

## Contenido

Lista de Figuras .....	4
Lista de Tablas .....	6
1. Resumen Ejecutivo .....	7
1.1. Antecedentes.....	8
1.2. Introducción.....	10
1.3. Información general de la zona.....	12
2. Objetivos.....	18
3. Métodos .....	18
Vegetación .....	18
Fauna.....	19
Herpetofauna .....	20
Avifauna.....	21
Mastofauna.....	22
Análisis y procesamiento de la Información .....	23
Aspectos Socio-Económicos .....	24
4. Diagnóstico .....	28
4.1. Características ambientales.....	28
a) Características físicas .....	28
Fisiografía y Geología .....	28
Suelos .....	31
Hidrología .....	33
Clima .....	34
b) Características biológicas.....	35
Flora .....	35
4.2. Aspectos socioeconómicos.....	55
a) Aspectos históricos y culturales .....	55
b) Aspectos socioeconómicos .....	65
4.3. Aspectos legales .....	81

a) Situación jurídica de la tenencia de la tierra .....	81
b) Vinculación con Programas de Ordenamiento Ecológico regional y local y Programas de Desarrollo Urbano .....	81
4.4 Análisis de la Problemática .....	100
Percepción de los murciélagos .....	100
Percepción de las cuevas .....	103
Conocimiento en torno a los murciélagos .....	105
Alimentación de los murciélagos .....	108
Papel de los murciélagos en la naturaleza .....	109
Conocimiento sobre las cuevas .....	111
Contacto directo con los murciélagos .....	113
Contacto con las cuevas .....	116
Amenazas a la cueva .....	118
5. Proceso legal, institucional y de colaboración intersectorial para el establecimiento y manejo del área. ....	123
5.1 Instrumentos legales e instituciones involucradas .....	123
Instituciones involucradas .....	126
5.2 Oportunidades de adquisición o manejo de los terrenos para el establecimiento del ANP .	128
5.3 Propuesta de categoría y razones que la justifican .....	129
6. Propuesta de ANP Cueva El Salitre .....	132
6.1. Categoría .....	132
6.2. Objetivos del ANP .....	132
6.3. Ubicación y superficie .....	133
6.4. Propuesta de Zonificación .....	135
7. Propuesta de lineamientos del Programa de Manejo. ....	138
a) INTRODUCCIÓN .....	138
Antecedentes del ANP .....	138
b) METODOLOGÍA .....	141
Vegetación .....	141
Fauna .....	142
Herpetofauna .....	143

Avifauna .....	143
Mastofauna .....	144
Análisis y procesamiento de la Información .....	144
Aspectos Socio-Económicos .....	145
c) OBJETIVOS DEL PROGRAMA DE MANEJO .....	145
Objetivo general: .....	145
d) Diagnóstico .....	147
Características abióticas .....	147
Características biológicas .....	150
Estudios de murciélagos en la Cueva “El Salitre” .....	168
Monografías de las especies de murciélagos que habitan la cueva el salitre .....	171
<i>Pteronotus parnellii</i> .....	171
<i>Mormoops megalophylla</i> .....	172
<i>Glossophaga soricina</i> .....	174
<i>Leptonycteris curasoae</i> .....	175
<i>Desmodus rotundus</i> .....	177
<i>Artibeus hirsutus</i> .....	178
<i>Myotis velifer</i> .....	179
Características socioeconómicas.....	181
Asentamientos humanos.....	181
g) Zonificación .....	194
Criterios de subzonificación.....	194
h) Financiamiento .....	199
i) Evaluación del Programa de Manejo .....	205
Literatura citada.....	209

## Lista de Figuras

Figura 1. Características de la entrada y al interior de la cueva El Salitre.....	13
Figura 2. Localización de la Cueva El Salitre .....	15
Figura 3. Colecta, prensado e identificación de los ejemplares con literatura especializada y medios electrónicos utilizados.....	19
Figura 4. Búsqueda directa de anfibios y reptiles.....	21
Figura 5. Colecta e identificación de mamíferos .....	23
Figura 6. Geomorfología de la zona de estudio.....	29
Figura 7. Altitud registrada para la zona de estudio .....	30
Figura 8. Acumulación de minerales sobre las paredes rocosas. Fotografía LGAT .....	31
Figura 9. Tipos de suelo en la zona de estudio.....	32
Figura 10. Hidrología en la zona de estudio .....	33
Figura 11. Cuerpos de agua cercanos a la Cueva El Salitre .....	34
Figura 12. Ejemplos de especies en floración en los alrededores de la cueva El Salitre. ....	35
Figura 13. Alrededores del manantial con especies arbóreas y plantas epífitas.....	36
Figura 14. El vampiro Nosferatu de la película del mismo nombre (1922) y <i>El vampiro Marlow de la película Salem's Lot (2004), basada en la novela de Stephen King</i> .....	62
Figura 15. Localidades reconocidos por el INEGI .....	66
Figura 16. Vista desde la Sierra de Montenegro, al fondo aparecen los fraccionamientos La Providencia, Cumbres del Campestre, Solares y los Laureles. Todos ellos a menos de 1 km. de la Cueva del Salitre (fotografía LGAT). ....	67
Figura 17. Ubicación de los asentamientos humanos.....	69
Figura 18. Fraccionamientos en el municipio de Xochitepec .....	70
Figura 19. Vías de comunicación en el área de estudio .....	72
Figura 20. Crecimiento urbano en los últimos cuatro años .....	73
Figura 21. Uso de suelo en el área de estudio.....	74
Figura 22. Aprovechamiento hídrico en la zona de estudio.....	76
Figura 23. Ubicación de los ejidos en la zona de estudio .....	77
Figura 24. Actividades económicas.....	78
Figura 25. Unidades de Gestión Ambiental en el área de estudio .....	82
Figura 26. Políticas de zonificación del Programa de Desarrollo Urbano de Xochitepec .....	94
Figura 27. Políticas de zonificación del Programa de Desarrollo Urbano de Tlaltizapán de Zapata.....	96
Figura 28. Percepción de la población ante la palabra "murciélago" .....	100
Figura 29. Sentimientos mostrados por la población hacia los murciélagos .....	101
Figura 30. Motivos por los que los pobladores expresan temor hacia los murciélagos .....	102
Figura 31. Probables acciones de los pobladores al encontrarse con un murciélago.....	103
Figura 32. Asociación de palabras con las cuevas.....	104
Figura 33. Sentimientos expresados hacia las cuevas .....	105
Figura 34. Conocimiento de los murciélagos por los pobladores.....	106
Figura 35. Conocimiento de los pobladores del lugar dónde se encuentran los murciélagos .....	107
Figura 36. Lugares dónde los pobladores consideran que se encuentran los murciélagos.....	107
Figura 37. Conocimiento de los pobladores sobre la alimentación de los murciélagos .....	108



Figura 38. Tipo de alimentación de los murciélagos, según los pobladores.....	109
Figura 39. Papel de los murciélagos en la naturaleza según los pobladores.....	110
Figura 40. Percepción de los pobladores de los efectos del papel de los murciélagos.....	111
Figura 41. Conocimiento de las cuevas de la zona.....	112
Figura 42. Espacios (cuevas) identificadas por los pobladores.....	113
Figura 43. Contacto con los murciélagos .....	114
Figura 44. Tipo de contacto de los pobladores con los murciélagos.....	115
Figura 45. Lugares dónde los pobladores expresan haber tenido contacto con los murciélagos.....	115
Figura 46. Conocimiento de las cuevas por parte de los pobladores.....	117
Figura 47. Lugares donde los pobladores han estado en contacto con las cuevas .....	117
Figura 48. Motivos por los que los pobladores visitan las cuevas.....	118
Figura 49. Pasos de influencia y zona de riesgo .....	121
Figura 50. Estimación del área de influencia y posibles conflictos.....	122
Figura 51. Ubicación del ANP .....	134
Figura 52. Propuesta de zonificación polígono que incluye toda el área de estudio .....	136
Figura 53. Acercamiento a la zona núcleo.....	137
Figura 54. Hidrología en la zona de estudio.....	149
Figura 55. Cuerpos de agua cercanos a la Cueva El Salitre .....	150
Figura 56. Pteronotus parnelli. Fotografía de L.G. Ávila Torresagatón .....	172
Figura 57. Mormoops megalophylla. Fotografía de L. G. Ávila-Torresagatón .....	174
Figura 58. Colonia de Leptonycteris curasoae en la cueva El Salitre, comúnmente conocido como murciélago magueyero . Foto de J. Antonio Guerrero .....	176
Figura 59. Colonia de Desmodus rotundus, comúnmente conocido como murciélago vampiro. Foto de A. Rizo-Aguilar .....	178
Figura 60. Myotis velifer. Foto A.Rizo-Aguilar .....	180
Figura 61. Localidades reconocidas por el INEGI .....	182
Figura 62. Vista desde la Sierra de Montenegro, al fondo aparecen los fraccionamientos La Providencia, Cumbres del Campestre, Solares y los Laureles. Todos ellos a menos de 1 km. de la Cueva del Salitre (fotografía L. G. Ávila Torresagatón). .....	183
Figura 63. Ubicación de los asentamientos humanos.....	185
Figura 64. Vías de comunicación en el área de estudio .....	186
Figura 65. Crecimiento urbano en los últimos cuatro años .....	187
Figura 66. Uso de suelo en el área de estudio.....	188
Figura 67. Aprovechamiento hídrico en la zona de estudio.....	190
Figura 68. Ubicación de los ejidos en la zona de estudio .....	191
Figura 69. Actividades económicas.....	192

## Lista de Tablas

Tabla 1. Instrumento diseñado para diagnosticar la percepción de la población hacia los murciélagos. ....	24
Tabla 2. Listado florístico de la zona de estudio. El asterisco (*) indica que el taxa no cuenta con ejemplar de respaldo, sólo fue observado en la zona de estudio. El símbolo – indica plantas cultivadas. ....	37
Tabla 3. Herpetofauna registrada dentro del polígono de influencia de la cueva El Salitre. ....	44
Tabla 4. Vertebrados presentes en Morelos y en la zona de estudio de la cueva “El Salitre”. ....	45
Tabla 5. Avifauna registrada dentro del polígono de influencia de la cueva El Salitre. ....	47
Tabla 6. La lista de mamíferos reportada para el Área Natural Protegida Sierra de Montenegro. Las especies marcadas con un asterisco son las que se registraron en la zona de estudio. ....	51
Tabla 7. Extensión aproximada del área fraccionada. ....	68
Tabla 8. Total de viviendas en los municipios que integran el área de estudio. ....	70
Tabla 9. Tipos de uso de suelo y superficie ocupada en el área de influencia. ....	74
Tabla 10. Unidades de Gestión Ambiental del POEREM donde incide el proyecto. ....	85
Tabla 11. Políticas de zonificación del PDU de Xochitepec donde incide el proyecto. ....	95
Tabla 12. Políticas de zonificación del PDU de Tlaltzapán de Zapata donde incide el proyecto. ....	97
Tabla 13. Listado florístico de la zona de estudio. El asterisco (*) indica que el taxa no cuenta con ejemplar de respaldo, sólo fue observado en la zona de estudio. El símbolo – indica plantas cultivadas. ....	151
Tabla 14. Herpetofauna registrada dentro del polígono de influencia de la cueva El Salitre. ....	157
Tabla 15. Vertebrados presentes en la zona de estudio de la cueva El Salitre. ....	160
Tabla 16. Avifauna registrada dentro del polígono de influencia de la cueva El Salitre. ....	161
Tabla 17. La lista de mamíferos reportada para el Área Natural Protegida Sierra de Montenegro. Las especies marcadas con un asterisco son las que se registraron en la zona de estudio. ....	166
Tabla 18. Extensión aproximada del área fraccionada. ....	184
Tabla 19. Actividades permitidas y no permitidas en la zona núcleo. ....	196
Tabla 20. Actividades permitidas y no permitidas en la zona de amortiguamiento. ....	197
Tabla 21. Actividades permitidas y no permitidas en la subzona de restauración. ....	198
Tabla 22. Fuentes de financiamiento para el ANP. ....	200
Tabla 23. Instrumento diseñado para planear, implementar y evaluar programas de manejo dirigidos a la conservación de los murciélagos. ....	207

## 1. Resumen Ejecutivo

La conservación *in situ* es uno de los retos más grandes para la protección de la biodiversidad. Las Áreas Naturales Protegidas (ANP) son uno de los instrumentos más importantes de política ambiental para abordar la conservación *in situ* de los ecosistemas y la biodiversidad. En México se distribuyen 138 especies de murciélagos, 54 de las cuales habitan en Morelos. Estas mamíferos, proporcionan servicios ambientales como la dispersión de semillas, el control de insectos plagas y la polinización de plantas. Debido a que las cuevas son el principal refugio para varias especies de murciélagos, la preservación de estos sitios es de vital importancia, siendo la conservación de refugios un componente esencial para cualquier estrategia de conservación de los murciélagos.

Se presenta un Estudio Técnico Justificativo para determinar un Área Natural Protegida de carácter estatal en la Cueva El Salitre, Tlaltizapán, Morelos. Esta cueva alberga 7 especies de murciélagos, lo que la hace uno de los refugios cavernícolas más importantes del Estado. Sin embargo, la expansión de la urbanización y el cambio de uso de suelo representan una amenaza para la Cueva El Salitre y las poblaciones de las especies de murciélagos que alberga.

Para justificar la propuesta se realizaron estudios para caracterizar aspectos biológicos y socioeconómicos de un área de aproximadamente 590 hectáreas que rodea a la cueva El Salitre, así como un estudio para conocer la percepción que los habitantes de las zonas urbanas cercanas tienen sobre los murciélagos. Con base en ello se elaboró una propuesta para el decreto de un Área Natural Protegida bajo una nueva categoría estatal, un refugio de vida silvestre, cuyos objetivos son asegurar la protección de la colonia de maternidad del murciélago *Myotis velifer* y de las poblaciones del murciélago maguero menor *Leptonycteris yerbabuena* y del murciélago *Artibeus hirsutus*, endémico del país, garantizar los procesos ecológicos de las especies presentes como la reproducción y la protección contra depredadores y los movimientos locales de las especies. Todo ello con

la finalidad de mantener los servicios ecosistémicos que nos brindan las especies de murciélagos que habitan la Cueva El Salitre.

### 1.1. Antecedentes

La cueva El Salitre alberga a siete especies de murciélagos (*Artibeus hirsutus*, *Desmodus rotundus*, *Glossophaga soricina*, *Leptonycteris yerbabuena*, *Pteronotus parnellii*, *Mormoops megalophylla* y *Myotis velifer*).

- *Artibeus hirsutus* es un murciélago endémico de México que se alimenta de frutos, desempeñando un papel importante en la regeneración natural de la vegetación, y considerado por el grupo internacional de especialistas del orden Chiroptera de la IUCN, como especie vulnerable.
- *Leptonycteris yerbabuena* es una especie migratoria, enlistada en la NOM-059-SEMARNAT-2010 como amenazada; al igual que *Glossophaga soricina* se alimenta de polen y néctar desempeñando ambas un papel importante en la polinización de numerosas especies de plantas.
- *Pteronotus parnellii*, *Mormoops megallophylla* y *Myotis velifer* son murciélagos insectívoros que consumen una gran cantidad de insectos por noche, en cierta medida controlando las poblaciones de insectos plaga o vectores de enfermedades. Al conservar estas poblaciones, se estarán ahorrando toneladas de insecticidas que de otra manera, llegarían al medio natural para tratar de acabar con diversas plagas agrícolas. Un beneficio adicional, es la disminución del daño que afecta a diferentes niveles de cadenas tróficas de todos los ecosistemas mexicanos, con el uso de insecticidas, lo que causa una sensible reducción en la biodiversidad.

Los servicios ambientales que estos murciélagos que habitan en la cueva proporcionan, la convierten en un refugio prioritario para la conservación de estas especies.

Aunado a ello, un hecho notable de la Cueva El Salitre es que es la principal cueva en el estado de Morelos que es usada por *Myotis velifer* para formar una colonia de maternidad, cuyo tamaño estimado es de 8,700 individuos (Fuentes, 2011). Debido a la alta selectividad de hábitat que presentan, pueden viajar grandes distancias hasta la cueva debido a que es recurso clave para su éxito reproductivo, ya que las condiciones físicas, biológicas, topográficas y microclimáticas que hay dentro y fuera de ella son ideales para el nacimiento y cuidado de las crías, lo que conlleva a que retornen a la cueva año tras año durante seis meses (Fuentes, 2011). *Myotis velifer* enfrenta amenazas en el exterior como la deforestación y otros tipos de degradación de los hábitats lo que favorece la alteración o destrucción de las áreas donde se alimentan. Mientras que, en el interior de la cueva enfrentan otros peligros, como efectos antropogénicos debido a la visita de las cuevas, la extracción de guano, alterando las condiciones de la cueva, afectando a las crías que se encuentran perchadas, lo que puede ocasionar la muerte de las mismas.

Investigadores y estudiantes de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos, así como de otras instituciones nacionales y extranjeras han realizado diversos estudios debido a la importancia biológica de la misma. El lugar en el que se ubica la cueva forma parte del Ejido Santa Rosa Treinta, del Municipio de Tlatizapán y el lugar de acceso a este sistema cavernícola está ubicado dentro de la propiedad del Sr. José Varela Guadarrama, quien siempre ha expresado su interés por conservar en buenas condiciones el lugar para que los murciélagos puedan seguir llegando, sabiendo los beneficios biológicos que tiene este evento.

El municipio de Tlatizapán, es el onceavo más poblado de los 33 municipios que conforman al Estado de Morelos. Entre los nueve municipios que rodean a Tlatizapán, tres pertenecientes a la zona conurbada de la capital Cuernavaca. Son municipios altamente poblados como Jiutepec, Emiliano Zapata y Xochitepec (el 1º, 6º y 8º más poblados respectivamente), además de Yautepec (5º), Ayala (7º), Puente de Ixtla (9º) y Jojutla (10º; INEGI, 2012). La porción norte de Tlatizapán, punto convergente con los con

los municipios de Emiliano Zapata y Xochitepec, se ha caracterizado en los últimos años por un marcado aumento de la infraestructura de vivienda, de servicios e industrial. Por ejemplo el Desarrollo Industrial Emiliano Zapata, el hospital regional del ISSSTE, el Centro de Readaptación Social de Atlacholoaya, el edificio de la Secretaría de Seguridad Pública del Estado; la Universidad Tecnológica Emiliano Zapata y el Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey campus Morelos; la empresa Cementos Portland-Moctezuma, el vivero Flora Plant y otras industrias del ramo; así como un importante número de desarrollos habitacionales como el Residencial el Oasis, La Provincia, Acacias, Faisán, Flamingo, Paseos de Tezoyuca y Solares.

Esta expansión de la urbanización y el cambio de uso de suelo representan una amenaza para la Cueva El Salitre y las poblaciones de las especies de murciélagos que alberga .

## 1.2. Introducción

Los murciélagos son el grupo más extensamente distribuido y el segundo más numeroso en especies dentro de los mamíferos, sólo superado por los roedores (Altringham, 2011). Hoy se reconocen más de 1116 especies de murciélagos en todo el mundo, organizadas en 18 familias (Simmons, 2005). Los encontramos en todos los continentes a excepción de la Antártida, y habitan cualquier ecosistema terrestre hasta altitudes de más de 4000 msnm (Medellín, 2008).

En el caso particular de los murciélagos, México es también rico en diversidad de especies de murciélagos. Se conocen 138 reportadas para el país, representadas por 9 familias (Emballonuridae, Phyllostomidae, Mormoopidae, Noctilionidae, Thyropteridae, Natalidae, Molossidae, Vespertilionidae y Antrozoidae) agrupadas en 68 géneros, lo que representa una cuarta parte de las especies de mamíferos que existen en México y 12 % de la quiroptero fauna en el mundo (Ceballos y Arroyo-Cabrales, 2012). Del total de especies que habitan en nuestro país, 38 especies de murciélagos se encuentran listados en alguna categoría de protección contempladas por la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 (Ceballos y Arroyo-Cabrales, 2012). En el estado de Morelos se han

registrado 54 especies de murciélagos agrupadas en las familias Emballonuridae, Mormoopidae, Phyllostomidae, Vespertilionidae, Molossidae y Natalidae (Rizo-Aguilar 2008; Orozco-Lugo *et al.*, 2014).

Los refugios cavernícolas (minas y cuevas) son un recurso importante para varias especies de murciélagos, son indispensables incluso para algunas de ellas. En México, de las 138 especies de murciélagos reportadas, cerca del 50% usan cuevas como refugio principal o alternativo (Arita, 1993). Sin embargo, son pocas las cuevas que resguardan una gran riqueza como abundancia de quirópteros (Arita 1993, Martínez-Coronel *et al.* 1996, Escalona-Segura *et al.* 2002, Torres- Flores y López-Wilchis, 2010). En México encontramos alrededor de 10 000 cuevas (Lazcano, 2001), en su mayoría de origen kárstico, y volcánico (Segura Jaúregui *et al.*, 2006), pero solo para 442 existe información sobre los murciélagos que las habitan (Ruiz, 2006). En comparación con otros refugios, las cuevas destacan por el uso extendido que los murciélagos les dan (Avila, 2000). Además, sus variadas dimensiones y topografía (de complejas a sencillamente estructuradas) ofrecen varias opciones de sitios de percha y microclimas, tanto para diferentes individuos como colonias (Kunz, 1982).

Debido a que las cuevas son el principal refugio para varias especies de murciélagos, la preservación de estos sitios es de vital importancia, siendo la conservación de refugios un componente esencial para cualquier estrategia de conservación de los quirópteros.

