad (CONABIO, 2023a), Catálogo de autoridades taxonómicas de especies de flora y fauna con distribución en México (CONABIO, 2023b), Especies Exóticas Invasoras (CONABIO, 2023c), Nava-Bolaños *et al.* (2022) y GloBI (2023).

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.

Las especies endémicas de México se indican con un asterisco (\*), además, se agrega la abreviatura SMOcc (\*SMOcc) a los taxones endémicos de la Provincia Biogeográfica Sierra Madre Occidental (Morrone *et al.* 2017).

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.

Las especies reportadas como polinizadoras se indican con un círculo (●).

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 ascomicetos (División Ascomycota)

#### Clase Leotiomycetes

Orden	Familia	Especie o infraespecie	Nombre común
Helotiales	Cudoniaceae	<i>Spathulariopsis velutipes</i>	hongo de saco

#### - Clase Sordariomycetes

Orden	Familia	Especie o infraespecie	Nombre común
Hypocreales	Hypocreaceae	<i>Hypomyces lactifluorum</i>	San Bartolo, San Pedro, anaranjado, barroso, bartolo, chichi

### Hongos basidiomicetos (División Basidiomycota)

#### Clase Agaricomycetes

Orden	Familia	Especie o infraespecie	Nombre común	Categoría de riesgo
Agaricales	Amanitaceae	<i>Amanita muscaria</i>	hongo de moscas, guerechaka	A
Agaricales	Amanitaceae	<i>Amanita polypyramis</i>	hongo	
Agaricales	Amanitaceae	<i>Zhuliangomyces illinitus</i>	limacela babosa	
Agaricales	Hygrophoraceae	<i>Hygrophorus speciosus</i>	hongo con láminas	
Agaricales	Lycoperdaceae	<i>Lycoperdon perlatum</i>	bola de bosque, huevito	





Orden	Familia	Especie o infraespecie	Nombre común	Categoría de riesgo
Agaricales	Strophariaceae	<i>Hypholoma fasciculare</i>	hongo azufroso	
Gomphales	Gomphaceae	<i>Turbinellus floccosus</i>	clarines, cometas, cometita, corneta, corneta amarilla, corneta de oyamel, corneta roja, cornetilla, cornetitas, enchilado	
Gomphales	Gomphaceae	<i>Turbinellus kauffmanii</i>	cometas, corneta, cornetas, hongo amarillo, trompa, trompa colorada, trompa de cochi, trompetas	
Polyporales	Phaeolaceae	<i>Phaeolus schweinitzii</i>	hongo de repisa	
Russulales	Hericiaceae	<i>Hericum erinaceus</i>	melena de león	
Russulales	Russulaceae	<i>Russula amoenolens</i>	hongo de pie friable	

**FLORA****Plantas vasculares (División Tracheophyta)**

Orden	Familia	Especie o infraespecie	Nombre común	Categoría de riesgo
Apiales	Apiaceae	<i>Conium maculatum</i> ***	cicuta, encaje, panalillo	
Asparagales	Asparagaceae	<i>Agave parryi</i>	maguey	
Asparagales	Iridaceae	<i>Sisyrinchium cernuum</i>		
Asparagales	Iridaceae	<i>Tigridia pavonia</i>	flor de tigre, hierba de la trinidad, lirio, lirio azteca, pavonia, rodilla de cristo, trinitaria	
Asparagales	Orchidaceae	<i>Bletia mexicana</i>	orquídea coral	





Orden	Familia	Especie o infraespecie	Nombre común	Categoría de riesgo
Asparagales	Orchidaceae	<i>Corallorhiza striata</i>	orquídea terrestre	
Asparagales	Orchidaceae	<i>Platanthera limosa</i>	orquídea	
Asterales	Asteraceae	<i>Cosmos palmeri</i> *		
Asterales	Asteraceae	<i>Packera candidissima</i> * <sup>SMOcc</sup>	hierba del fuego, lechuguilla	
Asterales	Asteraceae	<i>Psacalium decompositum</i>	matariqui, maturin	
Boraginales	Boraginaceae	<i>Lithospermum obovatum</i> *		
Caryophyllales	Cactaceae	<i>Echinocereus salm-dyckianus</i> *	falso peyote, pitallito, pitayita	
Caryophyllales	Caryophyllaceae	<i>Silene chihuahuensis</i> *		
Caryophyllales	Polygonaceae	<i>Persicaria maculosa</i> **	cresta de gallo	
Commelinales	Commelinaceae	<i>Commelina dianthifolia</i>	casalá	
Commelinales	Commelinaceae	<i>Tradescantia pinetorum</i>	hierba del pollo	
Cornales	Hydrangeaceae	<i>Philadelphus microphyllus</i>		
Cupressales	Cupressaceae	<i>Juniperus deppeana</i>	táscate, sabino	
Dipsacales	Caprifoliaceae	<i>Lonicera cerviculata</i> *		
Dipsacales	Caprifoliaceae	<i>Lonicera pilosa</i> *	zacazocuilpatle	
Equisetales	Equisetaceae	<i>Equisetum hyemale</i>	caña carricillo, cola de caballo	
Ericales	Ericaceae	<i>Arbutus arizonica</i>	madroño	
Ericales	Ericaceae	<i>Arbutus xalapensis</i>	madroño, aile, amazaquitl, guayabillo, laurel	





Orden	Familia	Especie o infraespecie	Nombre común	Categoría de riesgo
Ericales	Ericaceae	<i>Arctostaphylos pungens</i>	manzanita, pingüica	
Ericales	Ericaceae	<i>Chimaphila maculata</i>	capulincillo, encinilla, rujisua	
Ericales	Ericaceae	<i>Monotropa hypopitys</i>	pipa de indio	Pr
Ericales	Polemoniaceae	<i>Ipomopsis pinnata*</i>		
Fabales	Fabaceae	<i>Vicia americana</i>		
Fabales	Fabaceae	<i>Vicia ludoviciana</i>		
Fabales	Fabaceae	<i>Vicia pulchella</i>		
Fagales	Fagaceae	<i>Quercus arizonica</i>	encino blanco, rojaca-sacame	
Fagales	Fagaceae	<i>Quercus crassifolia</i>	encino colorado, encino huaje, encino blanco	
Fagales	Fagaceae	<i>Quercus depressipes</i>	encino	
Fagales	Fagaceae	<i>Quercus durifolia*</i>	encino laurelillo	
Fagales	Fagaceae	<i>Quercus fulva</i>	encino	
Fagales	Fagaceae	<i>Quercus gambelii</i>	encino de Gambel	
Fagales	Fagaceae	<i>Quercus hypoleucoides</i>	encino	
Fagales	Fagaceae	<i>Quercus mcvaughii*</i>	encino	
Fagales	Fagaceae	<i>Quercus oblongifolia</i>	encino	
Fagales	Fagaceae	<i>Quercus rugosa</i>	encino quiebra hacha, encino cuero	
Fagales	Fagaceae	<i>Quercus sideroxyla*</i>	encino chaparro	





Orden	Familia	Especie o infraespecie	Nombre común	Categoría de riesgo
Garryales	Garryaceae	<i>Garrya wrightii</i>		
Gentianales	Apocynaceae	<i>Asclepias elata</i>	algodoncillo	
Lamiales	Lamiaceae	<i>Monarda citriodora</i>	orégano	
Lamiales	Lamiaceae	<i>Prunella vulgaris</i>	bretónica	
Lamiales	Orobanchaceae	<i>Castilleja tenuiflora</i>	garañona, sanguinaria	
Lamiales	Phrymaceae	<i>Erythranthe guttata</i>	flor mono	
Lamiales	Plantaginaceae	<i>Penstemon campanulatus</i>	aretillo, cantaritos, jarrito, jarritos	
Lamiales	Plantaginaceae	<i>Penstemon wislizenii</i>		
Liliales	Liliaceae	<i>Calochortus venustus*</i>		
Liliales	Melanthiaceae	<i>Veratrum californicum</i>	cebadilla	
Malpighiales	Euphorbiaceae	<i>Euphorbia indivisa</i>		
Malpighiales	Salicaceae	<i>Populus tremuloides</i>	álamo, álamo temblón	
Malpighiales	Violaceae	<i>Viola flagelliformis*</i>	violeta de monte	
Malpighiales	Violaceae	<i>Viola galeanaensis*</i>		
Malvales	Malvaceae	<i>Sidalcea neomexicana</i>	tuchi	
Oxalidales	Oxalidaceae	<i>Oxalis decaphylla</i>	acederilla, agritos	
Pinales	Pinaceae	<i>Abies concolor</i>	abeto, oyamel, abeto del noreste	Pr
Pinales	Pinaceae	<i>Pinus arizonica</i>	pino de Arizona	





Orden	Familia	Especie o infraespecie	Nombre común	Categoría de riesgo
Pinales	Pinaceae	<i>Pinus ayacahuite</i>	pino blanco mexicano	
Pinales	Pinaceae	<i>Pinus durangensis*</i>	pino de Durango	
Pinales	Pinaceae	<i>Pinus leiophylla</i>	pino chamonque, pino de Chihuahua	
Pinales	Pinaceae	<i>Pinus strobiformis</i>	pino huiyoco	
Pinales	Pinaceae	<i>Pseudotsuga menziesii</i> var. <i>glauca*</i>	pinabete, ayarín	Pr
Poales	Bromeliaceae	<i>Tillandsia erubescens*</i>	flor de encino	
Poales	Cyperaceae	<i>Cyperus spectabilis</i>		
Poales	Poaceae	<i>Bouteloua repens</i>	navajita rastrera	
Poales	Poaceae	<i>Muhlenbergia alamosae*</i>		
Poales	Poaceae	<i>Muhlenbergia brevis</i>		
Poales	Poaceae	<i>Muhlenbergia eludens</i>		
Poales	Poaceae	<i>Muhlenbergia fragilis</i>		
Poales	Poaceae	<i>Muhlenbergia minutissima</i>		
Poales	Poaceae	<i>Muhlenbergia peruviana</i>		
Poales	Poaceae	<i>Muhlenbergia ramulosa</i>		
Poales	Poaceae	<i>Muhlenbergia rigens</i>	liendrilla de venado	
Poales	Poaceae	<i>Pseudoroegneria spicata</i>		
Poales	Poaceae	<i>Zuloagaea bulbosa</i>	zacate guinda, maíz del cuervo	





Orden	Familia	Especie o infraespecie	Nombre común	Categoría de riesgo
Polypodiales	Aspleniaceae	<i>Asplenium trichomanes</i>	helecho	
Polypodiales	Dennstaedtiaceae	<i>Pteridium aquilinum</i>	helecho, helecho hembra, palmita, zarzaparrilla	
Polypodiales	Dryopteridaceae	<i>Elaphoglossum rzedowskii</i> *	helecho	
Proteales	Platanaceae	<i>Platanus wrightii</i>	sicómoro, álamo	
Ranunculales	Ranunculaceae	<i>Aquilegia skinneri</i>	aretillo, farolito, zarcillo	
Ranunculales	Ranunculaceae	<i>Thalictrum fendleri</i>		
Rosales	Rosaceae	<i>Fragaria vesca</i> **	fresa, fresa silvestre	
Rosales	Rosaceae	<i>Potentilla thurberi</i>	fresa cimarrona, hierba colorada	
Solanales	Convolvulaceae	<i>Ipomoea madrensis</i> *		
Vitales	Vitaceae	<i>Vitis arizonica</i>	parra, uva, uva cimarrona, vid	

**FAUNA****Invertebrados****Artrópodos (Phylum Arthropoda)****Quelicerados (Subphylum Chelicerata)****Arañas y escorpiones (Clase Arachnida)**

Orden	Familia	Especie	Nombre común
Araneae	Theraphosidae	<i>Aphonopelma mooreae</i>	tarántula cobalto de la Sierra Tarahumara







Orden	Familia	Especie	Nombre común
Thelyphonida	Lycaenidae	<i>Mastigoproctus vandevenderi</i> *	vinagrillo, escorpión

**Miriápodos (Subphylum Myriapoda)****Ciempis (Clase Chilopoda)**

Orden	Familia	Especie	Nombre común
Scolopendromorpha	Scolopendridae	<i>Scolopendra polymorpha</i>	ciempis

**Hexápodos (Subphylum Hexapoda)****Insectos (Clase Insecta)**

Orden	Familia	Especie	Nombre común	Categoría de riesgo
Coleoptera	Buprestidae	<i>Acmaeodera resplendens</i>	escarabajo barrenador metálico	
Coleoptera	Chrysomelidae	<i>Leptinotarsa rubiginosa</i>	escarabajo de las hojas	
Coleoptera	Dytiscidae	<i>Thermonectus marmoratus</i>	escarabajo	
Coleoptera	Geotrupidae	<i>Ceratotrupes bolivari</i> *	escarabajo	
Hymenoptera	Apidae	<i>Apis mellifera</i> **•	abeja de la miel, abeja melífera europea	
Hymenoptera	Apidae	<i>Bombus ephippiatus</i> •	abejorro	
Hymenoptera	Diprionidae	<i>Neodiprion abietis</i>	mosca de sierra	
Hymenoptera	Megachilidae	<i>Megachile cockerelli</i> •	abeja	





Orden	Familia	Especie	Nombre común	Categoría de riesgo
Hymenoptera	Vespidae	<i>Vespula pensylvanica</i>	avispa chaqueta amarilla occidental	
Lepidoptera	Hesperiidae	<i>Erynnis juvenalis</i>	saltarina de alas oscuras de manchas blancas	
Lepidoptera	Hesperiidae	<i>Mastor fimbriata</i>	saltarina de sendero de borde naranja	
Lepidoptera	Hesperiidae	<i>Thorybes pseudocellus</i>	saltarina sonorense de bandas	
Lepidoptera	Lasiocampidae	<i>Malacosoma californica</i>	polilla	
Lepidoptera	Lycaenidae	<i>Celastrina echo</i>	mariposa azul mexicana	
Lepidoptera	Lycaenidae	<i>Celastrina ladon</i>	mariposa azur	
Lepidoptera	Nymphalidae	<i>Adelpha eulalia</i>	mariposa monjita de Arizona	
Lepidoptera	Nymphalidae	<i>Danaus plexippus</i> ▲*	mariposa monarca, cosechadora	Pr
Lepidoptera	Nymphalidae	<i>Dione vanillae</i>	mariposa pasionaria motas blancas	
Lepidoptera	Nymphalidae	<i>Limenitis arthemis</i>	mariposa almirante	
Lepidoptera	Nymphalidae	<i>Limenitis bredowii</i>	mariposa	
Lepidoptera	Nymphalidae	<i>Nymphalis antiopa</i>	antiopa, mariposa velo de duelo	
Lepidoptera	Nymphalidae	<i>Paramecera xicaque</i>	mariposa	
Lepidoptera	Nymphalidae	<i>Polygonia haroldii</i>	mariposa alas de ángel	
Lepidoptera	Nymphalidae	<i>Speyeria nokomis</i>	mariposa organito norteño	
Lepidoptera	Nymphalidae	<i>Vanessa cardui</i>	mariposa Vanesa pintada	
Lepidoptera	Papilionidae	<i>Papilio rumiko</i>	mariposa cometa golondrina gigante	