La conservación *in situ* es uno de los retos más grandes para la protección de la biodiversidad. En el Convenio sobre la Diversidad Biológica se definió a la conservación *in situ* como “la conservación de los ecosistemas y los hábitats naturales, y el mantenimiento y recuperación de poblaciones viables de especies en sus entornos naturales y, en el caso de las especies domesticadas y cultivadas, en los entornos en los que se hayan desarrollado sus propiedades específicas. Las Áreas Naturales Protegidas (ANP) son uno de los instrumentos más importantes de política ambiental para abordar la conservación

*in situ* de los ecosistemas y la biodiversidad. Se definen como “porciones terrestres o acuáticas de territorio nacional cuya naturaleza no ha sido alterada en gran medida y que se designan con el objetivo de salvaguardar diversos ecosistemas representados en las mismas”. Las ANP pueden ser de jurisdicción federal, estatal o municipal dependiendo del nivel de gobierno del que se desprende su decreto, y por ende, su gestión. A nivel federal la gestión de las ANP ha sido asignada a la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP) que fue creada en el año 2000. A nivel estatal, la administración de las ANP está bajo la responsabilidad de la Dirección General de Áreas Naturales Protegidas, dependiente de la Secretaría de Desarrollo Sustentable.

En Morelos se cuenta con 11 ANP, 5 de carácter federal y 6 estatales, que cubren una superficie de 134,174 hectáreas, lo que representa casi el 28% del territorio estatal, uno de los valores más altos para cualquier entidad federativa del país.

### 1.3. Información general de la zona

La cueva El Salitre se encuentra a una distancia, en línea recta, de 1.2 km de la Reserva Estatal de Sierra Monte Negro, dentro de un área transformada, rodeada por pequeños parches de selva baja caducifolia mezclada con vegetación secundaria, zonas de cultivo y potreros (Boyás, 1992). Se localiza en el municipio de Tlaltizapán, UTM's 0479987, 2073194 (WGS84) a una altitud de 1,100 m s.n.m. La entrada principal de la cueva es de aproximadamente 1.8 m de alto por 3.5 m de ancho. Se compone de tres cámaras, la primera se localiza en la parte izquierda de la entrada de la cueva y en la parte final de esta se divide en dos cámaras. Cuenta con una longitud total de 225 m. La temperatura dentro de la cueva varía de 20 a 25 °C, mientras que el rango de humedad varía de 79 a 99%. El suelo de la cueva es rocoso y presenta una gran cantidad de guano producido por los murciélagos, en algunas zonas se presenta una mayor acumulación de varios centímetros de grosor, como puede apreciarse en la Figura 1. El pH de la cueva fluctúa de



2.9 a 6.3, esto se debe al grado de descomposición de la materia orgánica por bacterias y hongos (Hoffmann *et al.* 1986).

Es una cueva de origen kárstico, por lo que una de sus características más notorias y de ahí su nombre, es la filtración de agua por grietas del techo y paredes de la cueva que lentamente disuelven la roca y forman acumulaciones de minerales que después de miles de años, llegan a formar estalactitas y estalagmitas. El suelo rocoso e irregular, con acumulaciones de agua en algunas zonas de la cueva.



Figura 1. Características de la entrada y al interior de la cueva El Salitre.

La cueva “El salitre” se ubica aproximadamente a 3 km al suroeste del pueblo de Tetecalita. La vía de acceso para poder llegar a la cueva es la carretera federal Zapata-Zacatepec con rumbo al sur del estado, considerando una distancia de un poco más de 2 km pasando el cruce de Atlacholoaya se toma el camino conocido como la

“Quebradora”, este se encuentra del lado izquierdo a 300 m del residencial “Los Laureles”. A partir de la entrada de este camino de terracería, se recorren 200 m aproximadamente para tomar nuevamente una salida a mano derecha que lleva a una casa propiedad del dueño del predio en que se encuentra la cueva. Siguiendo el mismo camino a 20 m se encuentra una zona cercada por alambre de púas, dentro se puede observar la entrada de la cueva (Figura 2).

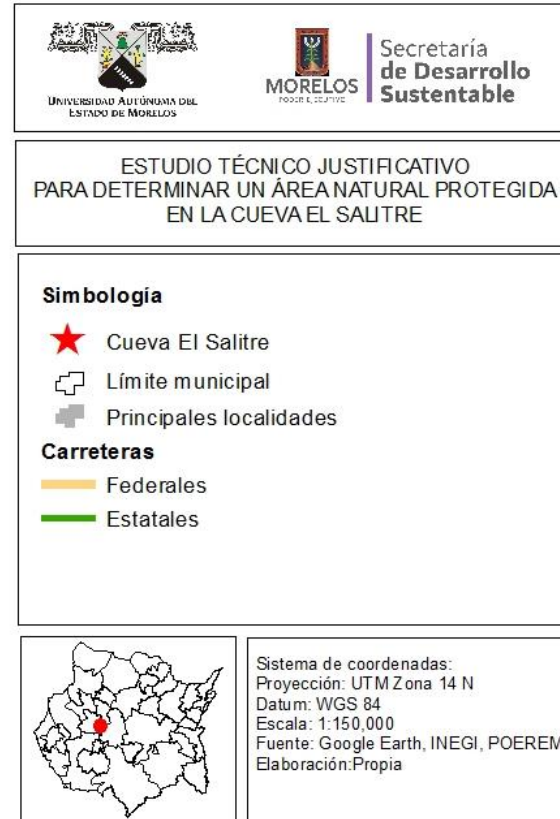
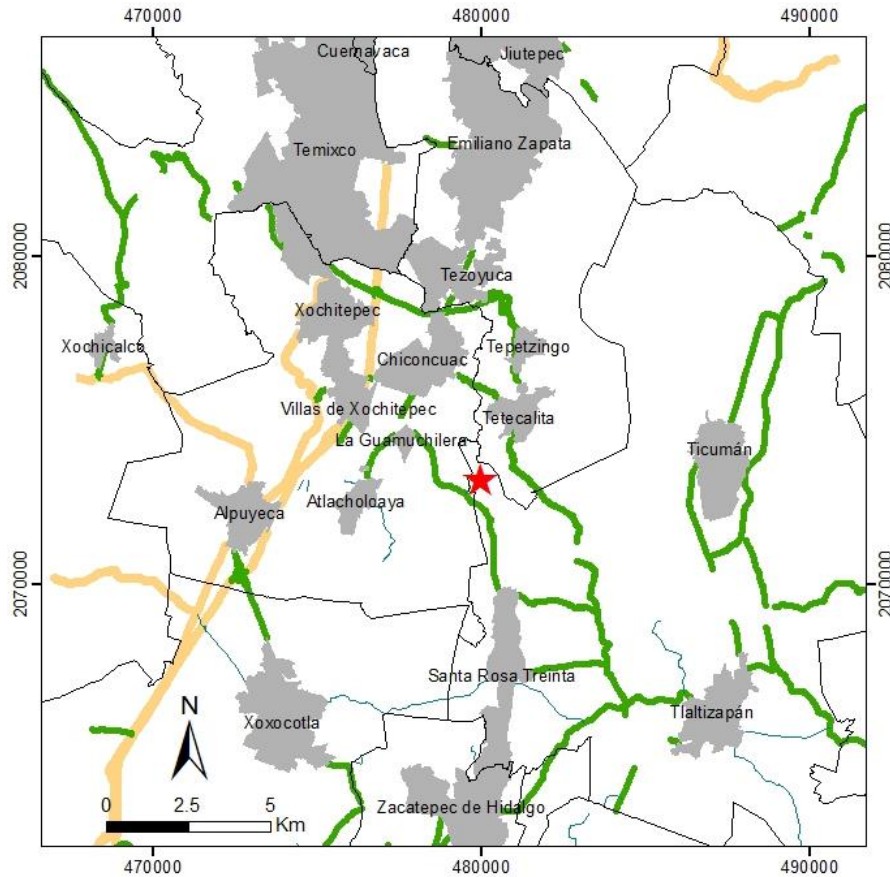


Figura 2. Localización de la Cueva El Salitre



Para fines de este Estudio Técnico Justificativo, se elaboró un diagnóstico detallado del área circundante a la cueva El Salitre, esta área tiene una superficie de 590 ha, y está ubicada en el vértice de tres municipios del estado de Morelos, Tlaltizapán, Xochitepec y Emiliano Zapata.

---

### *Personas e instituciones participantes*

---

La elaboración del Estudio Técnico Justificativo para determinar un Área Natural Protegida en la cueva El Salitre, estuvo a cargo de investigadores, técnicos y estudiantes de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos, y de personal de la Secretaría de Desarrollo Sustentable del Gobierno del Estado:

#### **Responsable Técnico**

Dr. José Antonio Guerrero Enríquez

#### **Participantes**

Dra. Areli Rizo Aguilar

M. en CA. Luis Gerardo Ávila Torresagatón

Dra. Nohora Beatriz Guzmán Ramírez

Dra. Rosa Cerros Tlatilpa

M. en B. Mónica Isabel Miguel Vázquez

M. en C. Esmeralda Urzúa Vázquez

M. en C. Juan Manuel Uriostegui Velarde

M. en C. Edith Rivas Alonso

Lic. Cinthya Alarcón Ramírez

Pas. De Lic. Antrop. Social José Antonio Quintero Báez

Pas. De Lic. Antrop. Social Juan Manuel Adame Chapa

Pas. De Lic. Antrop. Social Ángel Álvarez Franco

Dra. Anna Reid

Ing. Fernando Valdéz Calderón

M. en M.C. Liliana González Flores

## 2. Objetivos

La elaboración del presente estudio técnico justificativo tiene como objetivos:

- Realizar estudios de las características ambientales, biológicas, aspectos socioeconómicos, aspectos legales.
- Generar la propuesta de Área Natural Protegida
- Desarrollar la propuesta de lineamientos para el Programa de Manejo

## 3. Métodos

Para la elaboración del diagnóstico se usaron diferentes técnicas de evaluación, muestreo y recopilación de información en campo de las características biológicas y socioeconómicas, que se describen a continuación.

### Vegetación

Se realizaron visitas al área de estudio, con el fin de observar y recolectar la flora que se distribuye en la zona. Es importante mencionar que las recolectas corresponden a la temporada de secas, por lo que el número de taxa que se encuentran en floración/fructificación es relativamente bajo en relación con la temporada de lluvias. Se hicieron recorridos en las zonas aledañas de la cueva El Salitre y del manantial El Chihuahuita.

Para la identificación se recolectaron aquellas plantas que presentaron estructuras reproductivas (flor/fruto), aunque en algunos casos fue posible llevar a cabo la identificación únicamente estructuras vegetativas. Al mismo tiempo, se observó y



documentaron los taxa que no contaran con dichas estructuras pero que pudieran ser identificadas a nivel de familia y/o género.

Los ejemplares recolectados fueron identificados con ayuda de claves taxonómicas y literatura especializada (Standley, 1924; Vázquez, 1974; Rzedowski y Rzedowski, 2001; Bonilla-Barbosa y Villaseñor, 2003; Villaseñor, 2004; Dorado et al. 2005). De igual manera, se cotejó la correcta identificación de estos, consultando los ejemplares tipo disponibles en medios electrónicos como Tropicos<sup>®</sup> y JSTOR<sup>®</sup>; también se revisó la colección del herbario HUMO, de la Universidad Autónoma de Morelos, para cumplir con el mismo fin (Figura 3).



Figura 3. Colecta, prensado e identificación de los ejemplares con literatura especializada y medios electrónicos utilizados

## Fauna

El registro de las especies de fauna silvestre se obtuvo de la siguiente forma:

- 1) Búsqueda en colecciones, bases de datos y trabajos de investigación realizados en la zona, para localizar registros existentes para el área de estudio. Esta búsqueda incluyó la revisión de literatura publicada sobre los distintos grupos de vertebrados

del Estado de Morelos. Además se revisó la información contenida en distintas bases de datos de biodiversidad como son la Red Mundial de Información sobre Biodiversidad (REMIB) y The Global Biodiversity Information Facility (GBIF), Mammal Networked Information System (MANIS), Herpetological Distributed Information Network, Ornithological Information System, Fish Base.

- 2) Visita técnica al predio. Basándonos en la propuesta de Conservation Internacional para las evaluaciones rápidas de la biodiversidad para la realización de estimaciones de grupos focales en áreas con poca información, se integró un equipo de especialistas.

Las metodologías que se usaron en cada grupo de vertebrados se describen a continuación.

#### Herpetofauna

Se hizo uso de bases de datos de anfibios y reptiles, así como de mapas potenciales de distribución para conocer la diversidad herpetofaunística del sitio.

Se realizaron búsquedas intensivas a través de recorridos por distintos hábitats dentro del predio, en particular en lugares cercanos a charcas y otros hábitats con condiciones propicias para especies de anfibios. La metodología empleada fueron los transectos de franja o de línea (Heyer et al. 2001) en diferentes puntos del polígono del área de estudio (Figura 4). Para la colecta de organismos utilizará la técnica de deslumbramiento y red de golpeo (Casas-Andreu et al. 1991) o simplemente con la mano. Cada individuo capturado fue identificado a nivel de especie por observación directa y/o con el uso de claves taxonómicas, a través de sus características morfológicas. Posteriormente se liberaron en los sitios de colecta.





Figura 4. Búsqueda directa de anfibios y reptiles

En el caso de los reptiles se usó un método intensivo, que consisten en caminar en un transecto y remover piedras, troncos y observación sobre el follaje. Así como la captura por aturdimiento por ligas o bandas de hule y por lazada (Casas-Andreu *et al.*, 1991). En el caso de especies de serpientes se capturaron utilizando ganchos herpetológicos.

#### Avifauna

Las aves se estudiarán mediante el método de búsqueda intensiva, propuesto por Ralph *et al.* (1996), el cual consiste en recorrer por completo una zona en busca de las aves en donde el observador identifica las especies a través de observación directa. Las búsquedas se realizaron por la mañana, desde las 6 hasta las 11 horas y por la tarde, de las 16:00 a las 18:30 horas. Para la identificación, se usaron guías de campo de aves residentes y migratorias de México.

## Mastofauna

Se consultaron los registros históricos a partir de literatura especializada, además de la consulta del plan de manejo del Área Natural Sierra de Monte Negro, porque debido a su cercanía con la zona de estudio es muy posible que muchas de estas especies se encuentren también habitando o haciendo uso de los distintos espacios de la zona.

La metodología usada para la captura de los roedores fue mediante el uso de trampas Sherman cebadas con avena, ubicadas en transectos en los distintos hábitats. Para la captura de murciélagos se utilizaron redes de niebla, colocadas entre la vegetación, las cuales permanecerán abiertas desde las 18:00 hasta las 22:00 horas. Los ratones y murciélagos capturados fueron identificados con la ayuda de guías de campo y liberados después de su identificación. Además, se empleó un método de detección acústica usando detectores de ultrasonidos. Para esa técnica se hicieron recorridos en campo en distintos ambientes que conforman la zona de estudio, iniciando las grabaciones con la puesta del sol y terminándolas dos horas después (Figura 5). Los pulsos de ecolocación fueron identificados a nivel de especie usando la metodología propuesta por Rizo-Aguilar (2008).



*Figura 5. Colecta e identificación de mamíferos*

Con el objetivo de conocer las especies de mamíferos medianos que habitan en la zona se realizaron recorridos en el predio buscando huellas y excretas, las que se identificaron con ayuda de guías especializadas.

#### Análisis y procesamiento de la Información

Con la información bibliográfica, museográfica, y del trabajo de campo, se elaboraron los listados para cada grupo de vertebrados. Las listas incluyen un ordenamiento filogenético a partir de la jerarquía de Orden y Familia, y posteriormente alfabético en las de género y especie.

## Aspectos Socio-Económicos

A través de recorridos de campo se realizó un diagnóstico del área de estudio en los que se hicieron registros etnográficos, fotográficos, para posteriormente procesar esta información y generar un sistema de información geográfica y la cartografía.

Otro método empleado es la aplicación de una encuesta (Tabla 1) a los ejidatarios que llegan a la zona, en este caso Santa Rosa 30, Atlacholoaya y Temimilcingo. Para estimar el conocimiento, percepción y disposición a conservar a los murciélagos y las cuevas. La información obtenida a través de este instrumento nos permitirá emitir un dictamen en torno a la posibilidad de declaratoria de un área natural protegida en la cueva El Salitre, la información recopilada es anónima.

*Tabla 1. Instrumento diseñado para diagnosticar la percepción de la población hacia los murciélagos.*

Lugar		No de Encuesta	
Fecha		Encuestador	
<b>1. Identificación del encuestado</b>			
1.1 Género F_____ M_____		1.4 Edad_____ años cumplido	
1.2 Último grado cursado (incluir el nivel)		1.2 Ocupación: (Las dos principales actividades)	
<b>2. Conocimiento de los murciélagos</b>			
<b>2.1 Qué tipo de murciélagos conoce? (Pueden marcar varias respuestas)</b>			
a. Murciélago Vampiro		b. Murciélago insectívoros	
c. Murciélago de la fruta		d. Otros_____ Cuáles	
<b>2.2 Sabe dónde se pueden encontrar murciélagos? Si__ No__ (pasar a la pregunta 2.4)</b>			
<b>2.3 Árboles__ Cuevas__ Debajo de las piedras__ otro_____</b>			

**2.4 Sabe de qué se alimentan? Si \_\_\_ No \_\_\_ (pasar a la pregunta 2.6)**

**2.5 Mencionar algunos alimentos**

a. \_\_\_\_\_ b \_\_\_\_\_

c \_\_\_\_\_ d \_\_\_\_\_

**2.6 Qué papel cumplen los murciélagos en la naturaleza? (anotar todas las que mencione)**

**2.7 Mencione algunos efectos que tienen los murciélagos sobre las plantas:**

**2.7.1 Positivos**

**2.7.2 Negativos**

**2.8 Mencione algunos efectos que pueden causar los murciélagos a las personas:**

**2.8.1 Positivos**

**2.8.2 Negativos**

**2.9 Mencione algunos efectos que pueden causar los murciélagos a los otros animales:**

**2.9.1 Positivo**

**2.9.2 Negativo**

**2.8 Ha tenido contacto directo con algún murciélago? Si\_ No\_\_\_**

**2.9 Qué tipo de contacto?**

**2.10 En dónde?**

**3 Percepción de los murciélagos**

**3.1 Primera palabra que se le ocurre cuando ve un murciélago (solo tomar en cuenta la primera)**

**3.2 Qué sentimiento detona cuando ve un murciélago?**

- a. Miedo\_\_\_ b. Ternura \_\_\_ c. Asco\_\_\_ d. curiosidad \_\_\_ e. indiferencia \_\_\_  
f. Otro

**3.3 Qué haría si viese un murciélago en su casa?**

- a. Lo mato\_\_\_ b. Lo ayudo a salir\_\_\_ c. Otro\_\_\_\_\_

**3.4 Qué es lo que más le da miedo de los murciélagos?**

- a. El aspecto\_\_\_ b. El contagio de enfermedades\_\_\_  
c. Un ataque físico \_\_\_\_\_ Otro \_\_\_\_\_

**4 Conocimiento de la cueva**

**4.1 Conoce alguna cueva en la zona? Si\_\_\_ No\_\_\_ (pasar a la pregunta 4.3)**

**4.2 Dónde se ubican? (Anotar referencias)**

**4.3 Ha visitado alguna cueva? Si\_\_\_ No\_\_\_ (pasar a la pregunta 4.6)**

**4.4 Dónde?**

**4.5 Cuando?**

**4.6 Porqué?**

**5 Percepción de la cueva**

**5.1 Primera palabra que se le ocurre cuando oye mencionar “Cueva” (Solamente tomar en cuenta la primera palabra)**

**5.2 Qué sentimiento detona cuando escucha la palabra cueva?**

- a. Miedo\_\_\_ b. curiosidad\_\_\_ c. indiferencia\_\_\_ Otro\_\_\_\_\_

**6 Propuestas**

**6.1 Qué uso cree se le puede o debe darse a las cuevas?**

## 6.2 Que acciones se pueden o deben llevar a cabo con los murciélagos?

### 7 Participación en la gestión

7.1 Quién podría desarrollar las acciones que propuso?

7.2 Confía en el gobierno del estado para desarrollar estas acciones? Si\_\_\_ No\_\_ (pasar 7.4)

7.3 Confía en el gobierno municipal para desarrollar estas acciones? Si\_\_\_ No\_\_(pasar 7.4)

7.4 En quién confiaría?

7.5 Le gustaría participar en el desarrollo de estas acciones? Si\_\_\_ No\_\_\_

7.6 Cree que los demás participarían? Si\_\_\_ No\_\_\_\_\_

7.7 Quién cree que si participaría?\_\_\_\_\_

Observaciones:

---

---

---

---

---

---

---

## 4. Diagnóstico

### 4.1. Características ambientales

#### a) Características físicas

##### Fisiografía y Geología

La cueva El Salitre, se localiza dentro de la subprovincia de las Sierras y Valles Guerrerenses, caracterizada por un sistema de laderas escarpadas y serranías perteneciente a la Sierra Madre del Sur (Figura 6 y Figura 7) (Servicio Geológico Mexicano 2011). Una importante porción de la zona donde se localiza la Cueva del Salitre, está dominada por llanuras y lomeríos, geofomas bordeadas elevaciones importantes como la Sierra de Montenegro, la Sierra de Yautepec o las Tetillas, con rocas calcáreas pertenecientes a la Formación Morelos con clasificación estratigráfica al Cretácico (Fries 1959, 1960). Estas Sierras dividen el Valle de Cuernavaca con la subcuenca de los ríos Yautepec y Cuautla (INEGI 2005).