Orden	Familia	Especie	Nombre común	Categoría de riesgo
Lepidoptera	Pieridae	<i>Pyrisitia proterpia</i>	mariposa de puntas naranjas	
Lepidoptera	Saturniidae	<i>Hyalophora columbia</i>	mariposa	
Lepidoptera	Sphingidae	<i>Aellopos clavipes</i> *	polilla colibrí	
Lepidoptera	Sphingidae	<i>Xylophanes falco</i> *	polilla esfinge falcón	
Mantodea	Mantidae	<i>Stagmomantis limbata</i>	mantis del noroeste	
Odonata	Calopterygidae	<i>Hetaerina vulnerata</i>	caballito escarlata de montaña	
Odonata	Coenagrionidae	<i>Argia lacrimans</i>	azulilla de arroyo de la Sierra Madre	
Odonata	Coenagrionidae	<i>Hesperagrion heterodoxum</i>	caballito multicolor	
Odonata	Cordulegastridae	<i>Cordulegaster diadema</i>	libélula anillada de frente amarilla	
Odonata	Libellulidae	<i>Paltothemis lineatipes</i>	rayadora de las rocas rojiza	
Odonata	Libellulidae	<i>Sympetrum corruptum</i>	rayadora abigarrada	
Orthoptera	Romaleidae	<i>Brachystola magna</i>	saltamonte perezoso	

### Vertebrados

#### Anfibios (Clase Amphibia)

Orden	Familia	Especie	Nombre común	Categoría de riesgo
Anura	Bufonidae	<i>Anaxyrus mexicanus</i> *SMOcc	sapo, sapo mexicano	





Orden	Familia	Especie	Nombre común	Categoría de riesgo
Anura	Bufoidea	<i>Anaxyrus punctatus</i>	sapo, sapo de puntos rojos	
Anura	Bufoidea	<i>Anaxyrus woodhousii</i>	sapo, sapo chihuahuense	
Anura	Hylidae	<i>Dryophytes wrightorum</i>	rana, rana arborícola	
Caudata	Ambystomatidae	<i>Ambystoma rosaceum</i> *SMO <sub>cc</sub>	ajolote, ajolote tarahumara	Pr

### Reptiles (Clase Reptilia)

Orden	Familia	Especie	Nombre común	Categoría de riesgo
Squamata	Anguillidae	<i>Elgaria kingii</i>	escorpión, lagarto de montaña	Pr
Squamata	Colubridae	<i>Pituophis catenifer</i>	culebra, topera	
Squamata	Colubridae	<i>Thamnophis errans</i> *SMO <sub>cc</sub>	culebra, serpiente de liga errante mexicana	
Squamata	Phrynosomatidae	<i>Phrynosoma hernandesi</i>	lagarto cornuda, lagarto de montaña de cuernos cortos	
Squamata	Phrynosomatidae	<i>Sceloporus jarrovi</i>	lagartija espinosa, lagarto espinoso de milenrama	
Squamata	Scincidae	<i>Plestiodon multilineatus</i> *SMO <sub>cc</sub>	eslizón de Chihuahua, lagartija	Pr
Squamata	Viperidae	<i>Crotalus lepidus</i>	víbora de cascabel, cascabel verde	Pr
Squamata	Viperidae	<i>Crotalus pricei</i>	víbora de cascabel, cascabel de manchas gemelas	Pr
Squamata	Viperidae	<i>Crotalus willardi</i>	víbora de cascabel, cascabel de nariz afilada	Pr

### Aves (Clase Aves)





Orden	Familia	Especie	Nombre común	Categoría de riesgo	Residencia	Hábitat
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Accipiter atricapillus</i>	gavilán azor, gavilán azor americano	A  (Publicado en la Modificación del Anexo Normativo III, Lista de especies en riesgo de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 como <i>Accipiter gentilis</i> )	R	Terrestre
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Accipiter cooperii</i>	gavilán de Cooper	Pr	R	Terrestre
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Accipiter striatus</i>	gavilán pecho canela	Pr	R	Terrestre
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Aquila chrysaetos</i> ▲	águila real	A	R	Terrestre
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Buteo albonotatus</i>	aguililla aura	Pr	MV	Terrestre
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Buteo brachyurus</i>	aguililla cola corta		R	Terrestre
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Buteo jamaicensis</i>	aguililla cola roja		R	Terrestre
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Buteo plagiatus</i>	aguililla gris		R	Terrestre
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Buteo swainsoni</i>	aguililla de Swainson	Pr	T	Terrestre
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Buteogallus anthracinus</i>	aguililla negra menor	Pr	MV	Terrestre
Anseriformes	Anatidae	<i>Anas diazi</i> ▲  (Publicado en el Acuerdo por el que se da a conocer la lista de especies y	pato de collar, pato mexicano	A  (Publicado en la Modificación del Anexo Normativo III,	R	Acuático





Orden	Familia	Especie	Nombre común	Categoría de riesgo	Residencia	Hábitat
		poblaciones prioritarias para la conservación como <i>Anas platyrhynchos</i> subsp. <i>diazi</i> )		Lista de especies en riesgo de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 como <i>Anas platyrhynchos</i> subsp. <i>diazi</i> )		
Anseriformes	Anatidae	<i>Oxyura jamaicensis</i> ▲	pato tepalcate		R	Acuático
Apodiformes	Apodidae	<i>Aeronautes saxatalis</i>	vencejo pecho blanco		R	Terrestre
Apodiformes	Apodidae	<i>Cypseloides niger</i>	vencejo negro		T	Terrestre
Apodiformes	Trochilidae	<i>Archilochus alexandri</i> •	colibrí barba negra		T	Terrestre
Apodiformes	Trochilidae	<i>Basilinna leucotis</i> •	zafiro orejas blancas		R	Terrestre
Apodiformes	Trochilidae	<i>Cyanthus latirostris</i> •	colibrí pico ancho norteño		MV	Terrestre
Apodiformes	Trochilidae	<i>Eugenes fulgens</i> •	colibrí magnífico		MV	Terrestre
Apodiformes	Trochilidae	<i>Lampornis clemenciae</i> •	colibrí garganta azul		MV	Terrestre
Apodiformes	Trochilidae	<i>Saucerottia beryllina</i> •	colibrí berilo		R	Terrestre
Apodiformes	Trochilidae	<i>Selasphorus platycercus</i> •	zumbador cola ancha		R	Terrestre
Apodiformes	Trochilidae	<i>Selasphorus rufus</i> •	zumbador canelo		T	Terrestre
Caprimulgiformes	Caprimulgidae	<i>Antrostomus arizonae</i>	tapacaminos cuerporruín mexicano		MV	Terrestre
Caprimulgiformes	Caprimulgidae	<i>Chordeiles acutipennis</i>	chotacabras menor		T	Terrestre