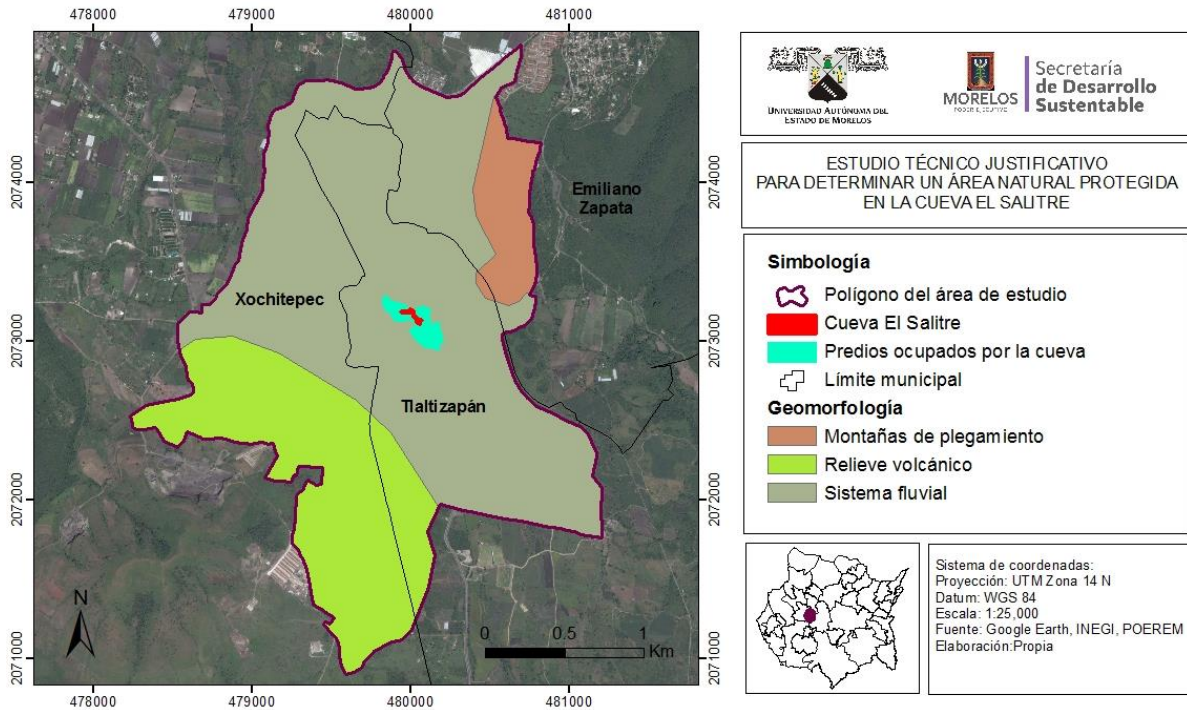


Figura 6. Geomorfología de la zona de estudio

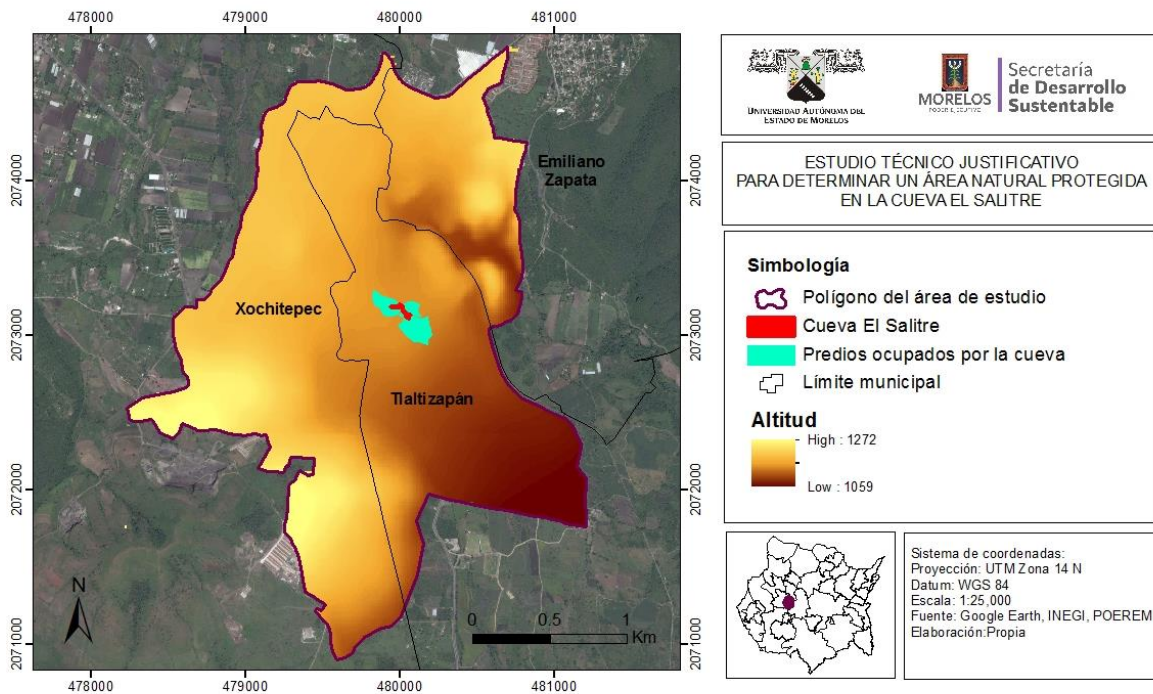
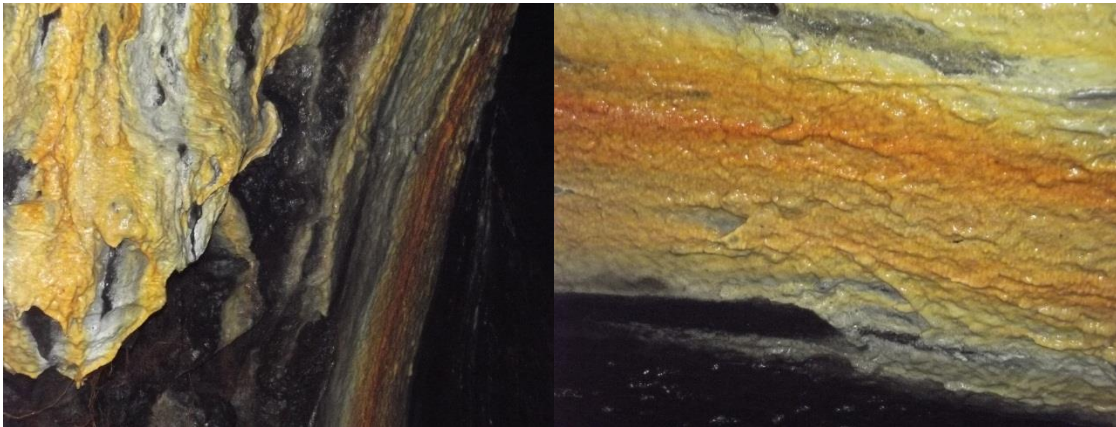


Figura 7. Altitud registrada para la zona de estudio

A lo largo del Estado, sólo existen afloramientos de rocas ígneas y sedimentarias, constituidas dentro de dos subprovincias, el Eje Neovolcánico y la Sierra Madre del Sur. Es en la Sierra Madre del Sur, donde se localizan las rocas de mayor antigüedad en el Estado, provenientes del Cretácico Inferior (Servicio Geológico Mexicano 2008).

Estas rocas, se clasifican como calizas de ambiente marino, mientras que el Cretácico Superior, se representa por la secuencia de interestratificaciones de areniscas y lititas (Servicio Geológico Mexicano 2008). Cubriendo estas rocas de forma discordante, afloran rocas sedimentarias clásticas y volcánicas del Cenozoico (Servicio Geológico Mexicano 2008). A esta subprovincia, la caracterizan hundimientos de zonas cavernosas y dolinas,

debido a la disolución de rocas calcáreas, como puede verse en la Cueva del Salitre, de origen kárstico.



*Figura 8. Acumulación de minerales sobre las paredes rocosas. Fotografía LGAT*

Una de las características más notorias de la cueva, y de ahí su nombre, es la filtración de agua por grietas del techo y paredes de la cueva que lentamente disuelven la roca y forman acumulaciones de minerales que después de miles de años, llegan a formar estalactitas y estalagmitas (Figura 8). El suelo rocoso e irregular, con acumulaciones de agua en algunas zonas de la cueva.

## Suelos

En el área se encuentran dos tipos de suelos denominados regosoles y vertisoles (Figura 9), que se describen a continuación:

Regosoles son suelos procedentes de materiales no consolidados, débilmente desarrollados y sueltos. Los inconvenientes de este suelo son: su baja capacidad para

retener humedad, baja fertilidad y ser fácilmente erosionables, pueden ser utilizados para cultivos agrícolas.

Los vertisoles son suelos pesados (arcillosos), 30% o más de arcilla, difíciles de labrar y de drenaje interno con tendencia a deficiente; sin embargo, presentan buenos niveles de fertilidad y se presentan para utilizarlos en una gran variedad de cultivos, tales como maíz, caña de azúcar, arroz, sorgo, entre otros.

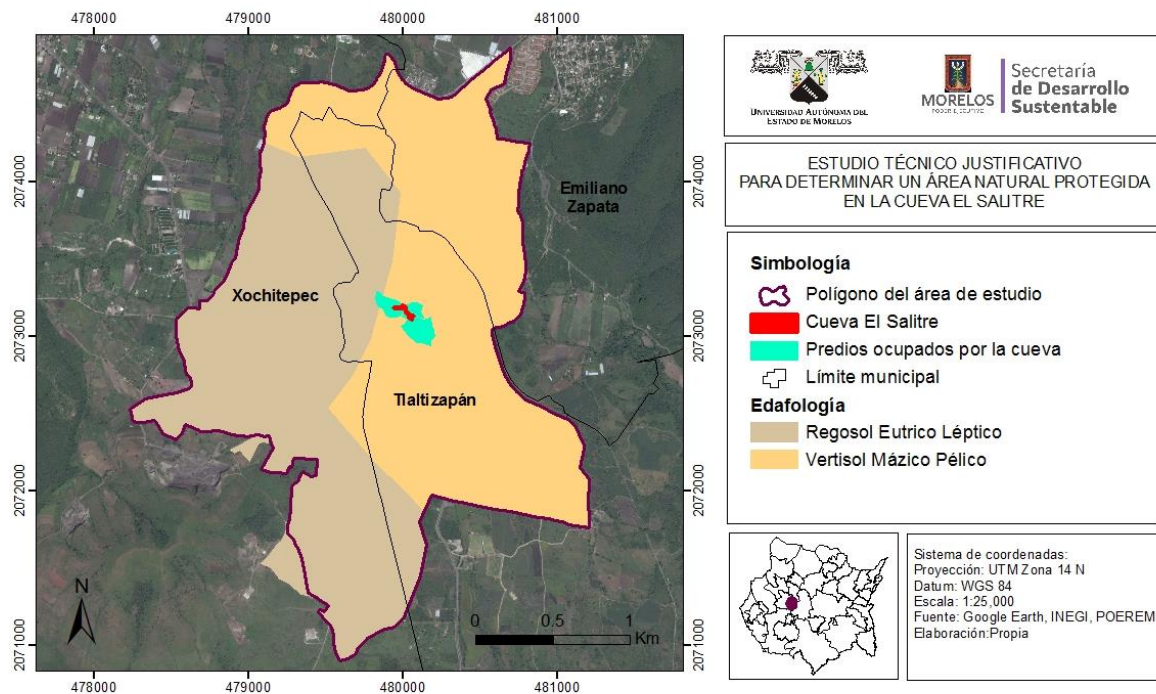


Figura 9. Tipos de suelo en la zona de estudio



## Hidrología

La zona donde se localiza la Cueva del Salitre, pertenece a la Región Hidrológica RH-18, dentro de las subcuencas del Río Yautepec y del Río Apatlaco, siendo la Sierra de Montenegro, límite de ambas subcuencas (Figura 9). Esto dentro de la Cuenca del Río Balsas y del Río Grande de Amacuzac (INEGI 2012). La zona cercana a la cueva, carece de ríos y arroyos superficiales, aunque la presencia de pequeñas barrancas permite la captación agua durante la temporada de lluvias (Municipio de Emiliano Zapata 2007).

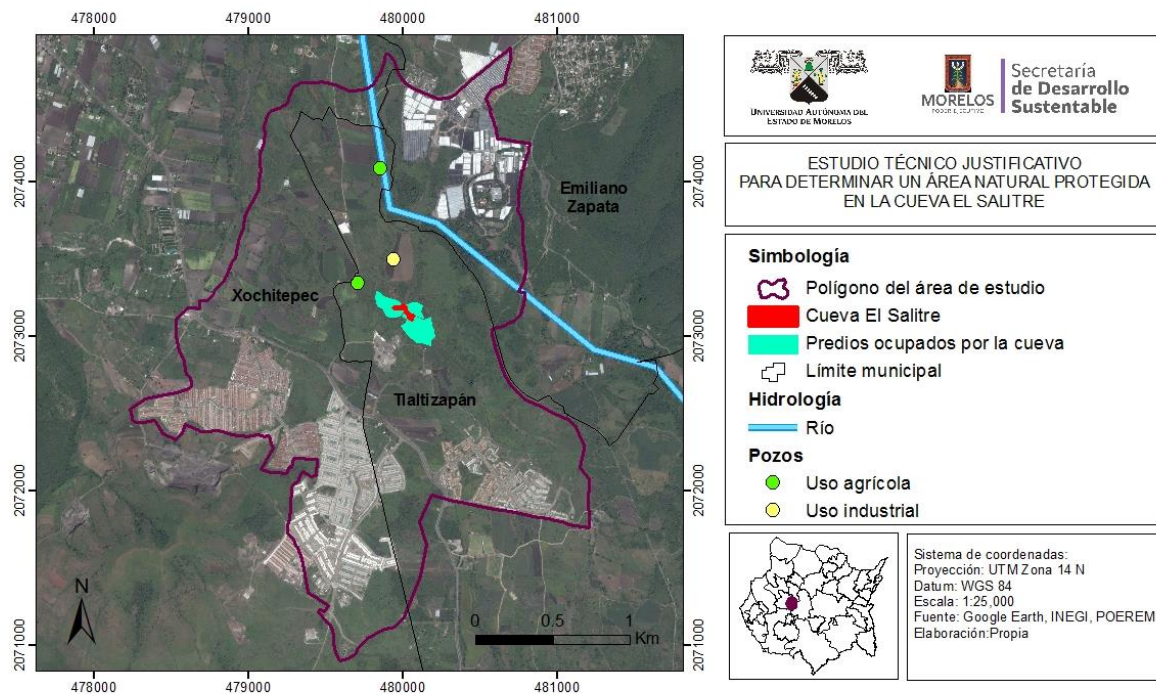


Figura 10. Hidrología en la zona de estudio

Destaca la presencia de al menos tres manantiales en la zona, El Zapote, El Salto y el Chihuahuita (Figura 11), de donde se extrae agua para uso doméstico (Niedzielski 1994, Romero 2010).



Figura 11. Cuerpos de agua cercanos a la Cueva El Salitre

## Clima

Cálido subhúmedo, Awo este estrato climático se localiza en alturas sobre el nivel del mar menores a 1,400 m su precipitación pluvial (P) media anual es de 800 mm y la temperatura media (T) anual oscila los 24 °C. El cociente  $P/T=33.3$  cubre un área de 340,741 Ha. que comprende un 68.82% del total del estado. La temperatura del mes más



frío es de 18 °C presenta lluvias en el verano, la precipitación del mes más seco es de 60 mm. El porcentaje de lluvia invernal varía entre 5 y 10.2 mm de la anual, de acuerdo a su grado de humedad es el más seco de los cálidos sub-húmedos con un cociente P/T (Precipitación total anual en milímetros sobre temperatura media anual en grados centígrados) < 43.2.

## b) Características biológicas

### Flora

En las zonas aledañas a la cueva El Salitre, se pueden encontrar relictos de bosque tropical caducifolio (Rzedowzki, 2006), asociados a cuerpos de agua artificiales y manantiales naturales, a árboles frutales nativos, como *Carica mexicana* (A. DC.) L.O. Williams (bonete), *Pithecellobium dulce* (Roxb.) Benth. (guamúchil), *Spondias purpurea* L. (ciruela) o introducidos como *Simarouba amara* Aubl. (pistache) así como a cultivos, principalmente de caña (*Saccharum officinarum* L.) (Figura 12).

En total se obtuvieron 96 números de colecta, 81 en zonas cercanas a la cueva El Salitre y 15 en el manantial El Chihuahuita.



Figura 12. Ejemplos de especies en floración en los alrededores de la cueva El Salitre.

En la zona colindante con el manantial Chihuahuita, se pueden encontrar relictos de bosque tropical caducifolio, y debido a la presencia de dicho cuerpo de agua, se pueden localizar otros elementos relacionados con la vegetación de galería, como *Ficus sp.* (amate), así como taxa con requerimientos de humedad mayores, tales como aráceas o la especie *Ludwigia octovalvis* (Jacq.) P.H. Raven, la cual generalmente se encuentra asociada a zonas húmedas. Otro taxón interesante es la bromelia epífita *Tillandsia schiedeana* Steud., que sólo se observó creciendo sobre los árboles de esta zona (Figura 13).



Figura 13. Alrededores del manantial con especies arbóreas y plantas epífitas.

Se reportan un total de 97 taxa, distribuidos en 52 familias, de las cuales dos corresponden a los helechos y 50 a las Angiospermas, de estas últimas, siete corresponden a las monocotiledóneas y 43 a las dicotiledóneas. Es importante aclarar que debido al periodo de sequía el número de monocotiledóneas es bajo y que en futuros muestreos el número de especies podría incrementarse.



Las familias más diversas son Fabaceae con 12 taxa, seguido de Asteraceae con 8 y Convolvulaceae con 7, respectivamente.

### Listado florístico

Se presenta el listado de la flora de las zonas aledañas a la *Cueva El Salitre* Tabla 2. Es necesario mencionar que se obtuvieron 96 números de colecta, 81 en zonas cercanas a la cueva El Salitre y 15 en el manantial El Chihuahuita.

*Tabla 2. Listado florístico de la zona de estudio. El asterisco (\*) indica que el taxa no cuenta con ejemplar de respaldo, sólo fue observado en la zona de estudio. El símbolo – indica plantas cultivadas.*

<b>PTERIDOPHYTA</b>
<b>THELYPTERIDACEAE</b>
1. <i>Thelypteris puberula</i> (Baker) C.V. Morton
<b>PTERIDACEAE</b>
2. <i>Adiantum capillus-veneris</i> L.
<b>MAGNOLIOPHYTA</b>
<b>LILIOPSIDAE</b>
<b>AMARYLLIDACEAE</b>
3. <i>Hymenocallis</i> sp.
<b>ARACEAE</b>
4. <i>Philodendron</i> sp.*
<b>BROMELIACEAE</b>

<b>5. <i>Tillandsia caput-medusae</i> E. Morren</b>
<b>6. <i>Tillandsia recurvata</i> (L.) L.</b>
<b>7. <i>Tillandsia schiedeana</i> Steud.</b>
<b>COMMELINACEAE</b>
<b>8. <i>Commelina diffusa</i> Burm. f.</b>
<b>CYPERACEAE</b>
<b>9. <i>Eleocharis</i> sp.</b>
<b>10. <i>Cyperus</i> sp.</b>
<b>POACEAE</b>
<b>11. <i>Bambusa vulgaris</i> Schrad. ex J.C. Wendl. *</b>
<b>12. <i>Melinis repens</i> (Willd.) Zizka *</b>
<b>13. <i>Pennisetum</i> sp.*</b>
<b>14. <i>Saccharum officinarum</i> L.*</b>
<b>TYPHACEAE</b>
<b>15. <i>Typha</i> sp.*</b>
<b>MAGNOLIOPSIDEAE</b>
<b>ACANTHACEAE</b>
<b>16. <i>Henrya</i> sp.</b>
<b>AMARANTHACEAE</b>
<b>17. <i>Iresine</i> sp.</b>
<b>ANACARDIACEAE</b>
<b>18. <i>Spondias purpurea</i> L.</b>
<b>ANNONACEAE</b>
<b>19. <i>Annona reticulata</i> L.</b>
<b>APIACEAE</b>
<b>20. <i>Cyclospermum leptophyllum</i> (Pers.) Sprague ex Britton &amp; P. Wilson</b>

<b>APOCYNACEAE</b>
21. <i>Asclepias curassavica</i> L.
22. <i>Gonolobus pectinatus</i> Brandegee
23. <i>Polystemma</i> sp.
<b>ARALIACEAE</b>
24. <i>Hydrocotyle</i> sp. *
<b>ASTERACEAE</b>
25. <i>Bidens pilosa</i> L.
26. <i>Dyssodia tagetiflora</i> Lag.
27. <i>Pluchea salicifolia</i> (Mill.) S.F. Blake
28. <i>Piqueria</i> sp.
29. <i>Porophyllum macrocephalum</i> DC. *
30. <i>Sonchus</i> sp. *
31. <i>Tithonia</i> sp. *
32. <i>Xanthium strumarium</i> L. *
<b>BORAGINACEAE</b>
33. <i>Cordia morelosana</i> Standl. *
34. <i>Tournefortia mutabilis</i> Vent.
<b>BRASSICACEAE</b>
35. <i>Nasturtium officinale</i> W.T. Aiton *
36. <i>Lepidium virginicum</i> L.
<b>BURSERACEAE</b>
37. <i>Bursera grandifolia</i> (Scldl.) Engl.
<b>CACTACEAE</b>
38. <i>Isolatocereus dumortieri</i> (Scheidw.) Backeb. *
39. <i>Opuntia</i> sp.
<b>CANNABACEAE</b>

<b>40. <i>Celtis</i> sp. *</b>
<b>CARICACEAE</b>
<b>41. <i>Carica mexicana</i> (A. DC.) L.O. Williams</b>
<b>CELASTRACEAE</b>
<b>42. <i>Hippocratea</i> sp. *</b>
<b>COMBRETACEAE</b>
<b>43. <i>Combretum fruticosum</i> (Loefl.) Stuntz</b>
<b>CONVOLVULACEAE</b>
<b>44. <i>Ipomoea alba</i> L.</b>
<b>45. <i>Ipomoea bracteata</i> Cav.</b>
<b>46. <i>Ipomoea konzattii</i> Greenm. *</b>
<b>47. <i>Ipomoea parviflora</i> Vahl.</b>
<b>48. <i>Ipomoea ternifolia</i> Cav.</b>
<b>49. <i>Merremia umbellata</i> (L.) Hallier f.</b>
<b>50. <i>Turbina corymbosa</i> (L.) Raf.</b>
<b>CUCURBITACEAE</b>
<b>51. <i>Polyclathra</i> sp.</b>
<b>EUPHORBIACEAE</b>
<b>52. <i>Euphorbia graminea</i> Jacq.</b>
<b>53. <i>Ricinus communis</i> L. *</b>
<b>FABACEAE</b>
<b>54. <i>Bauhinia</i> sp. *</b>
<b>55. <i>Konza</i> sp. *</b>
<b>56. <i>Coursetia glandulosa</i> A. Gray</b>
<b>57. <i>Diphysa</i> sp.</b>
<b>58. <i>Gliricidia sepium</i> (Jacq.) Kunth ex Walp.</b>
<b>59. <i>Leucaena leucocephala</i> (Lam.) de Wit</b>

<b>60. <i>Lysiloma divaricatum</i> (Jacq.) J.F. Macbr.</b>
<b>61. <i>Phaseolus</i> sp. *</b>
<b>62. <i>Pithecellobium dulce</i> (Roxb.) Benth.</b>
<b>63. <i>Prosopis laevigata</i> (Humb. &amp; Bonpl. ex Willd.) M.C. Johnst.</b>
<b>64. <i>Vachellia farnesiana</i> (L.) Wight &amp; Arn</b>
<b>65. <i>Vigna luteola</i> (Jacq.) Benth.</b>
<b>GENTIANACEAE</b>
<b>66. <i>Eustoma exaltatum</i> (L.) Salisb. ex G. Don</b>
<b>LOBELIACEAE</b>
<b>67. <i>Lobelia cardinalis</i> L.</b>
<b>LORANTHACEAE</b>
<b>68. <i>Struthanthus interruptus</i> (Kunth) G. Don</b>
<b>LYTHRACEAE</b>
<b>69. <i>Cuphea</i> sp.</b>
<b>MALVACEAE</b>
<b>70. <i>Ceiba</i> sp. *</b>
<b>71. <i>Guazuma ulmifolia</i> Lamb.</b>
<b>72. <i>Heliocarpus</i> sp.</b>
<b>73. <i>Kosteletzkya depressa</i> (L.) O.J. Blanch., Fryxell &amp; D.M. Bates</b>
<b>74. <i>Triumfetta</i> sp.</b>
<b>MORACEAE</b>
<b>75. <i>Ficus insipida</i> Willd. *</b>
<b>MYRTACEAE</b>
<b>76. <i>Psidium guajava</i> L.</b>
<b>NYCTAGINACEAE</b>
<b>77. <i>Pisonia aculeata</i> L.</b>
<b>ONAGRACEAE</b>

<b>78. <i>Ludwigia octovalvis</i> (Jacq.) P.H. Raven</b>
<b>79. <i>Oenothera aff. kunthiana</i> (Spach) Munz</b>
<b>OPILIACEAE</b>
<b>80. <i>Agonandra racemosa</i> (DC.) Standl.</b>
<b>POLEMONIACEAE</b>
<b>81. <i>Loeselia glandulosa</i> (Cav.) G. Don</b>
<b>POLYGONACEAE</b>
<b>82. <i>Polygonum punctatum</i> Elliott</b>
<b>83. <i>Ruprechtia fusca</i> Fernald</b>
<b>PORTULACACEAE</b>
<b>84. <i>Portulaca oleracea</i> L. *</b>
<b>PRIMULACEAE</b>
<b>85. <i>Samolus</i> sp.</b>
<b>RANUNCULACEAE</b>
<b>86. <i>Clematis dioica</i> L.*</b>
<b>SALICACEAE</b>
<b>87. <i>Salix bomplandiana</i> Kunth</b>
<b>SAPINDACEAE</b>
<b>88. <i>Sapindus saponaria</i> L.</b>
<b>89. <i>Serjania racemosa</i> Schumach.</b>
<b>SAPOTACEAE</b>
<b>90. <i>Sideroxylon capiri</i> (A. DC.) Pittier *</b>
<b>SCROPHULARIACEAE</b>
<b>91. <i>Maurandya scandens</i> (Cav.) Pers.</b>
<b>SIMAROUBACEAE</b>
<b>92. <i>Simarouba amara</i> Aubl.</b>
<b>SOLANACEAE</b>



<b>93. <i>Cestrum dumetorum</i> Schltdl.</b>
<b>94. <i>Nicandra physalodes</i> (L.) Gaertn.</b>
<b>95. <i>Solanum erianthum</i> D. Don</b>
<b>THYMELAEACEAE</b>
<b>96. <i>Daphnopsis americana</i> subsp. <i>salicifolia</i> Nevling</b>
<b>VITACEAE</b>
<b>97. <i>Vitis tiliifolia</i> Humb. &amp; Bonpl. ex Schult.</b>

Aunque el área de estudio se encuentra cerca del área protegida Reserva Estatal Sierra de Montenegro podría esperarse que compartiera elementos florísticos relevantes (Bastida et al., 2010; García-Lara, 2013), sin embargo los trabajos conocidos no muestran en su totalidad la diversidad que protege la reserva. Es importante mencionar que la mancha urbana ha rodeado casi por completo el área de estudio y amenaza la vegetación que circunda los relictos del bosque tropical caducifolio, los cuales, a pesar de presentar alto grado de perturbación aún poseen una diversidad de casi 100 taxa y más de 50 familias en esta exploración preliminar. En muestreos de vegetación futuros el número de especies podría incrementarse y se podrá conocer la importancia de los elementos que componen esta vegetación en el entorno de La Cueva El Salitre.

## **Fauna**

### **Herpetofauna**

Dentro del polígono de influencia de la cueva El Salitre, se registraron 6 especies de anfibios y 22 especies de reptiles. Existe evidencia de otras 6 especies de saurios en la región, pero que en este estudio, no pudieron ser observadas (Tabla 3). Considerando la perturbación del polígono y su área (representa el 1.2 % del área del Estado) la zona de influencia de la cueva tiene representado el 29.03 % de los reptiles de Morelos y el 15.78 % de los anfibios (Tabla 4).

Tabla 3. Herpetofauna registrada dentro del polígono de influencia de la cueva El Salitre.

Orden	Familia	Especie	NOM-059
Squamata	Boidae	<i>Boa constrictor</i>	A
	Colubridae	<i>Enulius flavitorques</i>	
		<i>Leptodeira splendida</i>	
		<i>Leptophis diplotropis</i>	
		<i>Masticophis mentovarius</i>	
		<i>Rhadinaea laureata</i> *	
		<i>Senticolis triaspis</i>	
		<i>Trimorphodon biscutatus</i>	
	Elapidae	<i>Micrurus laticollaris</i> *	
	Helodermatidae	<i>Heloderma horridum</i>	A
	Iguanidae	<i>Ctenosaura pectinata</i>	A
	Kinosternidae	<i>Kinosternon integrum</i> *	Pr
	Leptotyphlopidae	<i>Leptotyphlops maximus</i>	
	Phrynosomatidae	<i>Sceloporus gadoviae</i>	
		<i>Sceloporus horridus</i>	
		<i>Sceloporus ochoterena</i>	
		<i>Sceloporus scalaris</i>	
		<i>Sceloporus siniferus</i>	
		<i>Sceloporus spinosus</i>	
		<i>Sceloporus torquatus</i>	
<i>Urosaurus bicarinatus</i>			
Polichrotidae	<i>Norops nebulosus</i>	Pr	
Scincidae	<i>Mabuya brachypoda</i> *		
	<i>Aspidoscelis costata</i>	Pr	

	Teiidae	<i>Aspidoscelis deppei</i>	
		<i>Aspidoscelis guttata</i>	
		<i>Aspidoscelis sacki</i> *	
	Viperidae	<i>Crotalus durissus</i> *	
<b>Anoura</b>	Bufonidae	<i>Incilius marmoreus</i>	
		<i>Rhinella marinus</i>	
		<i>Agalychnis dacnicolor</i> *	
	Hylidae	<i>Hyla arenicolor</i>	
		<i>Smilisca baudinii</i>	
	Ranidae	<i>Lithobates catesbeiana</i>	

\*Especies que potencialmente podrían estar pero no se ha confirmado su presencia  
Categorías de riesgo: Amenazada (A), Sujeta a protección especial (Pr).

Seis especies presentes se encuentran bajo los listados de la NOM-059-SEMARNAT-2010. Tres especies están sujetas a protección especial y tres bajo la categoría de especies amenazadas, lo que representa el 18.51 % de los reptiles registrados en el polígono.

Tabla 4. Vertebrados presentes en Morelos y en la zona de estudio de la cueva "El Salitre".

Grupo de Vertebrados	Familias		Especies	
	Morelos	Salitre	Morelos	Salitre
<b>Anfibios</b>	9	3	38	6
<b>Reptiles</b>	18	11	93	28
<b>Aves</b>		37	394	92
<b>Mamíferos</b>		19	110	26

## Especies relevantes

La iguana negra (*Ctenosaura pectinata*) es una especie con una importancia económica muy grande, pues es utilizada como alimento. También se utiliza como mascota. Estas son características que hacen a esta especie prioritaria para su conservación. Representa una fuente potencial de ingresos para las comunidades rurales, que podrían no solo desarrollarse económicamente a partir de la cría y venta de estos reptiles, sino también convertirse en protectoras del animal. Ha sido considerada como "especie amenazada" desde mayo de 1994 (NOM-059-SEMARNAT-2010) por la severa explotación de que es objeto y por la destrucción de su hábitat, además ha sido utilizada como fuente de carne y como mascota (Ramírez-Bautista y Hernández-Ibarra, 2004).

Los adultos de rana toro (*Lithobates catesbeianus*) se alimentan de cualquier presa que quepa en su boca, las cuales pueden ser desde individuos de su misma especie y otros anfibios incluyendo salamandras, hasta lombrices, insectos, ciempiés, milpiés, arañas, sanguijuelas, caracoles, cangrejos de río, peces, pequeños lagartos, tortugas, lagartijas, serpientes, aves, roedores y murciélagos. Los renacuajos se alimentan de algas, detritus, plantas acuáticas y algunos invertebrados. Una vez que la rana toro ha sido introducida a un lugar es muy difícil de eliminar y sus efectos en el sistema acuático duran mucho tiempo. Provoca la modificación de las comunidades a través de la disminución o desaparición de otras poblaciones de anfibios y reptiles. La gran expansión de esta especie se debe a su importancia económica como alimento en países como México, Estados Unidos, Japón, Brasil, entre otros (CONABIO, 2012).

## Aves

Se registraron mediante observación directa y fotográfica un total de 92 especies de aves, lo que representa el 25% de las registradas en el estado de Morelos (Tabla 5). Por su distribución cinco especies son consideradas endémicas de México, destacan por lo

restringido de su distribución a *Cynanthus sordidus* y *Amazilia violiceps*, dos colibríes endémicos de México. Cuatro especies se consideran como Sujetas a Protección Especial, de las cuales *Passerina ciris* y *Geothlypis tolmiei*, son especies migratorias invernales.

Tabla 5. Avifauna registrada dentro del polígono de influencia de la cueva El Salitre

Orden	Familia	Especie	NOM-059
<b>Galliformes</b>	Cracidae	<i>Ortalis poliocephala</i>	
	Odontophoridae	<i>Philortyx fasciatus</i>	
<b>Podicipediformes</b>	Podicipedidae	<i>Podilymbus podiceps</i>	
<b>Pelicaniformes</b>	Ardeidae	<i>Ixobrychus exilis</i>	
		<i>Ardea herodias</i>	
		<i>Ardea alba</i>	
		<i>Bubulcus ibis</i>	
		<i>Butorides virescens</i>	
<b>Accipitriformes</b>	Cathartidae	<i>Coragypus atratus</i>	
		<i>Cathartes aura</i>	
	Pandionidae	<i>Pandion haliaetus</i>	
	Accipitridae	<i>Circus cyaneus</i>	
		<i>Accipiter cooperi</i>	Pr
		<i>Buteo jamaicensis</i>	
<b>Gruiformes</b>	Rallidae	<i>Gallinula chloropus</i>	
		<i>Fulica americana</i>	
		<i>Porphyrio martinicus</i>	
<b>Charadriiformes</b>	Scolopacidae	<i>Actitis macularius</i>	
<b>Columbiformes</b>	Columbidae	<i>Columbina inca</i>	
		<i>Columbina passerina</i>	
		<i>Zenaida asiática</i>	

		<i>Leptotila verreauxi</i>	
<b>Cuculiformes</b>	Cuculidae	<i>Piaya cayana</i>	
		<i>Geococcyx velox</i>	
		<i>Crotophaga sulcirostris</i>	
<b>Strigiformes</b>	Tytonidae	<i>Tyto alba</i>	
	Strigidae	<i>Glaucidium brasilianum</i>	
		<i>Micrathene whitneyi</i>	
		<i>Ciccaba vigata</i>	
<b>Caprimulgiformes</b>	Caprimulgidae	<i>Antrastomus ridgwayi</i>	
<b>Apodiformes</b>	Apodidae	<i>Streptoprocne semicollaris</i>	Pr
		<i>Chaetura vauxi</i>	
	Trochilidae	<i>Chlorostilbon auriceps</i>	
		<i>Cyananthus sordidus</i>	
		<i>Cyananthus latirostris</i>	
		<i>Amazilia beryllina</i>	
		<i>Amazilia violiceps</i>	
		<i>Hylocharis leucotis</i>	
<b>Coraciformes</b>	Momotidae	<i>Momotus mexicanus</i>	
	Alcedinidae	<i>Chloroceryle americana</i>	
<b>Piciformes</b>	Picidae	<i>Melanerpes chrysogenys</i>	
		<i>Melanerpes hypopolius</i>	
<b>Falconiformes</b>	Falconidae	<i>Caracara cheriway</i>	
		<i>Falco sparverius</i>	
<b>Passeriformes</b>	Furnaridae	<i>Xiphorhynchus flavigaster</i>	
	Tyrannidae	<i>Camptostoma imberbe</i>	
		<i>Myiopagis viridicata</i>	
		<i>Xenotriccus mexicanus</i>	Pr



		<i>Mitrephanes phaeocerus</i>	
		<i>Empidonax occidentales</i>	
		<i>Phyrocephalus rubinus</i>	
		<i>Myiarchus tuberculifer</i>	
		<i>Pitangus sulphuratus</i>	
		<i>Myiozetetes similis</i>	
		<i>Tyrannus melancholicus</i>	
		<i>Tyrannus vociferans</i>	
	Laniidae	<i>Lanius lodovicianus</i>	
	Vireonidae	<i>Vireo bellii</i>	
		<i>Vireo gilvus</i>	
	Corvidae	<i>Calocitta formosa</i>	
	Hirundinidae	<i>Stelgidopteryx serripennis</i>	
		<i>Hirundo rustica</i>	
	Troglodytidae	<i>Catherpes mexicanus</i>	
		<i>Camphylorhynchus gularis</i>	
		<i>Troglodytes aedon</i>	
	Poliophtilidae	<i>Poliophtila caerulea</i>	
	Turdidae	<i>Myadestes occidentalis</i>	Pr
		<i>Turdus rufopalliatus</i>	
	Mimidae	<i>Melanotis caerulenses</i>	
		<i>Toxostroma curvirostre</i>	
	Bombycillidae	<i>Bombycilla cedrorum</i>	
	Parulidae	<i>Parula superciliosa</i>	
		<i>Setophaga coronata</i>	
		<i>Geothlypis poliocephala</i>	
		<i>Geothlypis trichas</i>	

		<i>Wilsonia pusilla</i>	
Emberezidae		<i>Volatinia jacarina</i>	
		<i>Melozone kieneri</i>	
		<i>Aimophila humeralis</i>	
Cardinalidae		<i>Piranga rubra</i>	
		<i>Piranga ludoviciana</i>	
		<i>Passerina caerulea</i>	
		<i>Passerina leclancherii</i>	
Icteridae		<i>Agelaius phoeniceus</i>	
		<i>Quiscalus mexicanus</i>	
		<i>Molothrus aeneus</i>	
		<i>Icterus wagleri</i>	
		<i>Icterus pustulatus</i>	
Fringuillidae		<i>Euphonia elegantissima</i>	
		<i>Carpodacus mexicanus</i>	
Passeridae		<i>Passer domesticus</i>	

#### Especies relevantes

Destacan por su importancia en la conservación los colibríes *Cynanthus sordidus* y *Amazilia violiceps*. *Cynanthus sordidus* es de coloración verde bronce opaco en el dorso y gris en el vientre, que se distribuye en el Oeste y centro del país, desde Jalisco hacia el Sur hasta Guerrero y al Este hasta Hidalgo y Puebla, habitando en bordes de caminos, jardines y agaves. Por su parte, el colibrí *Amazilia violiceps* es un colibrí grande, con las partes ventral de color blanco puro, y una corona azul violeta en el macho. Su cola es de color bronce castaño y el pico con la punta negra. Se distribuye desde el Este de Sonora y Chihuahua, hacia el Sur hasta Chiapas, habitando en vegetación riparia, matorrales, selva baja.

Otra ave de importancia para la conservación es el mosquerito del Balsas *Xenotriccus mexicanus*, que es un mosquero pequeño y opaco con dos barras blancas en el ala, con una cresta notable. Es endémico del país, encontrándose solo en los Estados de México, Michoacán, Morelos, Puebla y Oaxaca. Habita en bosques de encino, matorrales y selva baja caducifolia.

### Mastofauna

En los muestreos de campo hechos en la zona de estudio, así como la información de las entrevistas con los lugareños, indican que en ella están presentes al menos 26 especies de mamíferos: 2 didelfimorfos, 11 murciélagos, 6 roedores, 2 lagomorfos, 1 cingulado y 4 carnívoros (Tabla 6). Esta riqueza mastofaunística representa el 23% de la mastofauna reportada para el estado de Morelos (Guerrero *et al.*, 2015). Destacan en la lista, la presencia del Jaguarundi (*Puma yagouarundi*), un felino de tamaño pequeño y el murciélago magueyero *Leptonycteris yerbabuena*, ambos considerados Amenazados por la NOM-059-SEMARNAT-2010. Además, tres especies endémicas de México, el murciélago *Artibeus hirsutus*, el conejo *Sylvilagus cunicularis* y el tlacuachito *Tlacuatzin canescens*.

Tabla 6. La lista de mamíferos reportada para el Área Natural Protegida Sierra de Montenegro. Las especies marcadas con un asterísco son las que se registraron en la zona de estudio.

Orden	Familia	Especie	NOM-059
<b>Didelphimorphia</b>	Didelphidae	<i>Didelphis virginiana</i> *	
		<i>Tlacuatzin canescens</i> *	
<b>Cingulata</b>	Dasypodidae	<i>Dasypus novemcinctus</i> *	
<b>Lagomorpha</b>	Leporidae	<i>Sylvilagus cunicularis</i> *	

		<i>Sylvilagus floridanus</i> *	
<b>Rodentia</b>	Sciuridae	<i>Sciurus aureogaster</i>	
		<i>Otospermophilus variegatus</i> *	
	Heteromyidae	<i>Liomys irroratus</i> *	
	Muridae	<i>Microtus mexicanus</i>	
		<i>Baiomys musculus</i> *	
		<i>Hodomys alleni</i>	
		<i>Neotoma mexicana</i> *	
		<i>Oligoryzomys fulvescens</i>	
		<i>Peromyscus levipes</i>	
		<i>Peromyscus maniculatus</i>	
		<i>Peromyscus melanophrys</i> *	
		<i>Reithrodontomys fulvenses</i>	
		<i>Sigmodon hispidus</i> *	
<b>Carnívora</b>	Felidae	<i>Puma yagouaroundi</i> *	A
		<i>Puma concolor</i>	
	Canidae	<i>Canis latrans</i>	
		<i>Urocyon cinereoargenteus</i> *	
	Mustelidae	<i>Mustela frenata</i>	
	Mephitidae	<i>Conepatus leuconotus</i> *	
		<i>Mephitis macroura</i>	
		<i>Spilogale gracilis</i>	
	Procyonidae	<i>Bassariscus astutus</i> *	
		<i>Nasua narica</i>	
<i>Procyon lotor</i>			
<b>Artiodactyla</b>	Tayassuidae	<i>Tayassu tajacu</i>	

	Cervidae	<i>Odocoileus virginianus</i>	
<b>Chiroptera</b>	Emballonuridae	<i>Balantiopteryx plicata</i> *	
	Phyllostomidae	<i>Macrotus waterhousii</i>	
		<i>Micronycteris megalotis</i>	
		<i>Desmodus rotundus</i> *	
		<i>Anoura geoffroyi</i>	
		<i>Choeronicterys mexicana</i>	A
		<i>Glossophaga leachii</i>	
		<i>Glossophaga morenoi</i>	
		<i>Glossophaga soricina</i> *	
		<i>Leptonycteris yerbabuenae</i> *	A
		<i>Artibeus hirsutus</i> *	
		<i>Artibeus jamaicensis</i> *	
		<i>Artibeus lituratus</i> *	
		<i>Chiroderma salvini</i>	
		<i>Dermanura azteca</i>	
		<i>Dermanura tolteca</i>	
	<i>Sturnira lilium</i> *		
	Moormopidae	<i>Mormoops megalophylla</i> *	
		<i>Pteronotus davyi</i>	
		<i>Pteronotus parnellii</i> *	
	Natalidae	<i>Natalus stramineus</i>	
	Molossidae	<i>Molossus ater</i>	
<i>Molossus sinaloae</i>			
<i>Nyctinomops femorasaccus</i>			
<i>Nyctinomops laticaudatus</i>			
<i>Tadarida brasiliensis</i>			

	Vespertilionidae	<i>Eptesicus furinalis</i>	
		<i>Eptesicus fuscus</i>	
		<i>Eumops underwoodi</i>	
		<i>Lasiurus blossevilli</i>	
		<i>Lasiurus cinereus</i>	
		<i>Lasiurus ega</i>	
		<i>Lasiurus xanthinus</i>	
		<i>Myotis velifer</i> *	
		<i>Baeodon alleni</i>	
		<i>Rhogessa parvula</i>	

Especies relevantes.