Orden	Familia	Especie	Nombre común	Categoría de riesgo	Residencia	Hábitat
Caprimulgiformes	Caprimulgidae	<i>Chordeiles minor</i>	chotacabras zumbón		MV	Terrestre
Cathartiformes	Cathartidae	<i>Cathartes aura</i>	zopilote aura		R	Terrestre
Cathartiformes	Cathartidae	<i>Coragyps atratus</i>	zopilote común		R	Terrestre
Charadriiformes	Charadriidae	<i>Charadrius vociferus</i>	chorlo tildío		R	Acuático
Charadriiformes	Scolopacidae	<i>Calidris bairdii</i>	playero de Baird		T	Acuático
Charadriiformes	Scolopacidae	<i>Numenius americanus</i>	zarapito pico largo		MI	Acuático
Charadriiformes	Scolopacidae	<i>Phalaropus tricolor</i>	falaropo pico largo		T	Acuático
Columbiformes	Columbidae	<i>Columba livia</i> ***	paloma común		R	Terrestre
Columbiformes	Columbidae	<i>Columbina inca</i>	tortolita cola larga		R	Terrestre
Columbiformes	Columbidae	<i>Columbina passerina</i>	tortolita pico rojo		R	Terrestre
Columbiformes	Columbidae	<i>Patagioenas fasciata</i> ▲	paloma encinera		R	Terrestre
Columbiformes	Columbidae	<i>Streptopelia decaocto</i> ***	paloma turca de collar		R	Terrestre
Columbiformes	Columbidae	<i>Zenaida asiatica</i> ▲	paloma alas blancas		MV	Terrestre
Columbiformes	Columbidae	<i>Zenaida macroura</i> ▲	huilota común		R	Terrestre
Cuculiformes	Cuculidae	<i>Geococcyx californianus</i>	correcaminos norteño		R	Terrestre
Falconiformes	Falconidae	<i>Falco peregrinus</i>	halcón peregrino	Pr	R	Terrestre
Falconiformes	Falconidae	<i>Falco sparverius</i>	cernícalo americano		R	Terrestre
Galliformes	Odontophoridae	<i>Cyrtonyx montezumae</i>	codorniz Moctezuma	Pr	R	Terrestre
Galliformes	Phasianidae	<i>Meleagris gallopavo</i> ▲	guajolote silvestre		R	Terrestre





Orden	Familia	Especie	Nombre común	Categoría de riesgo	Residencia	Hábitat
Passeriformes	Aegithalidae	<i>Psaltriparus minimus</i>	sastrecillo		R	Terrestre
Passeriformes	Cardinalidae	<i>Passerina caerulea</i>	picogordo azul		MV	Terrestre
Passeriformes	Cardinalidae	<i>Pheucticus melanocephalus</i>	picogordo tigrillo		T	Terrestre
Passeriformes	Cardinalidae	<i>Piranga bidentata</i>	piranga dorso rayado		R	Terrestre
Passeriformes	Cardinalidae	<i>Piranga flava</i>	piranga encinera		MV	Terrestre
Passeriformes	Cardinalidae	<i>Piranga ludoviciana</i>	piranga capucha roja		T	Terrestre
Passeriformes	Cardinalidae	<i>Piranga rubra</i>	piranga roja		T	Terrestre
Passeriformes	Certhiidae	<i>Certhia americana</i>	trepadorcito americano		R	Terrestre
Passeriformes	Corvidae	<i>Aphelocoma wollweberi</i>	chara pecho gris		R	Terrestre
Passeriformes	Corvidae	<i>Aphelocoma woodhouseii</i>	chara de collar		R	Terrestre
Passeriformes	Corvidae	<i>Corvus corax</i>	cuervo común		R	Terrestre
Passeriformes	Corvidae	<i>Corvus cryptoleucus</i>	cuervo llanero		MI	Terrestre
Passeriformes	Corvidae	<i>Cyanocitta stelleri</i>	chara copetona		R	Terrestre
Passeriformes	Corvidae	<i>Nucifraga columbiana</i>	cascanueces americano	P	R	Terrestre
Passeriformes	Fringillidae	<i>Coccothraustes vespertinus</i>	picogrueso norteño		R	Terrestre
Passeriformes	Fringillidae	<i>Haemorhous mexicanus</i>	pinzón mexicano		R	Terrestre
Passeriformes	Fringillidae	<i>Loxia curvirostra</i>	picotuerto rojo		R	Terrestre
Passeriformes	Fringillidae	<i>Spinus pinus</i>	jilguerito pinero		R	Terrestre







Orden	Familia	Especie	Nombre común	Categoría de riesgo	Residencia	Hábitat
Passeriformes	Fringillidae	<i>Spinus psaltria</i>	jilguerito dominico		R	Terrestre
Passeriformes	Furnariidae	<i>Lepidocolaptes leucogaster*</i>	trepatroncos mexicano		R	Terrestre
Passeriformes	Hirundinidae	<i>Hirundo rustica</i>	golondrina tijereta		MV	Terrestre
Passeriformes	Hirundinidae	<i>Progne subis</i>	golondrina azul negra		MV	Terrestre
Passeriformes	Hirundinidae	<i>Stelgidopteryx serripennis</i>	golondrina alas aserradas		T	Terrestre
Passeriformes	Hirundinidae	<i>Tachycineta bicolor</i>	golondrina bicolor		T	Terrestre
Passeriformes	Hirundinidae	<i>Tachycineta thalassina</i>	golondrina verdemar		MV	Terrestre
Passeriformes	Icteridae	<i>Icterus parisorum</i>	calandria tunera		MV	Terrestre
Passeriformes	Icteridae	<i>Molothrus aeneus</i>	tordo ojos rojos		R	Terrestre
Passeriformes	Icteridae	<i>Molothrus ater</i>	tordo cabeza café		R	Terrestre
Passeriformes	Icteridae	<i>Quiscalus mexicanus</i>	zanate mayor		R	Terrestre
Passeriformes	Icteridae	<i>Sturnella lilianae</i>	pradero altiplanero		R	Terrestre
Passeriformes	Icteridae	<i>Sturnella neglecta</i>	pradero del oeste		MI	Terrestre
Passeriformes	Laniidae	<i>Lanius ludovicianus</i>	verdugo americano		R	Terrestre
Passeriformes	Mimidae	<i>Mimus polyglottos</i>	centzontle norteño		R	Terrestre
Passeriformes	Mimidae	<i>Toxostoma curvirostre</i>	cuicacoche pico curvo		R	Terrestre
Passeriformes	Paridae	<i>Baeolophus wollweberi</i>	carbonero embridado		R	Terrestre
Passeriformes	Paridae	<i>Poecile sclateri</i>	carbonero mexicano		R	Terrestre





Orden	Familia	Especie	Nombre común	Categoría de riesgo	Residencia	Hábitat
Passeriformes	Parulidae	<i>Basileuterus rufifrons</i>	chipe gorra canela común		R	Terrestre
Passeriformes	Parulidae	<i>Cardellina pusilla</i>	chipe corona negra		T	Terrestre
Passeriformes	Parulidae	<i>Cardellina rubrifrons</i>	chipe cara roja		MV	Terrestre
Passeriformes	Parulidae	<i>Geothlypis tolmiei</i>	chipe de Tolmie, chipe lores negros	A	T	Terrestre
Passeriformes	Parulidae	<i>Myioborus miniatus</i>	pavito alas negras		R	Terrestre
Passeriformes	Parulidae	<i>Myioborus pictus</i>	pavito alas blancas		MV	Terrestre
Passeriformes	Parulidae	<i>Oreothlypis superciliosa</i>	chipe cejas blancas		R	Terrestre
Passeriformes	Parulidae	<i>Setophaga coronata</i>	chipe rabadilla amarilla		MI	Terrestre
Passeriformes	Parulidae	<i>Setophaga graciae</i>	chipe cejas amarillas		MV	Terrestre
Passeriformes	Parulidae	<i>Setophaga nigrescens</i>	chipe negro gris		T	Terrestre
Passeriformes	Parulidae	<i>Setophaga occidentalis</i>	chipe cabeza amarilla		T	Terrestre
Passeriformes	Parulidae	<i>Setophaga petechia</i>	chipe amarillo		MV	Terrestre
Passeriformes	Parulidae	<i>Setophaga ruticilla</i>	pavito migratorio		T	Terrestre
Passeriformes	Parulidae	<i>Setophaga townsendi</i>	chipe de Townsend		MI	Terrestre
Passeriformes	Passerellidae	<i>Aimophila rufescens</i>	zacatonero canelo		R	Terrestre
Passeriformes	Passerellidae	<i>Aimophila ruficeps</i>	zacatonero corona canela		R	Terrestre
Passeriformes	Passerellidae	<i>Chondestes grammacus</i>	gorrión arlequín		MI	Terrestre
Passeriformes	Passerellidae	<i>Junco hyemalis</i>	junco ojos negros		MI	Terrestre