Además de los murciélagos, destaca en la zona la presencia del conejo *Sylvilagus cunicularius* que es el conejo de mayor tamaño en México y una especie de importancia cinegética. Su pelaje es áspero, abundante y de color pardo grisáceo. Su cola es corta y gris, con poca pigmentación en la parte dorsal y blanca en la ventral. Es un conejo endémico de México, se distribuye desde Sinaloa hasta Oaxaca, por la Costa del Pacífico y hacia el este por las tierras altas del Eje Neovolcánico Transversal. Habita en bosques de pino y encino cubiertos por zacatonales, en selva baja caducifolia y zonas de cultivos.

Otro mamífero relevante es el tlacuachito *Tlacuatzin canescens*, un pequeño marsupial, similar a un ratón, con los ojos grandes y oscuros, cola larga, sin pelo y prensil. Es un mamífero endémico del país, que se distribuye en las tierras bajas tropicales de México desde Sinaloa hasta Chiapas, penetrando al centro del país por la Cuenca del Balsas hasta Puebla.



## 4.2. Aspectos socioeconómicos

### a) Aspectos históricos y culturales

Para poder contextualizar histórica y culturalmente el área de estudio, primero nos ubicamos en dos líneas de análisis que nos permiten explicar las percepciones locales. Primero, la visión prehispánica mesoamericana que nos brinda una serie de elementos de la relación de los seres humanos con los animales, permitiéndonos explicar cómo se inicia la construcción del miedo a los murciélagos y su asociación con el diablo. Segundo, la visión que la literatura y el cine nos han vendido sobre los murciélagos, que aun siendo una construcción más lejana físicamente, si corresponde a aquellas que han influido más en las actuales percepciones que se tienen sobre los murciélagos en la zona. Los dos apartados siguientes constituyen un aporte original para este diagnóstico por parte de los autores.

#### *Los murciélagos en la visión prehispánica mesoamericana*

Al murciélago lo hemos ahuyentado con aquello que llamamos nuestros miedos, que jamás han estado más allá de los rumores, de los mitos y de las leyendas que nos han contado. Muchas de ellas escuchadas por casualidad en medio del apuro, pero también están las otras, aquellas a las que se han dado la oportunidad de capturar, de encerrar en los cuadernos y los libros, aquellas que se han textualizado a detalle mientras las van contando sin prisas (Ángel Álvarez Franco).

Según la arqueóloga María Teresa Muñoz (2006) el culto al dios Murciélago en el México prehispánico comenzó hacia 500 a.C. La imagen de este animal sirvió para dar nombre a poblaciones y periodos calendáricos, siendo asociados a la oposición a las ideas de luz, cielo y vida. El murciélago, junto con la araña, el búho y el alacrán, se asociaba por lo general a la oscuridad, la tierra y la muerte (Caso, 1985, p. 175). Según cuenta un mito, tzinacan nace del semen y la sangre derramados por Quetzalcóatl en uno de sus autosacrificios. En Mesoamérica abundan las representaciones de este animal, que recibe

diferentes nombres según las distintas lenguas: tzinacan, náhuatl; zotz, maya; bigidiri beela, bigidiri zinia, “mariposa de carne”, zapoteco; ticuchi léhle, mixteco; thut, huasteco; nitsoasts, pame del norte; ntsúats, pame del sur; tsat’s, otomí (estas últimas lenguas de la Sierra Gorda); tsoats, otomipame (Bartholomew concluye que esta acepción es un préstamo maya).

En la antigua Europa los murciélagos eran considerados como el espíritu de los muertos malditos, seres nocturnos que salían de las tumbas en las que se pudrían los cadáveres y succionaban la sangre de los vivos dormidos. La figura del murciélago tiene una negra fama. A estos malhechores nocturnos los artistas de la Edad Media los representaron en forma de diablo o de murciélago. En el arte medieval se le consideró a este último como un demonio de la lujuria, que agotaba la savia de vida del cuerpo humano y consumía la fuente de la gracia que permitía la supervivencia del alma. El murciélago estaba en estrecha relación con las acciones de los genios nocturnos del mal.

Los frailes de hace quinientos años no hablaron de ello, jamás hablaron del Tzinakatl, ellos hablaron del diablo, ellos hablaron de lo que no entendían y de cómo lo mal entendieron, hablaron de sus temores y sus miedos mientras nos enseñaban a temer y a temerles, y así de pronto sus miedos se fueron convirtiendo en nuestra historia oficial aunque mal contada (Angel Alvarez Franco). Para los frailes está claro que es el diablo y así como la tradición oral se fue cubriendo con pesados y gruesos mal entendidos oficiales también a los vestigios se les ocultó, se les destruyó, porque se nos ha contado que todo esto que yace en aquellas cuevas es del diablo, o de los diablos, y que es malo.

*“En Zinacatepec... sobre la plancha de concreto que cubre ahora la legendaria cueva de los murciélagos, cada 24 de diciembre desde hace aproximadamente 6 años, nos dijera el Vicario de la parroquia, la Sra. Hermelinda de los Santos coloca un nacimiento, evento que para el mundo*

*cristiano señala un parteaguas del tiempo, dividiendo a la historia en el antes y el después de Cristo” (Paredes, 2011)*



“Lámina del códice Tonalamatl de los poxtekatl”

Una ocasión visitando la comunidad de Ocuilan, cerca de Malinalco y Chalma, Don Mariano nos dijo, que hace mucho venían unos que se decían tlahuicas (tlahuikatl) “NOTA: en Ocuilan se tiene la creencia entre algunas personas que ahí se originaron los tlahuika e incluso hablan una lengua distinta al náhuatl a la que le llaman tlahuika” entonces venían ellos a hacer danzas y se vestían como murciélagos y que hacían gran ceremonia a los magueyes, y que esa danza hacía referencia a cuando los murciélagos llegaban a tomar el agua miel que se iba juntando por las noches y decía que gracias a ellos los magueyes del campo que echan flores altas se van pasando entre ellos sus semillas. “sin murciélagos no sé si tendríamos pulque”.

Al pedirle a Don Mariano si podría darnos alguna descripción de aquellos danzantes murciélagos nos dijo lo siguiente.

“Los ZINAKA (TZINAKATL) con sus trajes, llevaban un como gabán cortito, más como HUIPIL porque se lo atravesaban de tal forma que les quedaban como si fueran las alas de los murciélagos, algunos usaban una máscara de ZINAKA (Tzinakatl) en su rostro, otros nomás iban pintados de blanco y negro, también por detrás como si fuera su cola usaban un mecatote grueso al que ponían una flor en la punta.”

Lo que me sorprendía de su historia mientras la escuchaba es que sabía que esa descripción se ajustaba mucho a las imágenes en los códices que hablan del Tzinakatl.

Con respecto a las danzas que hacen los murciélagos para el maguey, pude recolectar otras historias similares en Ixcateopan, Guerrero, mientras esperábamos que cayera la tarde sentados bajo un anuncio de cerveza y pulque entre las columnas y el frescor del concreto a las afueras de la tienda que está en la plaza principal, y recuerdo esa tienda porque platicando con la señora que atendía resultó ser mi tía política y de apellido Álvarez, y esto es posible ya que mi abuelo paterno es originario de Ixcateopan.

Ahí mientras esperábamos que iniciara otra vez la danza en un 22 de febrero “días en que conmemoran el nacimiento del abuelo Kuauhtemok”, llegaron unos viejos con sombrero de palma tejido con un listoncito negro y camisas blancas de manta admirablemente limpias, se acercaron a mí porque les dio curiosidad mi atuendo pues yo acostumbro a ir a bailar esos días al poblado de Ixcateopan ya que esos días llega mucha gente y muchos danzantes de todos lados para celebrar el nacimiento de Kuauhtemok, pero no muchos llevan máscaras negras sobre sus rostros ni se pintan de ese modo. “de que vienes disfrazado” me cuestionaron, “es una máscara de ehekatl ketzalkoatl” les contesté,

“Perdón por la pregunta, pero es que allá de dónde venimos hace mucho se hacía una danza, a nosotros ya no nos tocó mucho de ella, pero recuerdo que mi padre llegó a participar algunas veces y se disfrazaban como murciélagos”.

Al escuchar eso rápidamente pregunté a cerca del lugar de donde venían estos dos señores “San Pablo Oztotepec, en milpa alta” me dijeron Al escuchar Oztotepec supe de inmediato la relación, ya que Oztotepec en lengua náhuatl sería OZTOKTEPETL “OZTO = cueva, K = Partícula que indica propiedad o pertenencia, TEPETL = cerro”

Me explicaron que allá se le danzaba entre los nopales, muchos daban tunas en ofrenda para los murciélagos ya que antes no se consideraban plagas y se piensa que después que los murciélagos digieren la semilla de la tuna ablandan la capa gruesa que las cubre facilitando su germinación una vez que salen del cuerpo de los murciélagos cuando van volando. Los murciélagos y las cuevas están íntimamente ligados a los cultivos de la zona, principalmente al del nopal, el amaranto y el maíz. Al preguntarles si existía alguna relación entre el murciélago y el maguey pulquero me respondieron que hace mucho tiempo se dejó de hacer una ofrenda que se hacía en los campos de cultivo, “se dejó de hacer porque a la iglesia no le gustaba que se hiciera, que llegaran las personas con máscaras porque se usaban de murciélago y de tecolote”. Ellos llegaban con sus máscaras y hacían primero un ofrecimiento de flores, maíz y frutos de nopal a todas las personas que asisten. Después que repartieron la comida ponían también comida en petates, “TLALMANALLI” y en el centro ponían una olla con pulque que adornaban como si fuera un maguey y la olla queda como simulando que fuera el corazón raspado del maguey de dónde sacan el OKTLI.

Luego los que traían las máscaras se acercaban danzando y jalando a las personas, pero ellos traían sus calabazas largas y se acercaban a la olla como si fueran volando y metían la

calabaza a la olla y sacan el pulque chupando a través de la calabaza, y repartían el pulque.

Muchas personas también me han contado que a los murciélagos los relacionan con el dolor, las ofrendas que se acostumbran son de sangre, la más tradicional son papeles de amate en las que dejan gotear sangre, quizá de aquí es que los frailes tuvieron miedo y se confundieron.

De olmos en su libro de tratado de hechicerías y sortilegios habla de cuadros pintados y manchados con sangre humana, pero jamás dice cuánta ni considera el término ofrenda, por el contrario sólo resalta “Manchados con sangre humana”.

Al igual que los relatos contenidos en el libro “La historia de los mexicanos por sus pinturas” al que relacionan también a Fray Andrés de Olmos (Gacía Icazbalceta, 1891, XL, XLI) se centran en la parte sangrienta y diabólica de las prácticas del Tzinakatl y su relación con las cuevas, aparte de eso por desgracia no pude encontrar en documentos antiguos alguna mención entre el murciélago y la agricultura de las antiguas culturas.

### *Criaturas de la noche, los vampiros en la literatura*

La figura del vampiro transgrede los límites entre la vida y la muerte, la realidad y la ficción, el reino animal y humano, la luz y la oscuridad, entre lo humano y lo divino. Es una figura tabú que desafía la muerte y su deseo de chupar sangre es socialmente insaciable, es decir, el cumplimiento de su deseo causaría un desastre social y moral. En la literatura el vampiro hace su debut a finales del siglo XVIII en la poesía romántica como un ser misterioso, seductivo y erótico. Generalmente es una mujer que tiene un poder hipnotizador sobre los caballeros en un ambiente onírico que se remonta a un pasado medieval. Al principio rara vez hay mención de sangre.

El primer cuento de vampiros, *El Vampiro* de John Polidori (1819), asienta sus bases que perdurarán: aristocrático, apuesto, viajero y que siembra la deshonra tanto sexual como de la misma sociedad. En el caso del vampiro de Polidori, Lord Ruthven, inspirado por el arquetipo héroe/seductor de Lord Bryon, da rienda suelta a su necesidad de sangre una vez lejos de la urbe. A mediados del siglo XIX Joseph Sheridan Le Fanu publica *Carmilla* (1872), un relato cuyo escenario es un castillo en Estiria y cuyo narrador principal es la víctima de una vampira. El nombre de la vampira es un anagrama y se desdobra entre Carmilla, Mircalla y Millarca. Aquí la trasgresión sexual insinúa toques lésbicos y la vampira adquiere otros matices: controla a sus víctimas a través de sueños, los símbolos de la religión católica le causan aversión, hipnotiza y elige a sus víctimas importantes, deja la marca de sus colmillos en el pecho y al parecer se transforma en un ser felino. La publicación de *Drácula* (1897) nos da otra visión del vampiro: astuto, con una gran sabiduría, con colmillos afilados, sin un reflejo en el espejo, controla la neblina y que se puede transformar en criaturas nocturnas: lobos, murciélagos y ratas.

El vampiro es un ser contradictorio en donde se conllevan la fascinación y la repulsión. Por una parte es, a primera vista, atractivo, seductor, pero por otra de repente se asoma su lado oscuro y repulsivo, con aliento fétido, uñas afiladas, orejas alargadas que se puede asemejar a una rata o algo peor. Se describen dos imágenes del vampiro de los medios cinematográficos:

El conde Drácula es un ser siniestro y calculador. Desde su castillo casi impenetrable en Transilvania aprende la lengua y las costumbres de los británicos y adquiere una propiedad antigua en Londres, al lado de un manicomio. A diferencia de las versiones cinematográficas de Drácula, el vampiro tiene sólo un objetivo: la adquisición de nueva sangre y tal vez la posibilidad de penetrar el centro del imperio británico, con el contagio que eso implica: degradación moral de mujeres vírgenes y el contagio de las mismas, para convertirlas en parte de su harém. No obstante, a pesar de estos atributos negativos, el



vampiro también es vulnerable, a punto de extinguirse. El Conde busca nueva sangre en lugares todavía no conquistados por los vampiros, dado que ya no tiene suficiente alimento en Transilvania. En peligro de extinguirse, tiene que buscar métodos de sobrevivencia, que sean socialmente reprobables, en el sentido en que también transforma sus víctimas en vampiros sedientos, es decir, la ‘reproducción’ y ‘diversificación’ de los vampiros no es sustentable en el medio natural. Es por esa razón, que el conde es perseguido por un grupo de cazadores de vampiros en la novela dan fin al conde, quien a la vez se encuentra de forma irónica en una situación de vulnerabilidad: sólo puede dormir en tierra de su país natal, y mientras que paulatinamente los cazadores destruyen los ataúdes que contienen su tierra natal el Conde Drácula no tiene opción sino regresar a Transilvania.



Figura 14. El vampiro Nosferatu de la película del mismo nombre (1922) y *El vampiro Marlow de la película Salem's Lot* (2004), basada en la novela de Stephen King

Como ya se mencionó el vampiro desafía la muerte pero también puede ser concebido como un ser condenado. En *Varney el Vampiro*, una novela seriada de mediados de siglo XIX, Varney bebe a borbotones la sangre de sus víctimas. Las descripciones de chupar la sangre son exageradas y grotescas; no obstante, hasta cierto punto, es un ser humanizado. En varias ocasiones intenta de cometer el suicidio, sin resultados, porque no

quiere ser condenado a una vida eterna, pero infernal y solitaria. Al final, casi con toques Tolkienos, se arroja al volcán Vesuvio y después de 1166 páginas, da fin a su existencia diabólica. Generalmente los vampiros no son aceptados por la sociedad y por eso tiende hacia un sentimiento de rechazo. En el cuento de Luella Miller se habla de una vampira psíquica que chupa y absorbe la fuerza de un pueblo aislado y de sus habitantes en Estados Unidos. Luella Miller es hostigada por la sociedad precisamente porque no cumple con las normas que ésta exige (es una mujer mayor, no está casada, no tiene hijos y la gente del pueblo la percibe como bruja). No obstante, existen intentos por parte de algunos vampiros de adaptarse a la sociedad. Estas estrategias son para contrastar su vulnerabilidad en la sociedad por su saciedad por la sangre, aunque como dice el título de un cuento de Francis Marion Crawford, algo no cambia: Pues la sangre es vida!

Los vampiros en la literatura ya saben que no pueden existir como antes, tal como los murciélagos: especies en peligro de extinción – una ficticia y otra real. En un intento de sobrevivencia, hasta los vampiros humanos han diseñado estrategias para su sobrevivencia y aceptación en un mundo posmoderno. En Entrevista con un vampiro (1979) de Anne Rice el vampiro narra en primera persona, así se humaniza y por un tiempo bebe la sangre de ratas en vez de personas. En la serie para adolescentes de Crepúsculo, los vampiros ya son ‘vegetarianos’ y sólo beben sangre de otros animales (aunque salvajes). En TrueBlood, la serie de HBO, basado en una serie de libros de Charlaine Harris, los vampiros pueden socializar en la sociedad y hasta ir a bares y cafeterías: piden una botella de sangre sintética creada por los japoneses de tipo adecuado (O, O positivo, A, o hasta sangre de la realeza).

Antes los vampiros nos consumían, nos extinguían. Hoy en día en vez de ser sólo consumidor de la sangre, es consumido por los medios masivos y se ha vuelto objeto de la comercialización, ahora queremos consumir al vampiro. El horror que conlleva un ser desafía la muerte ya no es tan visible; ahora pueden andar en la sociedad. El vampiro

tiene una doble vida pero también resalta la hipocresía de la sociedad y la monstruosidad en la misma.

### *Los murciélagos en la mitología local*

A través de las encuestas, conversaciones y entrevistas de los recorridos de campo, logramos establecer algunas creencias alrededor de los murciélagos, que no consideramos que alcancen el carácter de mito, en algunos casos reafirmando lo planteado en los dos ensayos presentados en este informe:

1. El más recurrente es que chupan sangre, pues hasta en la televisión y las películas lo han visto, que echan un líquido para que no sientas.
2. Los murciélagos muerden, e igual que los perros transmiten la rabia
3. La orina de los murciélagos puede dañar la piel y dejar ciego, si cae en la cara. Por eso no debes verlos de cerca
4. Están relacionados con los ritos satánicos, algunos se transforman en personas
5. Traen la mala suerte cuando te los encuentras
6. Si ves uno, es porque va a morir alguien
7. Están relacionados con el diablo, una vez mataron uno y después fueron a ver y ya tenía cara de diablo.

Las ideas expresadas por los informantes tienen una fuerte influencia de la televisión y las películas, asociando a los murciélagos al nombre de Drácula. También encontramos varias referencias a los efectos negativos o a la mala suerte, que como leíamos en los textos anteriores forman parte de toda la tradición europea a la que hemos estado expuestos.

## b) Aspectos socioeconómicos

### *Asentamientos humanos*

Los asentamientos humanos en la zona del interés, de acuerdo al INEGI (2010) son: ejido la Bota y Loma los Olivos (Don Simón o Doña Cata) en la localidad de Tetecalita, Municipio de Emiliano Zapata, además del Campamento Kilómetro 19.5 actualmente llamado Fraccionamiento Los Laureles, en el municipio de Xochitepec (Figura 15).

Si bien se observan más y nuevos asentamientos en la zona, la información disponible y reconocida en el INEGI, lista sólo estos tres asentamientos humanos cuya población censada es en el ejido La Bota, dos habitantes; Loma los Olivos (Don Simón o Doña Cata), cuatro y Campamento Kilómetro 19.5, lo ocupan 14 habitantes. Aunque en este último asentamiento la SEDESOL (2013), reconoce 398 habitantes.