Orden	Familia	Especie	Nombre común	Categoría de riesgo	Residencia	Hábitat
Passeriformes	Passerellidae	<i>Junco phaeonotus</i>	junco ojos de lumbre		R	Terrestre
Passeriformes	Passerellidae	<i>Melospiza fusca</i>	rascador viejita		R	Terrestre
Passeriformes	Passerellidae	<i>Oriturus superciliosus*</i>	zacatonero serrano		R	Terrestre
Passeriformes	Passerellidae	<i>Passerculus sandwichensis</i>	gorrión sabanero		R	Terrestre
Passeriformes	Passerellidae	<i>Pipilo maculatus</i>	rascador moteado		R	Terrestre
Passeriformes	Passerellidae	<i>Spizella passerina</i>	gorrión cejas blancas		MV	Terrestre
Passeriformes	Passeridae	<i>Passer domesticus***</i>	gorrión doméstico		R	Terrestre
Passeriformes	Peucedramidae	<i>Peucedramus taeniatus</i>	ocotero enmascarado		R	Terrestre
Passeriformes	Poliptilidae	<i>Poliptila caerulea</i>	perlita azul gris		R	Terrestre
Passeriformes	Regulidae	<i>Corthylio calendula</i>	reyezuelo matraquita		MI	Terrestre
Passeriformes	Sittidae	<i>Sitta canadensis</i>	sita canadiense, bajapalos pecho canela	E	MI	Terrestre
Passeriformes	Sittidae	<i>Sitta carolinensis</i>	bajapalos pecho blanco		R	Terrestre
Passeriformes	Sittidae	<i>Sitta pygmaea</i>	bajapalos enano		R	Terrestre
Passeriformes	Sturnidae	<i>Sturnus vulgaris***</i>	estornino pinto eurasiático		R	Terrestre
Passeriformes	Troglodytidae	<i>Catherpes mexicanus</i>	saltapared barranqueño		R	Terrestre
Passeriformes	Troglodytidae	<i>Salpinctes obsoletus</i>	saltapared de rocas		R	Terrestre
Passeriformes	Troglodytidae	<i>Thryomanes bewickii</i>	saltapared cola larga		R	Terrestre
Passeriformes	Troglodytidae	<i>Troglodytes aedon</i>	saltapared común		R	Terrestre





Orden	Familia	Especie	Nombre común	Categoría de riesgo	Residencia	Hábitat
Passeriformes	Turdidae	<i>Catharus guttatus</i>	zorzal cola canela		MI	Terrestre
Passeriformes	Turdidae	<i>Catharus occidentalis</i> *	zorzal mexicano		R	Terrestre
Passeriformes	Turdidae	<i>Myadestes occidentalis</i>	clarín jilguero	Pr	R	Terrestre
Passeriformes	Turdidae	<i>Myadestes townsendi</i>	clarín norteño	Pr	R	Terrestre
Passeriformes	Turdidae	<i>Ridgwayia pinicola</i> *	mirlo pinto, mirlo azteca	Pr	R	Terrestre
Passeriformes	Turdidae	<i>Sialia mexicana</i>	azulejo garganta azul		R	Terrestre
Passeriformes	Turdidae	<i>Sialia sialis</i>	azulejo garganta canela		R	Terrestre
Passeriformes	Turdidae	<i>Turdus migratorius</i>	mirlo primavera		R	Terrestre
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Contopus pertinax</i>	papamoscas José María		MV	Terrestre
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Contopus sordidulus</i>	papamoscas del oeste		MV	Terrestre
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Empidonax affinis</i>	papamoscas pinero		R	Terrestre
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Empidonax difficilis</i>	papamoscas amarillo norteño		MV	Terrestre
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Empidonax fulvifrons</i>	papamoscas pecho canela		MV	Terrestre
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Empidonax hammondi</i>	papamoscas de Hammond		MI	Terrestre
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Empidonax oberholseri</i>	papamoscas matorralero		MI	Terrestre
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Empidonax wrightii</i>	papamoscas bajacolita		MI	Terrestre
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Mitrephanes phaeocercus</i>	papamoscas copetón		R	Terrestre
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Myiarchus cinerascens</i>	papamoscas garganta ceniza		T	Terrestre
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Myiarchus tuberculifer</i>	papamoscas triste		MV	Terrestre





Orden	Familia	Especie	Nombre común	Categoría de riesgo	Residencia	Hábitat
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Myiarchus tyrannulus</i>	papamoscas gritón		MV	Terrestre
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Myiodynastes luteiventris</i>	papamoscas rayado común		MV	Terrestre
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Pyrocephalus rubinus</i>	papamoscas cardenalito		R	Terrestre
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Sayornis nigricans</i>	papamoscas negro		R	Terrestre
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Sayornis saya</i>	papamoscas llanero		R	Terrestre
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Tyrannus crassirostris</i>	tirano pico grueso		MV	Terrestre
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Tyrannus verticalis</i>	tirano pálido		T	Terrestre
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Tyrannus vociferans</i>	tirano chibiú		MV	Terrestre
Passeriformes	Vireonidae	<i>Vireo cassinii</i>	vireo de Cassin		T	Terrestre
Passeriformes	Vireonidae	<i>Vireo gilvus</i>	vireo gorjeador		MV	Terrestre
Passeriformes	Vireonidae	<i>Vireo huttoni</i>	vireo reyezuelo		R	Terrestre
Passeriformes	Vireonidae	<i>Vireo plumbeus</i>	vireo plumizo		MV	Terrestre
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Ardea alba</i>	garza blanca		MI	Acuático
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Ardea herodias</i>	garza morena		MI	Acuático
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Nycticorax nycticorax</i>	garza nocturna corona negra		MI	Acuático
Piciformes	Picidae	<i>Colaptes auratus</i>	carpintero de pechera común		R	Terrestre
Piciformes	Picidae	<i>Dryobates arizonae</i>	carpintero de Arizona		R	Terrestre
Piciformes	Picidae	<i>Dryobates scalaris</i>	carpintero mexicano		R	Terrestre
Piciformes	Picidae	<i>Dryobates villosus</i>	carpintero albinegro mayor		R	Terrestre