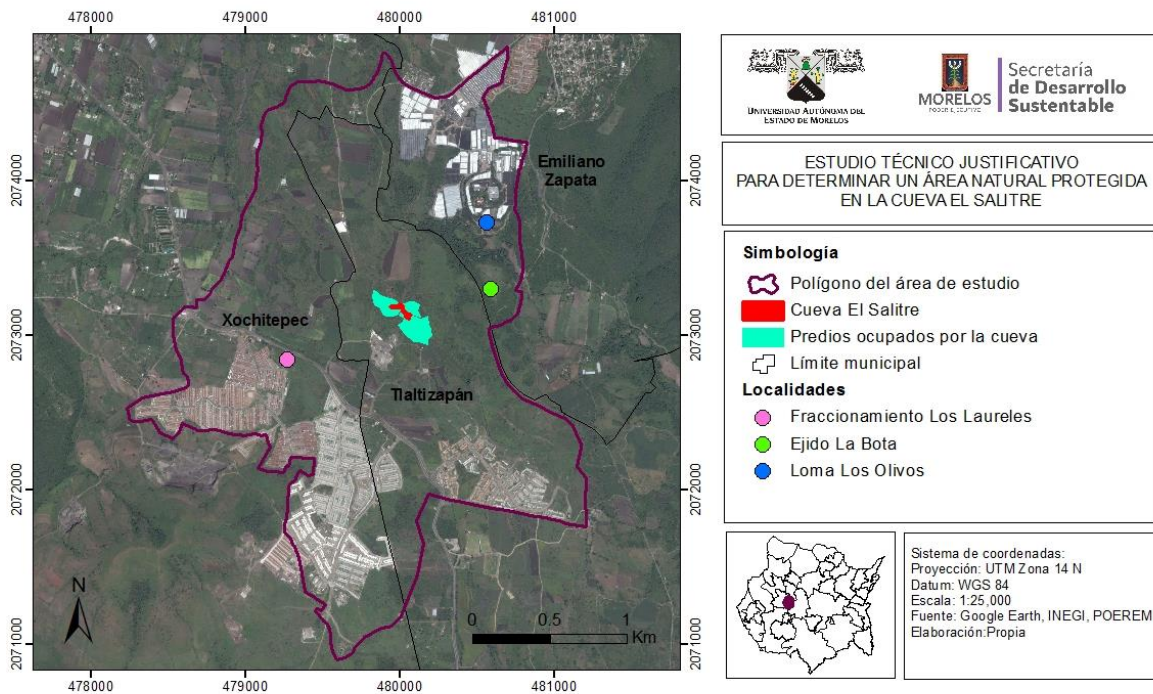


Figura 15. Localidades reconocidos por el INEGI

En un futuro cercano, a muy corto plazo, nuevos y mayores asentamientos humanos amenazan la dinámica interna y externa de la Cueva del Salitre. Un ejemplo de ello, son los desarrollos inmobiliarios circundantes al polígono del área de estudio (Figura 16).

Aun cuando no se reconocen asentamientos en la periferia inmediata a la Cueva El Salitre, en esta área se han establecido una serie de desarrollos agroproductivos, así como almacenes de materiales de construcción, que eventualmente pueden facilitar el establecimiento de asentamientos humanos.





*Figura 16. Vista desde la Sierra de Montenegro, al fondo aparecen los fraccionamientos La Providencia, Cumbres del Campestre, Solares y los Laureles. Todos ellos a menos de 1 km. de la Cueva del Salitre (fotografía LGAT).*

### *Tipo de viviendas y uso habitacional*

El área de estudio es de 7,193 km<sup>2</sup> de los cuales 1,282 km<sup>2</sup> corresponden a áreas ya fraccionadas, es decir el 17% ya está construido (Tabla 7). De hecho algunos de los terrenos no fraccionados aledaños a estas unidades habitacionales ya son propiedad de la compañía de Casas Geo, según entrevistas con los pobladores, esta información aún no se ha podido corroborar por parte de la Secretaría de Desarrollo Sustentable.

*Tabla 7. Extensión aproximada del área fraccionada*

Unidad habitacional	Área aproximada	Municipio
<b>Fraccionamiento los Laureles</b>	440,069.651 m <sup>2</sup>	Xochitepec
<b>Fraccionamientos Solares</b>	224,611.076 m <sup>2</sup>	Xochitepec
<b>Fraccionamiento Bonanza (condominios Pontevedra)</b>	99,182.707 m <sup>2</sup>	Tlaltizapán
<b>Fraccionamiento Cumbres Campestres</b>	238,859.875 m <sup>2</sup>	Xochitepec
<b>Fraccionamiento La Provincia</b>	279,278.555 m <sup>2</sup>	Tlaltizapán
<b>Total</b>	<b>1,282,001.86 m<sup>2</sup></b>	

Además, en la zona encontramos una bodega de la empresa Casas Geo, algunas viviendas rurales de habitantes de la zona e infraestructura de granjas y viveros. En el mapa se registran las viviendas localizadas en los recorridos de campo (Figura 17).



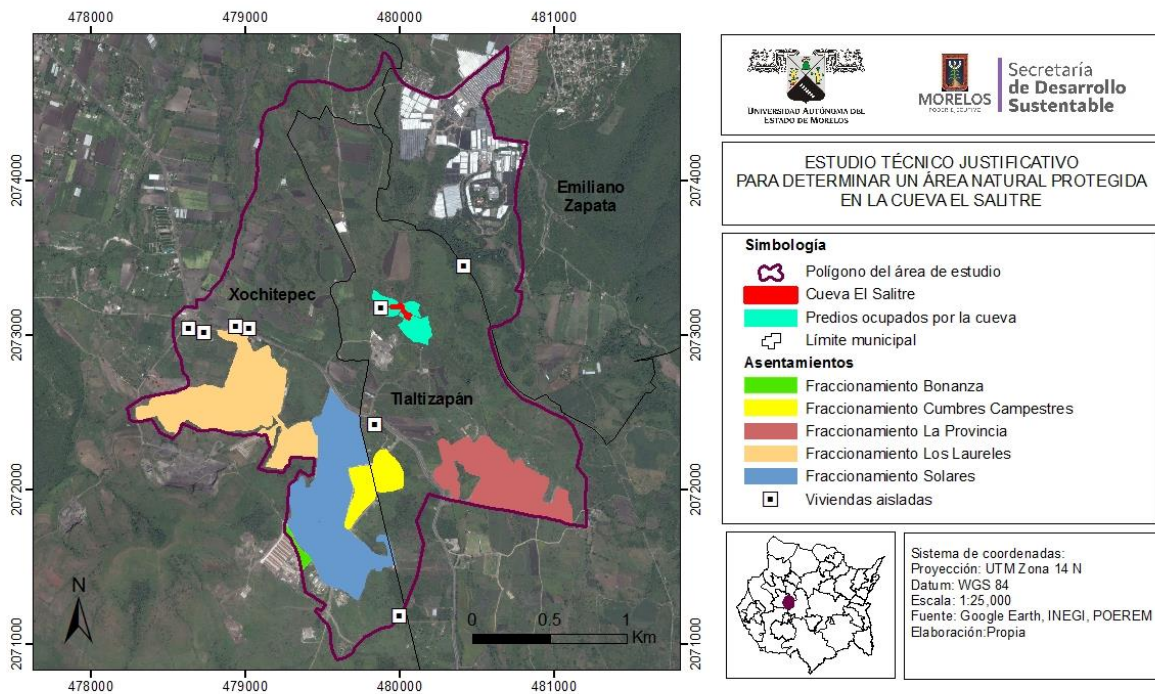


Figura 17. Ubicación de los asentamientos humanos

Aproximadamente el 20% del área delimitada para el presente estudio, es superficie con construcciones habitacionales, y según entrevistas con los pobladores algunos predios aledaños a los fraccionamientos ya fueron comprados por una compañía inmobiliaria (Figura 18)



Figura 18. Fraccionamientos en el municipio de Xochitepec

Tabla 8. Total de viviendas en los municipios que integran el área de estudio

Municipio	Población total	Viviendas	Viviendas habitadas		Promedio ocupantes
			Total	%	
Emiliano Zapata	83,485	44,912	22,335	49	3.75
Tlaltizapán	48,881	17,480	13,009	74	3.75
Xochitepec	63,382	28,444	15,365	54	3.97

Fuente: INEGI, 2010. Censo de Población y vivienda

De acuerdo con los datos de INEGI (2010) en la Tabla 8 se aprecia como en los diferentes municipios que tienen influencia sobre el área de estudio, presentan un alto porcentaje de viviendas no habitadas lo cual se pudo constatar en los recorridos de campo, los cuales los fraccionamientos antes mencionados muestran bajos promedio de ocupantes. La urbanización, según hipótesis, se ha podido establecer los diferentes estudios responde más a un proceso especulativo de solución de vivienda.

### *Vías de comunicación y servicios*

El servicio eléctrico es el más eficiente de la zona, pues las torres recorren los campos del área de estudio. El abastecimiento para el agua potable se hace con pozos profundos para los fraccionamientos y artesanales para las viviendas rurales.

En el área de estudio encontramos una carretera pavimentada, de administración federal, comunica a las poblaciones de Zapata y Zacatepec. La cual constituye la vía principal en el área y alrededor de la cual se han desarrollado los principales fraccionamientos. También encontramos una carretera revestida de administración estatal comunica a las poblaciones de Tetecalita y Temimilcingo. Esta última sirve de límite noreste del área. Además encontramos una red de caminos de terracería que comunica las diferentes parcelas y une las dos carreteras antes mencionadas. Según entrevistas con habitantes del lugar, los caminos de terracería son difícil de transitar en la época del temporal, pero sí permiten acceso en auto por toda el área de estudio (Figura 19).

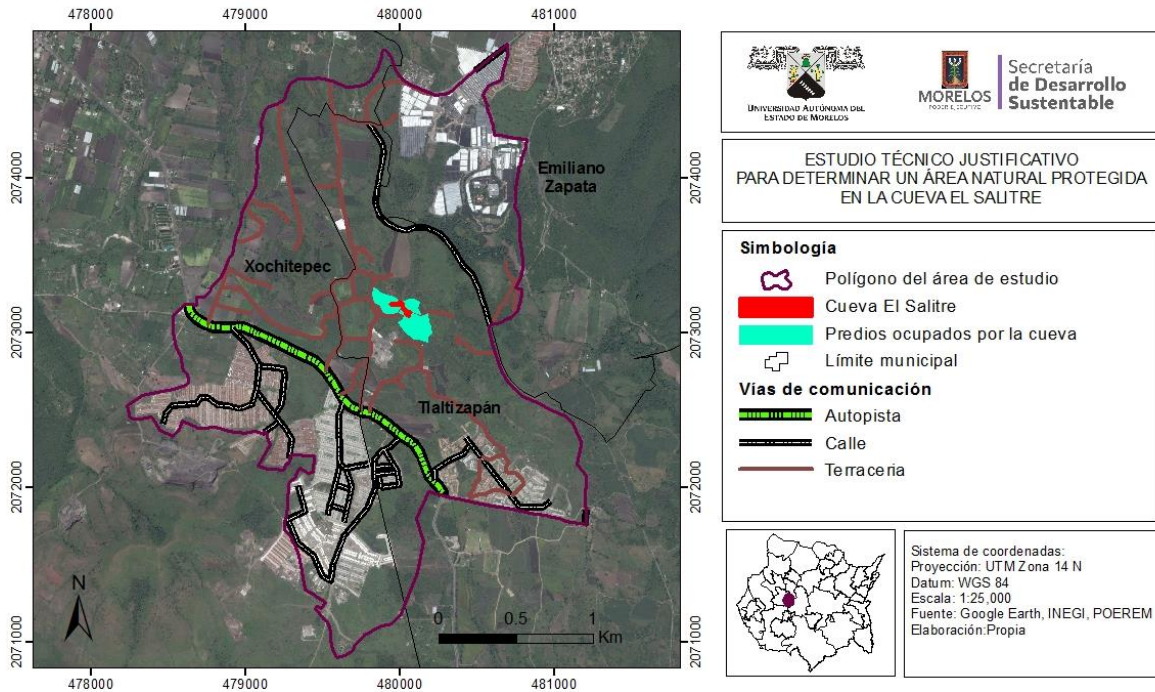


Figura 19. Vías de comunicación en el área de estudio

Las vías de comunicación constituyen una forma de facilitar el acceso y articular las regiones, sin embargo lo que hemos encontrado en diferentes estudios que se han desarrollado, es que la apertura de vías de comunicación trae problemas colaterales. Entre los mayores problemas que podemos señalar es el crecimiento urbano. Para esto podemos señalar que la facilidad para el acceso a la zona también la han convertido en una zona de riesgo, pues la delincuencia encuentra en estos parajes lugar apto para esconderse. En uno de los recorridos de campo nos encontramos con dos grupos de ejidatarios de Atlacholoya que buscaban personas secuestradas y que pudiesen estar en el área, principalmente en las cuevas.



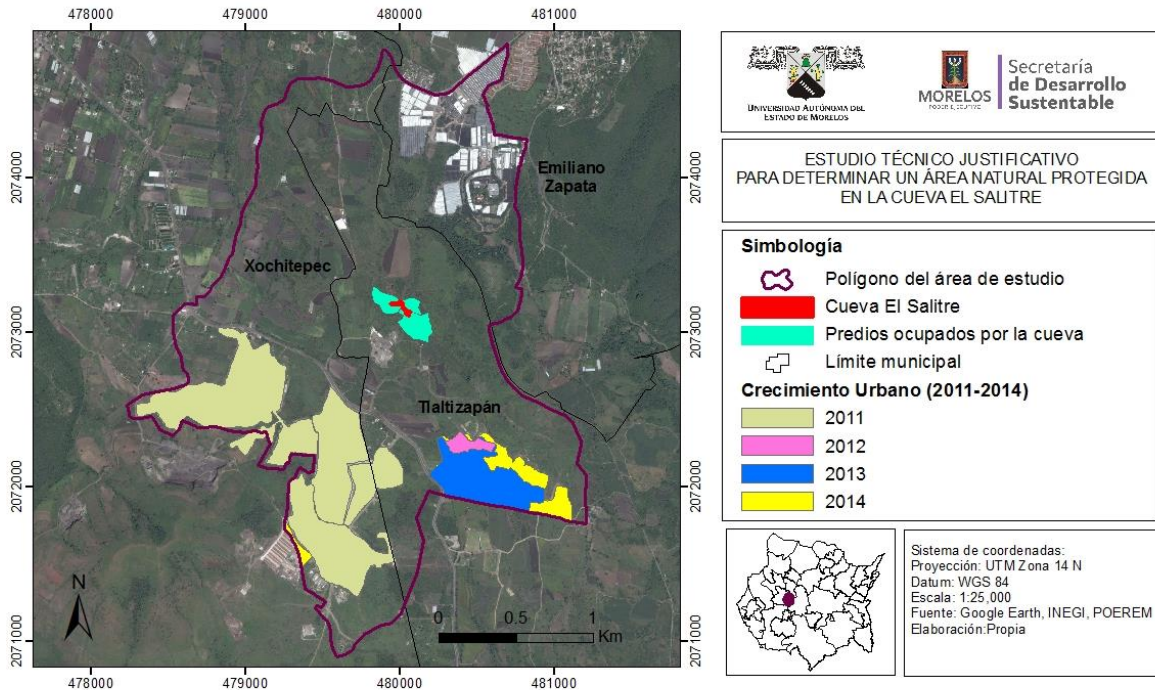


Figura 20. Crecimiento urbano en los últimos cuatro años

### Uso actual del suelo

En la zona que comprende el área de estudio incluye 8 categorías de uso de suelo (Tabla 9). Se puede observar que la vegetación natural ha sido transformada, quedando únicamente remanentes de vegetación riparia, que cubren solo 171,909 m<sup>2</sup>. La agricultura de riego es el uso de suelo que mayor superficie abarca, destinándose a esta 2,642,650 m<sup>2</sup>, seguida por los asentamientos humanos que cubren una superficie de 1,185,796 m<sup>2</sup>. La Cueva El Salitre, está inmersa en la cobertura de uso de suelo de agricultura de riego (Figura 21).

Tabla 9. Tipos de uso de suelo y superficie ocupada en el área de influencia

Uso de suelo	Superficie ocupada m <sup>2</sup>
Agricultura de Temporal	7,501.97
Agricultura de riego	2,642,650.44
Asentamientos humanos	1,185,796.54
Infraestructura	522,149.11
Pastizal	144,870.96
Vegetación riparia	171,909.33
Vegetación secundaria	1,254,467.85
Zonas abiertas	5,883.47

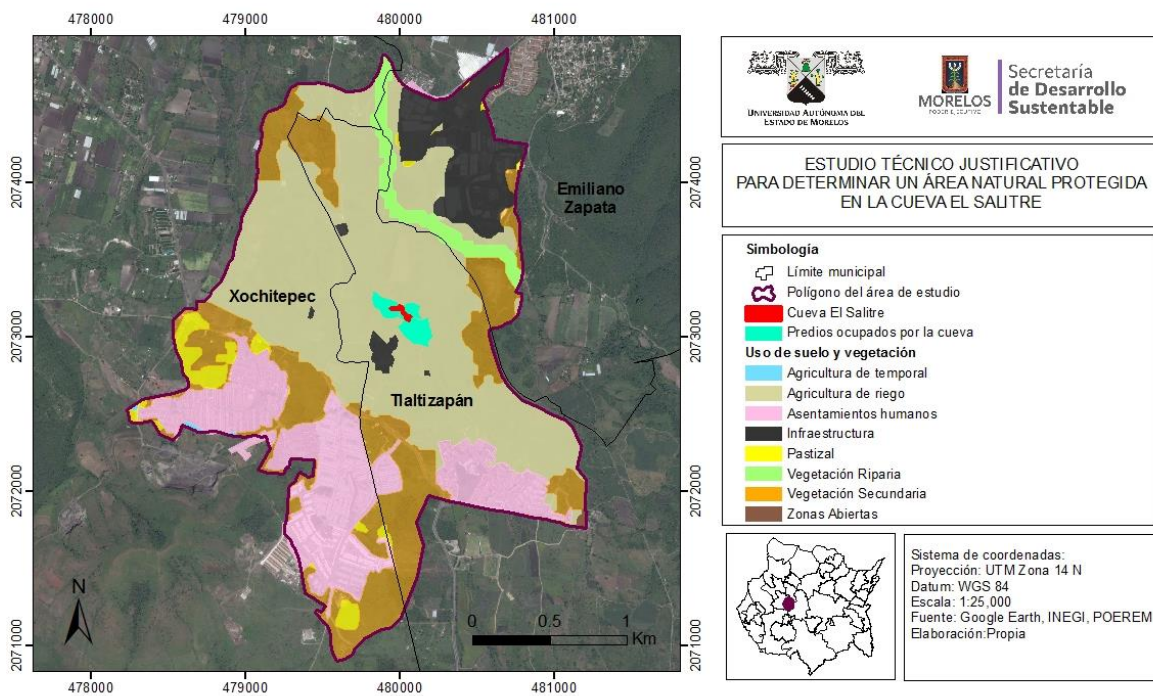


Figura 21. Uso de suelo en el área de estudio

En el área de estudio encontramos varios manantiales, que son importantes tanto para la producción agrícola, para el consumo de uso doméstico y conservan un gran valor simbólico para la gente de la región. El cuerpo de agua superficial más importante en el área de estudio es el río Las Fuentes, el cual nace en el municipio de Jiutepec. El cual en su recorrido hasta llegar al área de estudio recoge las aguas negras de las poblaciones de Jiutepec y Emiliano Zapata, principalmente (Figura 22). Durante el periodo de construcción de las casas Geo, fraccionamiento La Campiña en Tetecalita, los restos de uncel usados para la construcción y de trastos para alimentar a los obreros, inundo el río, aún hoy después de 4 años continuamos encontrando rastros de uncel a lo largo del lecho del río.

Otro de los manantiales importantes es el Chihuahuita, el cual fue objeto de conflicto en el año 2010, cuando los pueblos que se abastecían de agua de estos se opusieron a la construcción de nuevos fraccionamientos. El agua del Chihuahuita abastece de agua potable a los pueblos del municipio de Puente de Ixtla en la parte de Xoxocotla, una parte para Zacatepec en la colonia Benito Juárez y Tetelpa y la otra porción para Tlaltizapán que son las comunidades de Acamilpa, Temilcingo, Pueblo Nuevo, Tlaltizapán, el Mirador, Santa Rosa 30, San Miguel 30. También abastece de agua para riego a los pueblos de Santa Rosa 30, Temimilcingo y San Miguel 30 (Figura 22).

Los otros dos manantiales son el del Zapote y el Salto, los cuales también abastecen de agua para riego. El canal principal en el área es el del Chihuahuita, que distribuye a través de seis compuertas en la zona y está encasquillado.



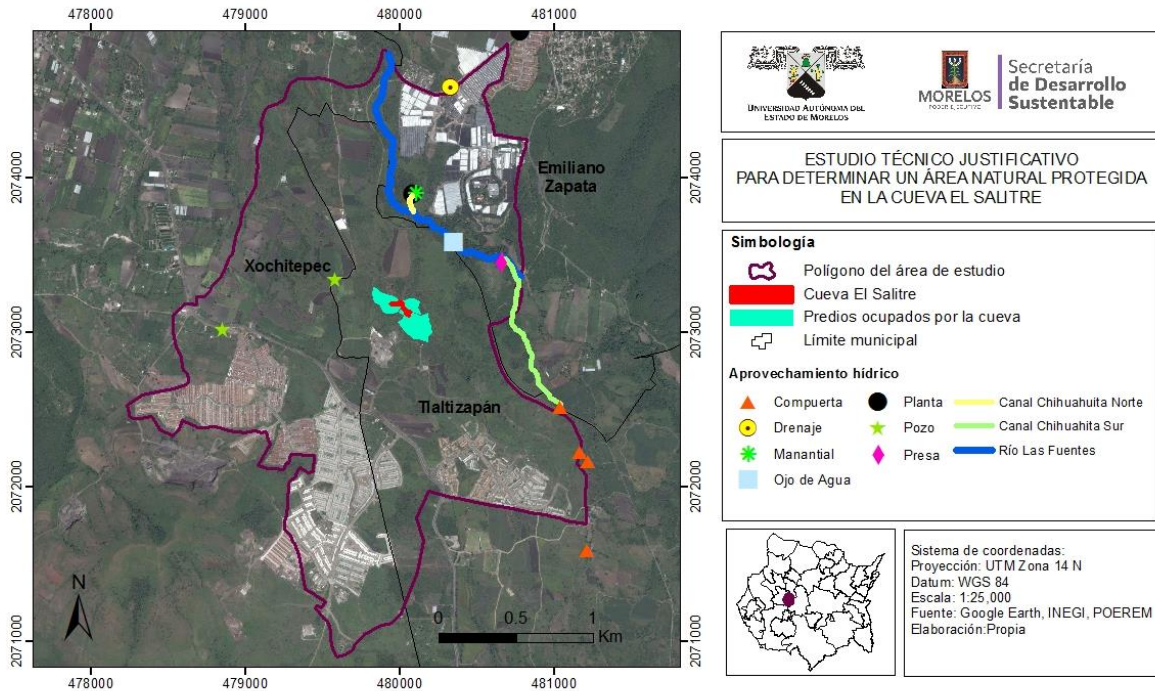


Figura 22. Aprovechamiento hídrico en la zona de estudio

En la zona confluyen 3 ejidos el de Tetecalita, Santa Rosa 30 y Temimilcingo, sin embargo la cueva se encuentra en el ejido de Santa Rosa 30 (Figura 23).