Orden	Familia	Especie	Nombre común	Categoría de riesgo	Residencia	Hábitat
Piciformes	Picidae	<i>Melanerpes formicivorus</i>	carpintero bellotero		R	Terrestre
Piciformes	Picidae	<i>Sphyrapicus nuchalis</i>	carpintero nuca roja		MI	Terrestre
Piciformes	Picidae	<i>Sphyrapicus thyroideus</i>	carpintero elegante		MI	Terrestre
Podicipediformes	Podicipedidae	<i>Podiceps nigricollis</i>	zambullidor orejón		MI	Acuático
Psittaciformes	Psittacidae	<i>Rhynchopsitta pachyrhyncha</i> *SMOCC ▲	cotorra serrana occidental	P	MV	Terrestre
Strigiformes	Strigidae	<i>Aegolius acadicus</i>	tecolote oyamelero norteño		R	Terrestre
Strigiformes	Strigidae	<i>Bubo virginianus</i>	búho cornudo		R	Terrestre
Strigiformes	Strigidae	<i>Glaucidium gnoma</i>	tecolote serrano		R	Terrestre
Strigiformes	Strigidae	<i>Megascops trichopsis</i>	tecolote rítmico		R	Terrestre
Strigiformes	Strigidae	<i>Psiloscops flammeolus</i>	tecolote ojos oscuros		MV	Terrestre
Strigiformes	Strigidae	<i>Strix occidentalis</i>	búho manchado	A	R	Terrestre
Trogoniformes	Trogonidae	<i>Euptilotis neoxenus</i>	trogón orejón	A	R	Terrestre
Trogoniformes	Trogonidae	<i>Trogon elegans</i>	coa elegante		R	Terrestre
Trogoniformes	Trogonidae	<i>Trogon mexicanus</i>	coa mexicana		R	Terrestre

**Mamíferos (Clase Mammalia)**

Orden	Familia	Especie o infraespecie	Nombre común	Categoría de riesgo
Artiodactyla	Cervidae	<i>Odocoileus virginianus</i> ▲	venado cola blanca	





Orden	Familia	Especie o infraespecie	Nombre común	Categoría de riesgo
Artiodactyla	Tayassuidae	<i>Dicotyles angulatus</i>	pecarí, jabalí de collar del este	
Carnivora	Canidae	<i>Canis latrans</i>	coyote	
Carnivora	Canidae	<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	zorra gris	
Carnivora	Felidae	<i>Lynx rufus</i>	lince, gato montés	
Carnivora	Felidae	<i>Puma concolor</i>	puma, león de montaña	
Carnivora	Mephitidae	<i>Conepatus leuconotus</i>	zorrillo, zorrillo espalda blanca	
Carnivora	Mephitidae	<i>Mephitis mephitis</i>	zorrillo, zorrillo rayado norteño	
Carnivora	Mephitidae	<i>Spilogale gracilis</i>	zorrillo, zorrillo manchado del oeste	
Carnivora	Procyonidae	<i>Bassariscus astutus</i>	cacomixtle	
Carnivora	Procyonidae	<i>Nasua narica</i>	coatí, tejón	
Carnivora	Procyonidae	<i>Procyon lotor</i>	mapache	
Carnivora	Ursidae	<i>Ursus americanus</i>	oso negro, oso	P
Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Choeronycteris mexicana</i> •	murciélago, murciélago trompudo	A
Chiroptera	Vespertilionidae	<i>Eptesicus fuscus</i>	murciélago, murciélago pardo grande	
Chiroptera	Vespertilionidae	<i>Myotis ciliolabrum</i>	murciélago, murciélago ratón occidental	
Didelphimorphia	Didelphidae	<i>Didelphis virginiana</i>	tlacuache	
Lagomorpha	Leporidae	<i>Lepus californicus</i>	liebre, liebre de cola negra	
Lagomorpha	Leporidae	<i>Sylvilagus floridanus</i>	conejo, conejo del este	
Rodentia	Cricetidae	<i>Neotoma mexicana</i>	rata, rata magueyera mexicana	





Orden	Familia	Especie o infraespecie	Nombre común	Categoría de riesgo
Rodentia	Cricetidae	<i>Peromyscus boylii</i>	ratón, ratón de los matorrales	
Rodentia	Cricetidae	<i>Peromyscus melanotis</i> *	ratón, ratón de orejas negras	
Rodentia	Geomyidae	<i>Thomomys sheldoni</i> *SMO <sub>cc</sub>	tuza, tuza pequeña de la Sierra Madre Occidental	
Rodentia	Sciuridae	<i>Neotamias dorsalis</i>	ardilla, chichimoco de los acantilados	
Rodentia	Sciuridae	<i>Otospermophilus variegatus</i>	ardillón, ardillón común	
Rodentia	Sciuridae	<i>Parasciurus nayaritensis</i>	ardilla	
Rodentia	Sciuridae	<i>Hesperosciurus aberti</i> subsp. <i>barberi</i> *SMO <sub>cc</sub>	ardilla de Albert, ardilla	Pr  (Publicado en la Modificación del Anexo Normativo III, Lista de especies en riesgo de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 como <i>Sciurus aberti</i> subsp. <i>barberi</i> )







### **ANEXO 3. ESPECIES DE FLORA Y FAUNA EN CATEGORÍA DE RIESGO CONFORME A LA NOM-059-SEMARNAT-2010**

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.

Las categorías de riesgo se presentan conforme a la Modificación del Anexo Normativo III de la NOM-059-SEMARNAT-2010 (DOF, 2019) con las siguientes abreviaturas: A: amenazada; Pr: sujeta a protección especial; P: en peligro de extinción y E: probablemente extinta en el medio silvestre.

Las especies endémicas de México se indican con un asterisco (\*), además, se agrega la abreviatura SMOcc (\*SMO<sub>cc</sub>) a los taxones endémicos de la Provincia Biogeográfica Sierra Madre Occidental (Morrone *et al.* 2017).

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.

Las especies reportadas como polinizadoras se indican con un círculo (●).

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).

Finalmente, con el objetivo de proporcionar información actualizada y para asegurar la calidad de la información, se realizó un procedimiento de validación nomenclatural y de la distribución geográfica de los taxones utilizando referentes de información especializada, por lo tanto, en el presente estudio solo se integran nombres científicos aceptados y válidos conforme a los sistemas de clasificación y catálogos de autoridades taxonómicas correspondientes a cada grupo biológico. Debido a lo anterior, es posible que la nomenclatura actualizada no coincida con la contenida en algún instrumento normativo, sin embargo, en las listas de especies (anexos) se realizó una anotación al taxón para mantener la correspondencia de los nombres científicos.





## FUNGA

### Hongos Basidiomicetos (División Basidiomycota)

#### Clase Agaricomycetes

Orden	Familia	Especie o infraespecie	Nombre común	Categoría de riesgo
Agaricales	Amanitaceae	Amanita muscaria	hongo de moscas, guerechaka	A

## FLORA

### Plantas vasculares (División Tracheophyta)

Orden	Familia	Especie o infraespecie	Nombre común	Categoría de riesgo
Ericales	Ericaceae	<i>Monotropa hypopitys</i>	pipa de indio	Pr
Pinales	Pinaceae	<i>Abies concolor</i>	abeto, oyamel, abeto del noreste	Pr
Pinales	Pinaceae	<i>Pseudotsuga menziesii</i> var. <i>glauca</i> *	pinabete, ayarín	Pr



**FAUNA****Invertebrados****Artrópodos (Phylum Arthropoda)****Hexápodos (Subphylum Hexapoda)****Insectos (Clase Insecta)**

Orden	Familia	Especie	Nombre común	Categoría de riesgo
Lepidoptera	Nymphalidae	<i>Danaus plexippus</i> ▲	mariposa monarca, cosechadora	Pr

**Vertebrados****Anfibios (Clase Amphibia)**

Orden	Familia	Especie	Nombre común	Categoría de riesgo
Caudata	Ambystomatidae	<i>Ambystoma rosaceum</i> *SMOcc	ajolote, ajolote tarahumara	Pr

**Reptiles (Clase Reptilia)**

Orden	Familia	Especie	Nombre común	Categoría de riesgo
Squamata	Anguidae	<i>Elgaria kingii</i>	escorpión, lagarto de montaña	Pr
Squamata	Scincidae	<i>Plestiodon multilineatus</i> *SMOcc	eslizón de Chihuahua, lagartija	Pr
Squamata	Viperidae	<i>Crotalus lepidus</i>	víbora de cascabel, cascabel verde	Pr





Orden	Familia	Especie	Nombre común	Categoría de riesgo
Squamata	Viperidae	<i>Crotalus pricei</i>	víbora de cascabel, cascabel de manchas gemelas	Pr
Squamata	Viperidae	<i>Crotalus willardi</i>	víbora de cascabel, cascabel de nariz afilada	Pr

**Aves (Clase Aves)**

Orden	Familia	Especie	Nombre común	Categoría de riesgo	Residencia	Hábitat
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Accipiter atricapillus</i>	gavilán azor, gavilán azor americano	A (Publicado en la Modificación del Anexo Normativo III, Lista de especies en riesgo de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 como <i>Accipiter gentilis</i> )	R	Terrestre
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Accipiter cooperii</i>	gavilán de Cooper	Pr	R	Terrestre
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Accipiter striatus</i>	gavilán pecho canela	Pr	R	Terrestre
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Aquila chrysaetos</i> ▲	águila real	A	R	Terrestre
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Buteo albonotatus</i>	aguililla aura	Pr	MV	Terrestre
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Buteo swainsoni</i>	aguililla de Swainson	Pr	T	Terrestre
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Buteogallus anthracinus</i>	aguililla negra menor	Pr	MV	Terrestre
Anseriformes	Anatidae	<i>Anas diazi</i> ▲	pato de collar, pato mexicano	A	R	Acuático





Orden	Familia	Especie	Nombre común	Categoría de riesgo	Residencia	Hábitat
		(Publicado en el Acuerdo por el que se da a conocer la lista de especies y poblaciones prioritarias para la conservación como <i>Anas platyrhynchos</i> subsp. <i>diazi</i> )		(Publicado en la Modificación del Anexo Normativo III, Lista de especies en riesgo de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 como <i>Anas platyrhynchos</i> subsp. <i>diazi</i> )		
Falconiformes	Falconidae	<i>Falco peregrinus</i>	halcón peregrino	Pr	R	Terrestre
Galliformes	Odontophoridae	<i>Cyrtonyx montezumae</i>	codorniz Moctezuma	Pr	R	Terrestre
Passeriformes	Corvidae	<i>Nucifraga columbiana</i>	cascanueces americano	P	R	Terrestre
Passeriformes	Parulidae	<i>Geothlypis tolmiei</i>	chipe de Tolmie, chipe lores negros	A	T	Terrestre
Passeriformes	Sittidae	<i>Sitta canadensis</i>	sita canadiense, bajapalos pecho canela	E	MI	Terrestre
Passeriformes	Turdidae	<i>Myadestes occidentalis</i>	clarín jilguero	Pr	R	Terrestre
Passeriformes	Turdidae	<i>Myadestes townsendi</i>	clarín norteño	Pr	R	Terrestre
Passeriformes	Turdidae	<i>Ridgwayia pinicola</i> *	mirlo pinto, mirlo azteca	Pr	R	Terrestre
Psittaciformes	Psittacidae	<i>Rhynchopsitta pachyrhyncha</i> * <sup>SMOcc</sup> ▲	cotorra serrana occidental	P	MV	Terrestre
Strigiformes	Strigidae	<i>Strix occidentalis</i>	búho manchado	A	R	Terrestre
Trogoniformes	Trogonidae	<i>Euptilotis neoxenus</i>	trogón orejón	A	R	Terrestre





**Mamíferos (Clase Mammalia)**

Orden	Familia	Especie o infraespecie	Nombre común	Categoría de riesgo
Carnivora	Ursidae	<i>Ursus americanus</i>	oso negro, oso	P
Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Choeronycteris mexicana</i> •	murciélago, murciélago trompudo	A
Rodentia	Sciuridae	<i>Hesperosciurus aberti</i> subsp. <i>barberi</i> *SMO <sub>cc</sub>	ardilla de Albert, ardilla	Pr  (Publicado en la Modificación del Anexo Normativo III, Lista de especies en riesgo de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT- 2010 como <i>Sciurus aberti</i> subsp. <i>barberi</i> )





**ANEXO 4. REPORTES DE CAMPO**

**1. Monitoreo de Pequeños Mamíferos**

A partir del 2016 y hasta la fecha se implementó el monitoreo biológico de pequeños y medianos mamíferos para conocer la riqueza de especies en la propuesta de Santuario Cotorra Serrana Occidental; dicho monitoreo se realiza a través de la utilización de trampas Sherman para los pequeños mamíferos y Tomahawk para los medianos de manera periódica 3 veces al año.

Se seleccionaron 3 sitios de trampeo que constituyen masas continuas de bosque ubicados a diferente altitud, en donde se colocaron 30 trampas Sherman (cada 10m) cebadas con una mezcla de crema de cacahuate, avena y esencia de vainilla y 15 Tomahawk cebadas con sardinas en tomate (cada 20m), las cuales estuvieron activas por 3 noches por cada período de muestreo.

Los individuos capturados fueron identificados a nivel de especie utilizando guías de campo y la plataforma Naturalista en caso de dudas, se les midió (medidas convencionales para investigación de pequeños mamíferos LT, LC, LP, LO) y pesó, se les sexo y evaluó la condición reproductiva, se tomó la estructura de edad (juveniles, sub adultos y adultos) con base en caracteres morfológicos como tamaño, pelo y condición reproductiva (Gómez-Nísino, 2004).

Los resultados indican una riqueza específica compuesta por 4 órdenes, 6 familias y 9 especies, siendo los más abundantes los roedores y destacando la presencia de 4 especies de mamíferos medianos (Tabla 23).

**Tabla 23. Riqueza de mamíferos capturados por trampeo en a propuesta de Santuario Cotorra Serrana Occidental.**

Orden	Familia	Especie	Nombre común
<b>Rodentia</b>	Cricetidae	<i>Neotoma mexicana</i>	Rata cambalachera mexicana
<b>Rodentia</b>	Cricetidae	<i>Peromyscus boylii</i>	Ratón arbustero
<b>Rodentia</b>	Cricetidae	<i>Peromyscus melanotis</i>	Ratón orejas negras
<b>Rodentia</b>	Heteromyidae	<i>Heteromys irroratus</i>	Ratón espinoso mexicano
<b>Rodentia</b>	Sciuridae	<i>Neotamias dorsalis</i>	Chichimoco
<b>Didelphimorphia</b>	Didelphidae	<i>Didelphis virginiana</i>	Tlacuache norteño
<b>Lagomorpha</b>	Leporidae	<i>Sylvilagus holzneri</i>	Conejo de monte manzano
<b>Carnivora</b>	Mephitidae	<i>Mephitis</i>	Zorrillo listado norteño
<b>Carnivora</b>	Mephitidae	<i>Spilogale gracilis</i>	Zorrillo manchado occidental

Este monitoreo nos permite conocer la riqueza específica de estos mamíferos, mantener actualizados los inventarios biológicos, conocer la estructura de la comunidad y su interacción con especies prioritarias como el oso negro (base de la pirámide trófica) o la cotorra serrana occidental (dispersión de semillas de especies de árboles de las que se alimentan o donde hacen nidos) para tener datos duros que nos ayuden a la toma de decisiones en el manejo del ecosistema de la propuesta de Santuario Cotorra Serrana Occidental.