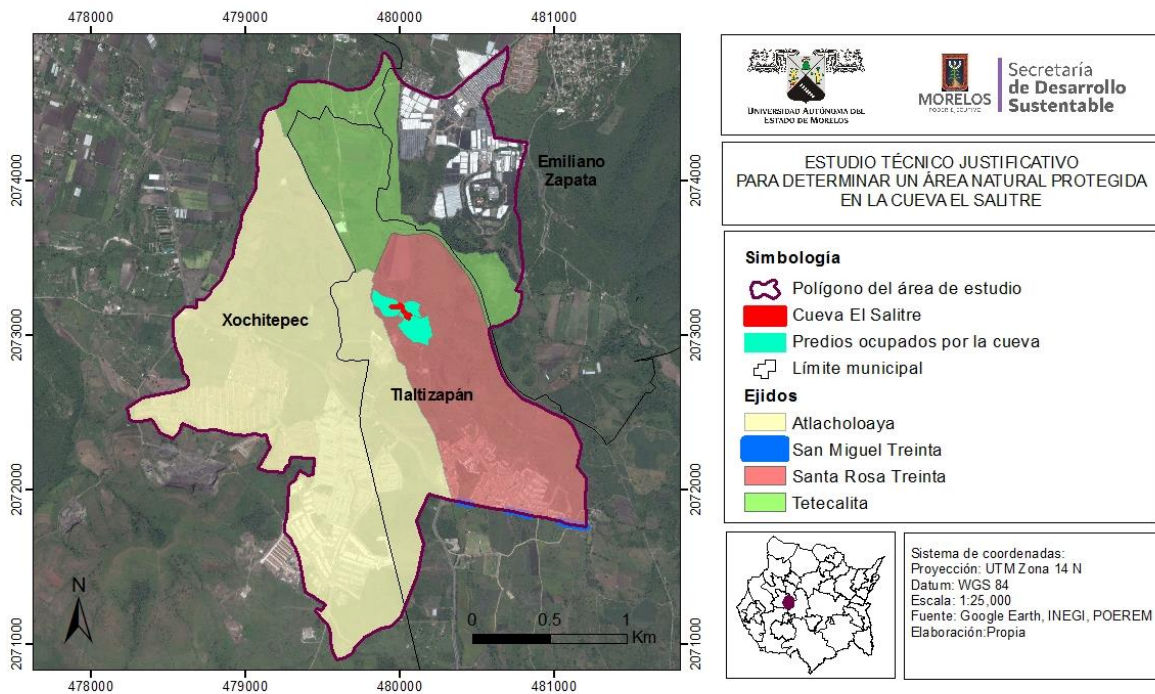


Figura 23. Ubicación de los ejidos en la zona de estudio

Estos ejidos cultivan principalmente caña de azúcar y maíz híbrido. Con la ubicación de una procesadora de grana cochinilla en la zona, algunos ejidatarios han sembrado nopal, lo cual no está muy extendido. La ganadería también es una actividad importante en el área, principalmente de ganado vacuno, pero se encuentra también caprino. De hecho encontramos en la parte sur el rancho “Chiripa”, conocido localmente como la casa de piedra, el cual es criadero de ganado vacuno, borregos y caballos (Figura 24).

También encontramos un vivero de la empresa Floraplant, esta empresa tiene 4 puntos de venta y producción, dos en Morelos (Tetecalita, Cuautla), uno en el D.F. (Xochimilco) y uno en el Estado de México (Atlacomulco). Produce esqueje, planta semiterminada,

terminada y semilla. Como se observa en la de actividades económicas, la zona del vivero la hemos establecido como zona agroindustrial, junto a la zona del grupo carmín productor de grana cochinilla.

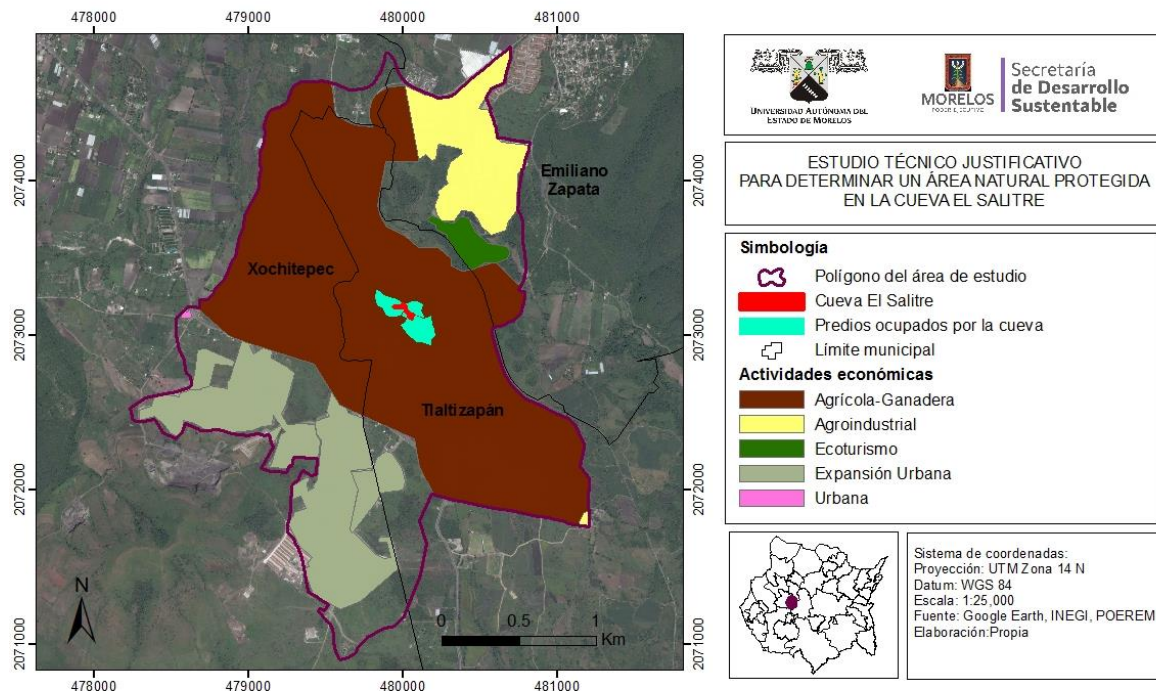


Figura 24. Actividades económicas

### Programas de apoyo

Se realizó una búsqueda en las bases de datos disponibles de las páginas de Gobierno Federal y Estatal para identificar los apoyos a la producción agrícola en el área de estudio, si bien se encontró información esta no es precisa, a continuación se presentan los programas de apoyo reportados para los ejidos incluidos en el área de estudio, aunque

para ser precisos de acuerdo con entrevistas a los propietarios de los predios en que se ubica la cueva El Salitre, ellos no está incluidos en estos programas.

#### SAGARPA

PROAGRO productivo se implementó durante el ciclo agrícola primavera-verano 2014. Se benefició a los tres ejidos que se encuentran dentro del polígono de la cueva. Los principales cultivos para los que se otorgó el apoyo dependieron de cada ejido. Atlacholoaya: caña de azúcar dentro del régimen hídrico de riego y temporal, maíz de riego y temporal, sorgo de temporal, cacahuete de temporal, cilantro de temporal, cebolla (cebollín) y flores de temporal. San Miguel Treinta: maíz, sorgo y cacahuete dentro del régimen hídrico de temporal. Santa Rosa 30: caña de azúcar de riego, maíz de riego y temporal, sorgo y pastos perenes de temporal. Tetecalita: maíz y sorgo de temporal y caña de azúcar dentro del régimen de riego.

PROCFE 2014, en el cual se otorgaron apoyos agrícolas, pecuarios, de pesca y acuícolas. Este programa solo benefició al el ejido de Atlacholoaya, bajo el concepto de apoyo para canal de desagüe y geomembranas de 9 mts.

PROCAMPO 2014, benefició a los tres ejidos con apoyos económicos para diferentes cultivos dependiendo del ejido. Atlacholoaya: cebolla blanca dentro del régimen hídrico de riego, sorgo de temporal, maíz de temporal, caña de azúcar de riego y temporal, hortalizas de temporal. San Miguel Treinta: sorgo, maíz y caña de azúcar dentro del régimen de temporal. Santa Rosa 30: caña de azúcar de riego y temporal, sorgo de temporal, maíz de riego y temporal, pastos anuales de riego, pastos perenes de temporal. Tetecalita: caña de azúcar de riego.

Opciones Productivas es un programa de SEDESOL que apoya la implementación de proyectos sustentables económica y ambientalmente mediante la entrega de recursos



económicos capitalizables, para el 2015 la cobertura de estos programas abarcará a los ejidos de Atlacholoaya y Tetecalita. Sin embargo, un estudio preliminar para este proyecto detectó un alto grado de marginación para estas localidades.

### *Uso tradicional de la flora y fauna de la región*

La explotación del guano se realiza de manera esporádica, por demanda en algunas ocasiones por demanda, en entrevista en la zona, se nos dijo que este se saca y a veces lo encuentran tirado, suponemos que por falta de mercado.

La piedra de texcal es un recurso explotado con maquinaria pesada, taladros, camiones de volteo y retroexcavadoras. No existen acuerdos para su extracción y se realiza de manera ilegal, predatoramente. Estos materiales son utilizados para la construcción en el estado. También como actividad predatoria se practica la cacería de aves, conejos y otros animales silvestres. Se realizan como actividad deportiva de grupo, lo cual se deduce por las características de los grupos que allí llegan, que por lo general vienen camuflados y con equipo especializado según entrevistas en la zona.

Otra actividad que se desarrolla en menor medida es el ecoturismo, que se ofrece en áreas privadas, aprovechando los terrenos ubicados en el ANP de Sierra de Montenegro. Algunos vecinos se han dado a la tarea de proteger el entorno y ofrecerlo como espacio para la educación ambiental.

### 4.3. Aspectos legales

#### a) Situación jurídica de la tenencia de la tierra

La zona de estudio comprende 3 municipios, al NO el municipio de Emiliano Zapata, al SO el de Temixco y al SE el de Tlaltizapán. De Emiliano Zapata, la zona incluye una porción del Ejido Tetecalita, con una superficie de 252.518 hectáreas, del Municipio de Tlaltizapán abarca los ejido de San Miguel Treinta con una superficie de 503.35 y Santa Rosa Treinta con 144.48 hectáreas. Además, dentro del municipio de Temixco, la zona incluye una superficie de 193.3 hectáreas del Ejido de Atlacholoaya (Figura 23).

De manera particular, la cueva El Salitre se encuentra contenida en tres parcelas dentro del Ejido Santa Rosa Treinta. Los propietarios de estas tres parcelas cuentan con su título parcelario otorgado por el Registro Agrario Nacional.

#### b) Vinculación con Programas de Ordenamiento Ecológico regional y local y Programas de Desarrollo Urbano

#### *Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Estado de Morelos*

En la zona de estudio se ubicaron 5 Unidades de Gestión Ambiental (UGA) (Figura 25). Las políticas de las UGAS refieren a protección, aprovechamiento y restauración (Tabla 10).

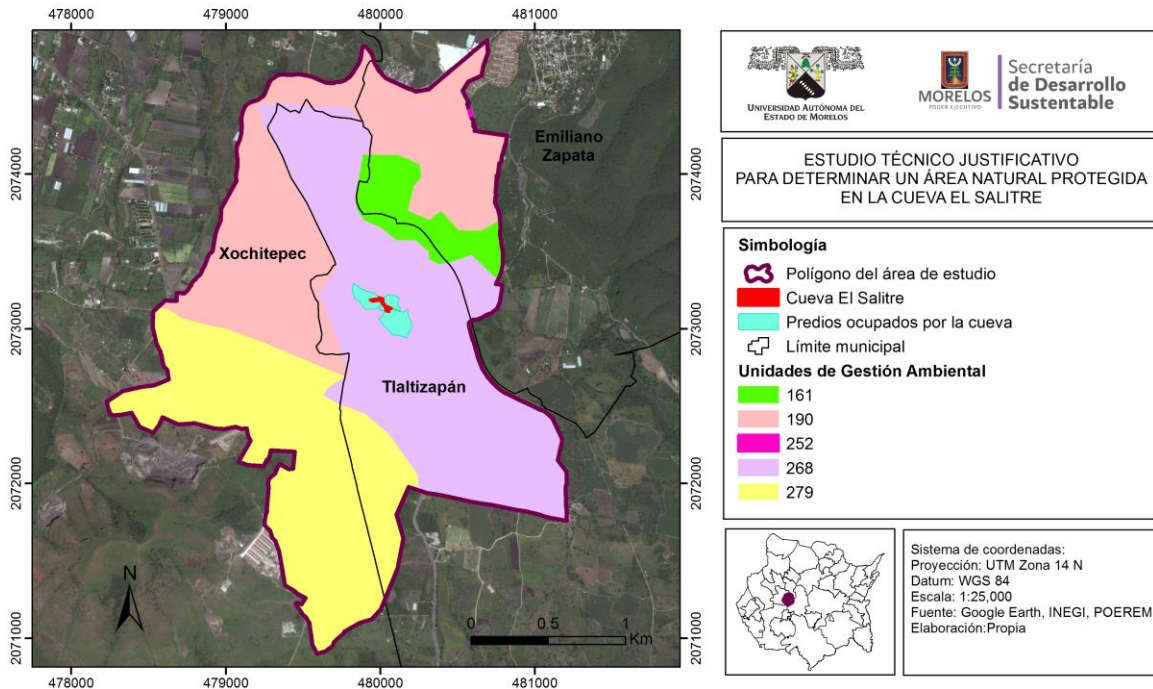


Figura 25. Unidades de Gestión Ambiental en el área de estudio

De acuerdo con el Programa de ordenamiento ecológico regional del estado de Morelos (POEREM) las políticas de las UGAS de la zona de estudio refieren a las siguientes definiciones:

**Política de protección.** Esta política se aplica a aquellas áreas o elementos naturales cuyos usos actuales o los que se proponen no interfieren con sus funciones ecológicas relevantes



Y donde el nivel de degradación ambiental no ha alcanzado valores significativos. Tiene como objetivo mantener la continuidad de las estructuras, los procesos y los servicios ambientales. Se propone esta política en áreas con elevada biodiversidad e importantes bienes y servicios ambientales. Se necesita reorientar la actividad productiva con un aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, garantizando la continuidad de los ecosistemas y reduciendo o anulando la presión sobre de ellos. Se fomenta en ciertas áreas la actividad forestal para la extracción de productos maderables y no maderables.

***Política de restauración.*** Es una política transitoria dirigida a zonas que por la presión de diversas actividades antropogénicas han sufrido una degradación en la estructura o función de los ecosistemas y en las cuales es necesaria la realización de un conjunto de actividades para la recuperación y restablecimiento de las condiciones que propician la evolución y continuidad de los procesos naturales. De esta manera, una vez lograda la restauración será posible asignar otra política, de protección o de conservación.

***Política de aprovechamiento sustentable.*** Esta política se asigna a aquellas áreas que por sus características son apropiadas para el uso y el manejo de los recursos naturales, en forma tal que resulte eficiente, socialmente útil y no impacte negativamente sobre el ambiente. Incluye las áreas con elevada aptitud productiva actual o potencial para varias actividades productivas, entre ellas el desarrollo urbano y las actividades agrícola, pecuarias, comerciales, extractivas, turísticas e industriales. Es importante especificar los criterios que regulan las actividades productivas con un enfoque de desarrollo sustentable. Se propone una reorientación de la forma actual de uso y aprovechamiento de los recursos naturales que propicie la diversificación y sustentabilidad y que no impacte negativamente el medio ambiente

Tabla 10. Unidades de Gestión Ambiental del POEREM donde incide el proyecto

Número de UGA	Política general	Lineamiento	Usos permitidos	Criterios ambientales
161	Protección	Lograr los objetivos definidos en el programa de manejo del área natural protegida.		Ac02: La actividad acuícola utilizarán preferentemente especies nativas o el empleo de especies exóticas podrá realizarse solamente en estanquería controlada, con una distancia mínima de 200 m a escurrimientos naturales y asegurando que estas no invadirán cuerpos de agua naturales. Ac03: Se deberá restringir la modificación de cauces naturales y/o los flujos de escurrimientos perennes y temporales y aquellos que modifiquen o destruyan obras hidráulicas. Ac04: Se evitará la eutrofización producto de los nutrientes de la actividad. Ac05: Se evitará la contaminación genética de las poblaciones locales derivada de la introducción de individuos con genes que no han sido seleccionados naturalmente.
279	Restauración	Recuperar las funciones ecológicas de la selva baja caducifolia	Forestal maderable, forestal no maderable, turismo e infraestructura.	Ac02: La actividad acuícola utilizarán preferentemente especies nativas o el empleo de especies exóticas podrá realizarse solamente en estanquería controlada, con una distancia mínima de 200 m a escurrimientos naturales y asegurando que estas no invadirán cuerpos de agua naturales. Ac03: Se deberá restringir la modificación de cauces naturales y/o los flujos de escurrimientos perennes y temporales y aquellos que modifiquen o destruyan obras hidráulicas. Ac04: Se evitará la eutrofización producto de los nutrientes de la actividad. Ac05: Se evitará la contaminación genética de las poblaciones locales derivada de la introducción de individuos con genes que no han sido seleccionados naturalmente. Co01: Cualquier actividad productiva a realizar en la UGA deberá garantizar el mantenimiento de los bienes y servicios ambientales, así como la

				<p>conservación de los ecosistemas y la biodiversidad. At01: En las unidades de producción donde se cultiven especies anuales se establecerá un cultivo de cobertura al final de cada ciclo del cultivo que será incorporado como abono verde o bien utilizado como forraje para el ciclo siguiente. At02: En pendientes suaves (menores al 10%) se recomienda la utilización de canales de desvío y surcados en contorno para reducir la escorrentía superficial, y de la misma manera evitar la erosión del suelo a mediano plazo. At03: En pendientes moderadas (10 - 30%) se recomienda introducir cultivos perennes o sistemas agroforestales. At04: El uso de plaguicidas, nutrientes vegetales y todos los aspectos fitosanitarios deberán estar regulados por la Comisión Intersecretarial para el Control del Proceso y Uso de Plaguicidas, Fertilizantes y Sustancias Tóxicas (CICLOPLAFEST). At06: A fin de reducir el lavado de nitratos se mantendrá la máxima cobertura vegetal, reducirá el laboreo en otoño, evitará la quema de rastrojos, se enterrarán pajas y residuos, se limitarán las poblaciones de ganado en praderas fertilizadas.</p>
--	--	--	--	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

279	Restauración	Recuperar las funciones ecológicas de la selva baja caducifolia	Forestal maderable, forestal no maderable, turismo e infraestructura.	<p>Fn01: En temporada adecuada, se permitirá la recolección de hongos, frutos, semillas, partes vegetativas y especímenes completos no maderables para fines de autoconsumo y en concordancia con los usos y costumbres de la población rural, bajo supervisión de técnicos capacitados evitando impactos a la biodiversidad. Fn02: En áreas con pendientes mayores a 30% se conservará, o en su caso, restaurará la vegetación nativa, evitando llevar a cabo aprovechamientos forestales tanto maderables como no maderables. Fn03: Los aprovechamientos forestales de no maderables se realizarán al exterior de zonas que se encuentren bajo restauración ecológica. Fo04: Las unidades de producción forestal contarán con un Programa de Manejo autorizado por SEMARNAT a través de la evaluación de impacto ambiental correspondiente. Fo06: En áreas con pendientes mayores a 45% se deberá conservar, o en su caso, restaurar la vegetación nativa. Fo07: Los aprovechamientos forestales y la apertura de caminos forestales deberán evitar la modificación u obstrucción de corrientes de agua superficiales y subterráneas. Los proyectos de modificación declarados por la autoridad competente como imprescindibles deberán demostrar el mantenimiento del cauce natural y garantizar que no se afecte el equilibrio hídrico. In06: Se promoverá que el establecimiento de actividades riesgosas y altamente riesgosas, cumpla con las distancias estipuladas en los criterios de desarrollo urbano y normas aplicables. In07: Se aplicarán medidas de prevención y atención de emergencias derivadas de accidentes relacionados con el almacenamiento de combustibles, así como por altos riesgos naturales (sismos, inundaciones, huracanes, etc.). Se instrumentará un plan de emergencias para la evacuación de la población en caso de accidentes, así como planes de emergencias en respuesta a derrames y/o explosiones de combustibles y solventes, de acuerdo con las Normas Oficiales Mexicanas. Mn03: La explotación de materiales pétreos evitará la reducción de la cobertura vegetal. Tu02: Las actividades turísticas no</p>
-----	--------------	-----------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