## 2.- Monitoreo de vertebrados terrestres

A partir del 2019 y hasta la fecha se ha implementado el monitoreo biológico de vertebrados terrestres (mamíferos y aves) para complementar los inventarios de especies en la propuesta de Santuario Cotorra Serrana Occidental; dicho monitoreo se realiza a través de la utilización de cámaras-trampa de manera periódica cada mes.

Se seleccionaron 8 sitios de trampeo con 1 cámara-trampa que constituyen masas continuas de bosque ubicados a diferente altitud, en cada sitio donde se colocaron diversos atrayentes: avena y esencia de vainilla para los granívoros-herbívoros y sardinas en tomate para los carnívoros; mensualmente se acude a revisar las estaciones de monitoreo para revisar y cambiar las baterías y/o memorias en caso de ser necesario y renovar los atrayentes.

Los individuos capturados en las fotografías fueron identificados a nivel de especie utilizando guías de campo y la plataforma Naturalista en caso de dudas y en la medida de lo posible se les sexo y evaluó la condición reproductiva (hembras con crías), así como la estructura de edad (crías, juveniles y adultos) con base en caracteres morfológicos como tamaño, pelo y condición reproductiva.

Los resultados indican una riqueza mastofaunística compuesta por 5 órdenes, 11 familias y 21 especies, siendo los más abundantes los carnívoros y destacando la presencia de 2 especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, el oso negro (P) y la ardilla de Albert de Chihuahua (Pr; (Tabla 24).

**Tabla 24. Riqueza de mamíferos capturados a través del fototrampeo en la propuesta de Santuario Cotorra Serrana Occidental. P = en Peligro de extinción y Pr = sujeto a protección especial.**

Orden	Familia	Especie	Nombre común	Categoría Riesgo NOM-059-SEMARNAT-2010
<b>Artiodactyla</b>	Cervidae	<i>Odocoileus virginianus</i>	Venado cola blanca	
<b>Artiodactyla</b>	Tayassuidae	<i>Dicotyles tajacu</i>	Pecari de collar	
<b>Carnívora</b>	Canidae	<i>Canis latrans</i>	Coyote	
<b>Carnívora</b>	Canidae	<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	Zorra gris	
<b>Carnívora</b>	Felidae	<i>Lynx rufus</i>	Gato montés, lince	
<b>Carnívora</b>	Felidae	<i>Puma concolor</i>	Puma	
<b>Carnívora</b>	Mephitidae	<i>Conepatus leuconotus</i>	Zorrillo espalda blanca norteño	
<b>Carnívora</b>	Mephitidae	<i>Mephitis macroura</i>	Zorrillo listado sureño	
<b>Carnívora</b>	Mephitidae	<i>Mephitis</i>	Zorrillo listado norteño	
<b>Carnívora</b>	Mephitidae	<i>Spilogale gracilis</i>	Zorrillo manchado occidental	
<b>Carnívora</b>	Procyonidae	<i>Bassariscus astutus</i>	Cacomixtle	
<b>Carnívora</b>	Procyonidae	<i>Nasua narica</i>	Cholugo, coatí	
<b>Carnívora</b>	Procyonidae	<i>Procyon lotor</i>	Mapache	
<b>Carnívora</b>	Ursidae	<i>Ursus americanus</i>	Oso negro	P







Orden	Familia	Especie	Nombre común	Categoría Riesgo NOM-059-SEMARNAT-2010
			americano	
<b>Didelphimorphia</b>	Didelphidae	<i>Didelphis virginiana</i>	Tlacuache norteño	
<b>Lagomorpha</b>	Leporidae	<i>Sylvilagus holzneri</i>	Conejo de monte manzano	
<b>Rodentia</b>	Cricetidae	<i>Neotoma mexicana</i>	Rata cambalachera mexicana	
<b>Rodentia</b>	Sciuridae	<i>Neotamias dorsalis</i>	Chichimoco	
<b>Rodentia</b>	Sciuridae	<i>Otospermophilus variegatus</i>	Ardillón de las rocas	
<b>Rodentia</b>	Sciuridae	<i>Sciurus aberti barberi</i>	Ardilla de Albert de Chihuahua	Pr
<b>Rodentia</b>	Sciuridae	<i>Sciurus nayaritensis</i>	Ardilla de Nayarit	

La ornitofauna está compuesta por 7 órdenes, 8 familias y 17 especies, siendo los más abundantes los carpinteros y destacando la presencia de 3 especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, la aguililla negra menor (Pr), la codorniz de moctezuma (Pr) y el búho moteado (A; Tabla 25).

**Tabla 25. Riqueza de mamíferos captados a través del fototrampeo en la propuesta de Santuario Cotorra Serrana Occidental. A = amenazada y Pr = sujeto a protección especial.**

Orden	Familia	Especie	Nombre común	Categoría Riesgo NOM-059-SEMARNAT-2010
<b>Accipitriformes</b>	Accipitridae	<i>Buteo jamaicensis</i>	Aguililla cola roja, halcón cola roja, gavián cola roja	
<b>Accipitriformes</b>	Accipitridae	<i>Buteogallus anthracinus</i>	Aguililla negra menor,	Pr
<b>Cathartiformes</b>	Cathartidae	<i>Cathartes aura</i>	Aura, zopilote aura	
<b>Cathartiformes</b>	Cathartidae	<i>Coragyps atratus</i>	Zopilote común	
<b>Columbiformes</b>	Columbidae	<i>Columbina passerina</i>	Tortolita pico rojo	
<b>Galliformes</b>	Odontophoridae	<i>Cyrtonyx montezumae</i>	Codorniz de moctezuma	Pr
<b>Galliformes</b>	Phasianidae	<i>Meleagris gallopavo</i>	Cócono, guajolote norteño	
<b>Passeriformes</b>	Corvidae	<i>Aphelocoma wollweberi</i>	Chara pecho gris	
<b>Passeriformes</b>	Corvidae	<i>Corvus corax</i>	Cuervo común	
<b>Passeriformes</b>	Corvidae	<i>Cyanocitta stelleri</i>	Chara copetona	
<b>Piciformes</b>	Picidae	<i>Colaptes auratus</i>	Carpintero de pechera común	
<b>Piciformes</b>	Picidae	<i>Dryobates</i>	Carpintero velloso	





Orden	Familia	Especie	Nombre común	Categoría Riesgo NOM- 059- SEMARNAT- 2010
		<i>villosus</i>		
<b>Piciformes</b>	Picidae	<i>Melanerpes formicivorus</i>	Carpintero bellotero	
<b>Piciformes</b>	Picidae	<i>Sphyrapicus nuchalis</i>	Carpintero nuca roja	
<b>Strigiformes</b>	Strigidae	<i>Bubo virginianus</i>	Búho cornudo	
<b>Strigiformes</b>	Strigidae	<i>Megascops trichopsis</i>	Tecolote rítmico	
<b>Strigiformes</b>	Strigidae	<i>Strix occidentalis</i>	Búho manchado, búho moteado	A

Este método de monitoreo biológico nos permite conocer la riqueza específica de estos vertebrados, mantener actualizados los inventarios biológicos y tener evidencia de carnívoros tope como el oso negro o el puma cuya presencia en el ecosistema es un bioindicador de la salud del ecosistema o de diferentes especies de aves que ayudan a la dispersión de semillas de especies de árboles de las que se alimentan o anidan la cotorra serrana occidental o el trogón orejón y con ello tener datos de importancia que ayuden a la toma de decisiones en el manejo de la propuesta de Santuario Cotorra Serrana Occidental.