				<p>generarán disturbios a la biodiversidad o a los ecosistemas. Tu03: Las obras relacionadas con la actividad turística se realizarán sin afectar los ecosistemas, manteniendo en todo caso la vegetación con el fin de no afectar el paisaje.</p>
--	--	--	--	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------



252	Restauración	Recuperar las funciones ecológicas de la selva baja caducifolia	Forestal maderable, forestal no maderable, turismo e infraestructura.	<p>Ac02: La actividad acuícola utilizarán preferentemente especies nativas o el empleo de especies exóticas podrá realizarse solamente en estanquería controlada, con una distancia mínima de 200 m a escurrimientos naturales y asegurando que estas no invadirán cuerpos de agua naturales. Ac03: Se deberá restringir la modificación de cauces naturales y/o los flujos de escurrimientos perennes y temporales y aquellos que modifiquen o destruyan obras hidráulicas. Ac04: Se evitará la eutrofización producto de los nutrientes de la actividad. Ac05: Se evitará la contaminación genética de las poblaciones locales derivada de la introducción de individuos con genes que no han sido seleccionados naturalmente. Co01: Cualquier actividad productiva a realizar en la UGA deberá garantizar el mantenimiento de los bienes y servicios ambientales, así como la conservación de los ecosistemas y la biodiversidad. At01: En las unidades de producción donde se cultiven especies anuales se establecerá un cultivo de cobertura al final de cada ciclo del cultivo que será incorporado como abono verde o bien utilizado como forraje para el ciclo siguiente. At02: En pendientes suaves (menores al 10%) se recomienda la utilización de canales de desvío y surcados en contorno para reducir la escorrentía superficial, y de la misma manera evitar la erosión del suelo a mediano plazo. At03: En pendientes moderadas (10 - 30%) se recomienda introducir cultivos perennes o sistemas agroforestales. At04: El uso de plaguicidas, nutrientes vegetales y todos los aspectos fitosanitarios deberán estar regulados por la Comisión Intersecretarial para el Control del Proceso y Uso de Plaguicidas, Fertilizantes y Sustancias Tóxicas (CICLOPLAFEST). At06: A fin de reducir el lavado de nitratos se mantendrá la máxima cobertura vegetal, reducirá el laboreo en otoño, evitará la quema de rastrojos, se enterrarán pajas y residuos, se limitarán las poblaciones de ganado en praderas fertilizadas.</p>
-----	--------------	-----------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

252	Restauración	Recuperar las funciones ecológicas de la selva baja caducifolia	Forestal maderable, forestal no maderable, turismo e infraestructura.	<p>Fn01: En temporada adecuada, se permitirá la recolección de hongos, frutos, semillas, partes vegetativas y especímenes completos no maderables para fines de autoconsumo y en concordancia con los usos y costumbres de la población rural, bajo supervisión de técnicos capacitados evitando impactos a la biodiversidad. Fn02: En áreas con pendientes mayores a 30% se conservará, o en su caso, restaurará la vegetación nativa, evitando llevar a cabo aprovechamientos forestales tanto maderables como no maderables. Fn03: Los aprovechamientos forestales de no maderables se realizarán al exterior de zonas que se encuentren bajo restauración ecológica. Fo04: Las unidades de producción forestal contarán con un Programa de Manejo autorizado por SEMARNAT a través de la evaluación de impacto ambiental correspondiente. Fo06: En áreas con pendientes mayores a 45% se deberá conservar, o en su caso, restaurar la vegetación nativa. Fo07: Los aprovechamientos forestales y la apertura de caminos forestales deberán evitar la modificación u obstrucción de corrientes de agua superficiales y subterráneas. Los proyectos de modificación declarados por la autoridad competente como imprescindibles deberán demostrar el mantenimiento del cauce natural y garantizar que no se afecte el equilibrio hídrico. In06: Se promoverá que el establecimiento de actividades riesgosas y altamente riesgosas, cumpla con las distancias estipuladas en los criterios de desarrollo urbano y normas aplicables. In07: Se aplicarán medidas de prevención y atención de emergencias derivadas de accidentes relacionados con el almacenamiento de combustibles, así como por altos riesgos naturales (sismos, inundaciones, huracanes, etc.). Se instrumentará un plan de emergencias para la evacuación de la población en caso de accidentes, así como planes de emergencias en respuesta a derrames y/o explosiones de combustibles y solventes, de acuerdo con las Normas Oficiales Mexicanas. Mn03: La explotación de materiales pétreos evitará la reducción de la cobertura vegetal. Tu02: Las actividades turísticas no</p>
-----	--------------	-----------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

				generarán disturbios a la biodiversidad o a los ecosistemas. Tu03: Las obras relacionadas con la actividad turística se realizarán sin afectar los ecosistemas, manteniendo en todo caso la vegetación con el fin de no afectar el paisaje.
268	Aprovechamiento	Preservar la agricultura de riego por su elevado valor productivo y cultural.	Agricultura, acuicultura, turismo e infraestructura	Ac02: La actividad acuícola utilizarán preferentemente especies nativas o el empleo de especies exóticas podrá realizarse solamente en estanquería controlada, con una distancia mínima de 200 m a escurrimientos naturales y asegurando que estas no invadirán cuerpos de agua naturales. Ac03: Se deberá restringir la modificación de cauces naturales y/o los flujos de escurrimientos perennes y temporales y aquellos que modifiquen o destruyan obras hidráulicas. Ac04: Se evitará la eutrofización producto de los nutrientes de la actividad. Ac05: Se evitará la contaminación genética de las poblaciones locales derivada de la introducción de individuos con genes que no han sido seleccionados naturalmente. Ar01: Las áreas agrícolas fértiles se considerarán espacios de recursos estratégicos y por lo tanto se evitará que sean sustituidos por los desarrollos urbanos e industriales. Ar02: El uso de plaguicidas, nutrientes vegetales y todos los aspectos fitosanitarios deberán estar regulados por la Comisión Intersecretarial para el Control del Proceso y Uso de Plaguicidas, Fertilizantes y Sustancias Tóxicas (CICLOPLAFEST). Ar03: Cuando se incorporen desechos biológicos al terreno de cultivo

				<p>se aplicarán tratamientos fitosanitarios para que estos no representen un riesgo de contaminación al producto. Estos tratamientos pudieran ser químicos o naturales como la solarización o desinfección por vapor de agua. Ar04:En las unidades de producción donde se cultiven especies anuales se fomentará la siembra de un cultivo de cobertura al final de cada ciclo del cultivo que será incorporado como abono verde o bien utilizado como forraje para el ciclo siguiente. In05:Las actividades industriales deberán contemplar técnicas para prevenir y reducir la generación de residuos sólidos, incorporando su reuso y reciclaje, así como un manejo y disposición final eficiente. In06:Se promoverá que el establecimiento de actividades riesgosas y altamente riesgosas, cumpla con las distancias estipuladas en los criterios de desarrollo urbano y normas aplicables. In07: Se aplicarán medidas de prevención y atención de emergencias derivadas de accidentes relacionados con el almacenamiento de combustibles, así como por altos riesgos naturales (sismos, inundaciones, huracanes, etc.). Se instrumentará un plan de emergencias para la evacuación de la población en caso de accidentes, así como planes de emergencias en respuesta a derrames y/o explosiones de combustibles y solventes, de acuerdo con las Normas Oficiales Mexicanas. Mn03: La explotación de materiales pétreos evitará la reducción de la cobertura vegetal.</p>
190	Aprovechamiento	Aprovechar de manera sustentable las áreas de agricultura de riego mejorando su productividad y disminuyendo el gasto de agua.	Agricultura, acuicultura, turismo, asentamientos humanos e infraestructura	<p>Ac02: La actividad acuícola utilizarán preferentemente especies nativas o el empleo de especies exóticas podrá realizarse solamente en estanquería controlada, con una distancia mínima de 200 m a escurrimientos naturales y asegurando que estas no invadirán cuerpos de agua naturales. Ac03: Se deberá restringir la modificación de cauces naturales y/o los flujos de escurrimientos perennes y temporales y aquellos que modifiquen o destruyan obras hidráulicas. Ac04: Se evitará la eutrofización producto de los nutrientes de la actividad. Ac05: Se evitará la contaminación genética de las poblaciones locales derivada de la introducción de individuos con genes que no han si do</p>

				<p>seleccionados naturalmente. Ar01: Las áreas agrícolas fértiles se considerarán espacios de recursos estratégicos y por lo tanto se evitará que sean sustituidos por los desarrollos urbanos e industriales. Ar02: El uso de plaguicidas, nutrientes vegetales y todos los aspectos fitosanitarios deberán estar regulados por la Comisión Intersecretarial para el Control del Proceso y Uso de Plaguicidas, Fertilizantes y Sustancias Tóxicas (CICLOPLAFEST). Ar03: Cuando se incorporen desechos biológicos al terreno de cultivo se aplicarán tratamientos fitosanitarios para que estos no representen un riesgo de contaminación al producto. Estos tratamientos pudieran ser químicos o naturales como la solarización o desinfección por vapor de agua. Ar04: En las unidades de producción donde se cultiven especies anuales se fomentará la siembra de un cultivo de cobertura al final de cada ciclo del cultivo que será incorporado como abono verde o bien utilizado como forraje para el ciclo siguiente. In05: Las actividades industriales deberán contemplar técnicas para prevenir y reducir la generación de residuos sólidos, incorporando su reuso y reciclaje, así como un manejo y disposición final eficiente. In06: Se promoverá que el establecimiento de actividades riesgosas y altamente riesgosas, cumpla con las distancias estipuladas en los criterios de desarrollo urbano y normas aplicables. In07: Se aplicarán medidas de prevención y atención de emergencias derivadas de accidentes relacionados con el almacenamiento de combustibles, así como por altos riesgos naturales (sismos, inundaciones, huracanes, etc.). Se instrumentará un plan de emergencias para la evacuación de la población en caso de accidentes, así como planes de emergencias en respuesta a derrames y/o explosiones de combustibles y solventes, de acuerdo con las Normas Oficiales Mexicanas. Mn03: La explotación de materiales pétreos evitará la reducción de la cobertura vegetal.</p>
--	--	--	--	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

### *Programas de Desarrollo Urbano*

La zona de estudio está inmersa dentro tres municipios: Tlaltzapán de Zapata, Xochitepec y Emiliano Zapata.

De acuerdo con el programa del desarrollo urbano de Xochitepec, la parte del área de estudio que corresponde a este municipio, es apta para el desarrollo urbano (Figura 25, Tabla 11).

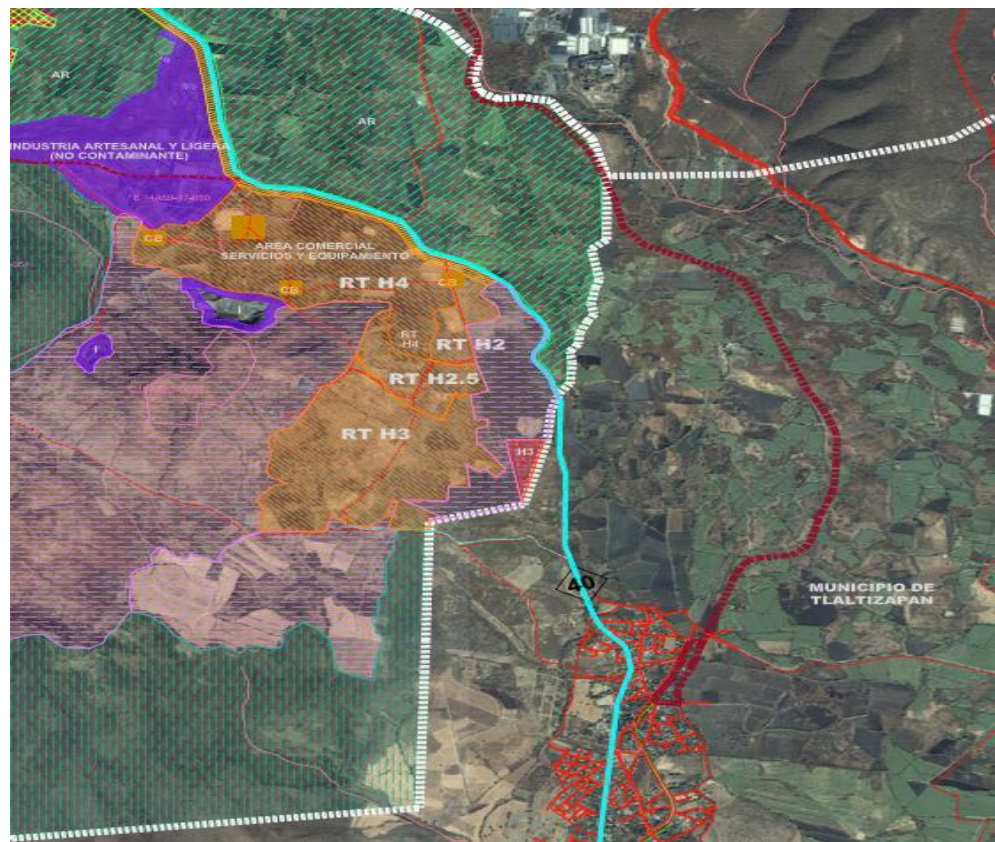


Figura 26. Políticas de zonificación del Programa de Desarrollo Urbano de Xochitepec



Tabla 11. Políticas de zonificación del PDU de Xochitepec donde incide el proyecto

Zonificación	Política general	Usos permitidos
<b>RT/H4</b>	Reservas Áreas aptas para el desarrollo Urbano	ZONA HABITACIONAL /USOS MIXTOS H4 80=viv/Ha. Coeficiente de Ocupación del Suelo (COS)= 0.50 máximo permitido, Coeficiente de Utilización del Suelo (CUS)=1.0 Máximo permitido
<b>RT/H2</b>	Reservas Áreas aptas para el desarrollo Urbano	ZONA HABITACIONAL /USOS MIXTOS H2 40=viv/Ha. Coeficiente de Ocupación del Suelo (COS)= 0.50 máximo permitido, Coeficiente de Utilización del Suelo (CUS)=1.0 Máximo permitido
<b>RT/H2.5</b>	Reservas Áreas aptas para el desarrollo Urbano	ZONA HABITACIONAL /USOS MIXTOS H2.5 50=viv/Ha. Coeficiente de Ocupación del Suelo (COS)= 0.50 máximo permitido, Coeficiente de Utilización del Suelo (CUS)=1.0 Máximo permitido
<b>RT/H3</b>	Reservas Áreas aptas para el desarrollo Urbano	ZONA HABITACIONAL /USOS MIXTOS H2.5 60=viv/Ha. Coeficiente de Ocupación del Suelo (COS)= 0.50 máximo permitido, Coeficiente de Utilización del Suelo (CUS)=1.0 Máximo permitido

De acuerdo con el programa de desarrollo urbano de Tlaltizapán de Zapata el área de estudio donde se encuentra la zona de estudio de este municipio son aptas para el desarrollo urbano (Figura 27) y Tabla 12

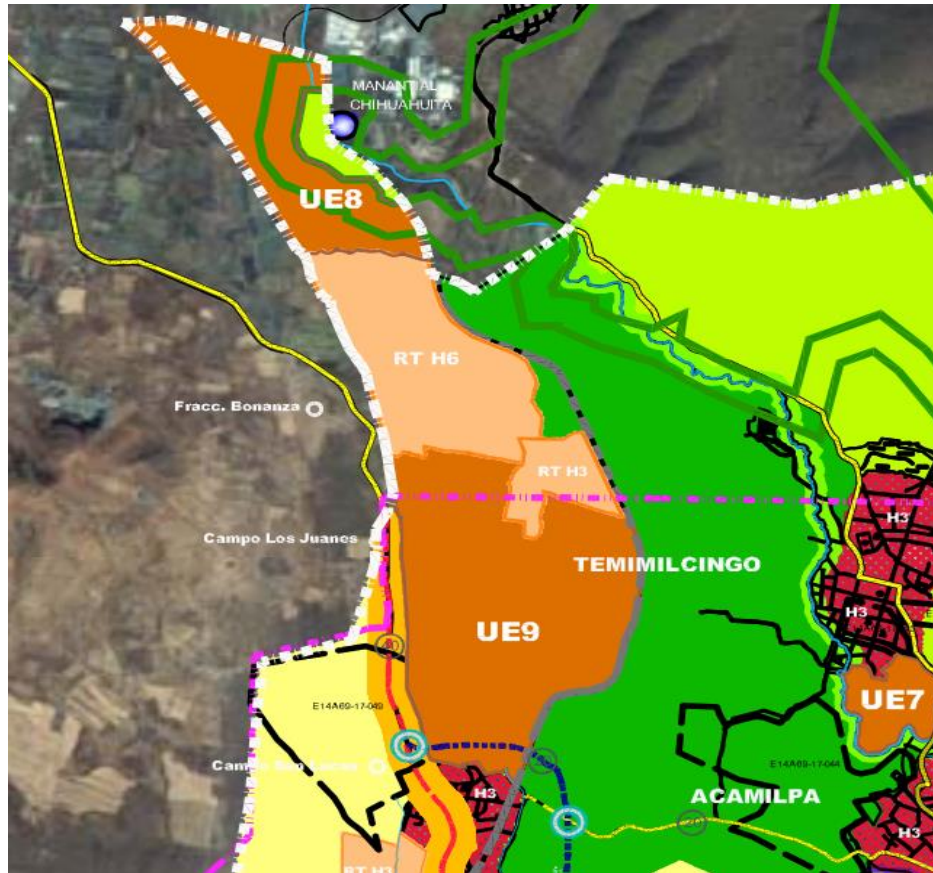


Figura 27. Políticas de zonificación del Programa de Desarrollo Urbano de Tlaltizapán de Zapata.

Tabla 12. Políticas de zonificación del PDU de Tlaltizapán de Zapata donde incide el proyecto

Zonificación	Política general	Usos permitidos
<b>UE8</b>	Norte de Santa Rosa Treinta poniente de Floraplant	Huertos, viveros, invernaderos, Unidades de producción, actividades relacionadas con el sector primario. Coeficiente de Ocupación del suelo máximo permitido (COS)= 0.40 Coeficiente de Absorción del suelo (CAS)= 0.30, Coeficiente de Utilización del Suelo máximo permitido (CUS)=0.60
<b>UE9</b>	Norte de Santa Rosa treinta Poniente de Temimilcingo	Para uso recreativo, educativo, turismo, balnearios, huertos, viveros, invernaderos y en general actividades relacionadas con el sector primario, usos deportivos de alto rendimiento y usos complementarios como capacitación deportiva alojamiento (cabañas en renta, villas de descanso, hotel) usos habitacionales con de densidad H1 15 viv/Ha. Coeficiente de Ocupación del suelo máximo permitido (COS)= 0.40 Coeficiente de Absorción del suelo (CAS)= 0.30, Coeficiente de Utilización del Suelo máximo permitido (CUS)=0.80

<p><b>RT H6</b></p>	<p>Áreas aptas para el desarrollo Urbano H3 46 VIV/HA, H572 VIV/HA, H6 95 VIV/HA</p>	<p>Dichas zonas deberán contar con infraestructura de agua potable suficiente avalada por la dependencia municipal que corresponda; asimismo con una infraestructura vial con las especificaciones técnicas que permitan el flujo vehicular hacia y desde la zona en desarrollo. Los proyectos deberán garantizar el cumplimiento de lo que establecen las Normas Complementarias contenidas en la Carta Urbana que forma parte de este programa municipal. Condicionantes a) Que por lo menos el 25% de la superficie del predio se dedique a espacios verdes, reforestados. B) que los muebles sanitarios sean de bajo consumo de agua C) El proyecto cuente con un sistema para la captación almacenamiento u aprovechamiento de las aguas pluviales. d) el proyecto incluya usos comerciales para equipamiento urbano (administración pública, privada, espacios deportivos, servicios), independientes de las áreas de donación que por ley debe escriturar a nombre de Municipio.</p>
<p><b>RT H3</b></p>	<p>Áreas aptas para el desarrollo Urbano H3 46 VIV/HA, H572 VIV/HA, H6 95 VIV/HA</p>	<p>Dichas zonas deberán contar con infraestructura de agua potable suficiente avalada por la dependencia municipal que corresponda; asimismo con una infraestructura vial con las especificaciones técnicas que permitan el flujo vehicular hacia</p>

y desde la zona en desarrollo. Los proyectos deberán garantizar el cumplimiento de lo que establecen las Normas Complementarias contenidas en la Carta Urbana que forma parte de este programa municipal. Condicionantes a) Que por lo menos el 25% de la superficie del predio se dedique a espacios verdes, reforestados. B) que los muebles sanitarios sean de bajo consumo de agua C) El proyecto cuente con un sistema para la captación almacenamiento u aprovechamiento de las aguas pluviales. d) el proyecto incluya usos comerciales para equipamiento urbano (administración pública, privada, espacios deportivos, servicios), independientes de las áreas de donación que por ley debe escriturar a nombre de Municipio.

## 4.4 Análisis de la Problemática

### Percepción de los murciélagos

Como resultados de los diagnósticos de percepción en la población que habita en la zona de influencia delimitada, con respecto a los murciélagos y las cuevas. Los cuales se midieron a través de asociación simple de palabras, relación de empatía y temores.

El 33% de los encuestados manifestaron indiferencia frente a los murciélagos, mientras que el 21% mostró temor ante los murciélagos (Figura 28). Siendo la apariencia física de los murciélagos el que genera las mayores reacciones. Encontramos, en esta y en otras de las preguntas realizadas a los encuestados, las contradicciones de que nos habla Anna Raeid en su texto, el miedo, la indiferencia, la admiración y la repulsión, una serie de vocaciones que distan mucho de ser homogéneas.

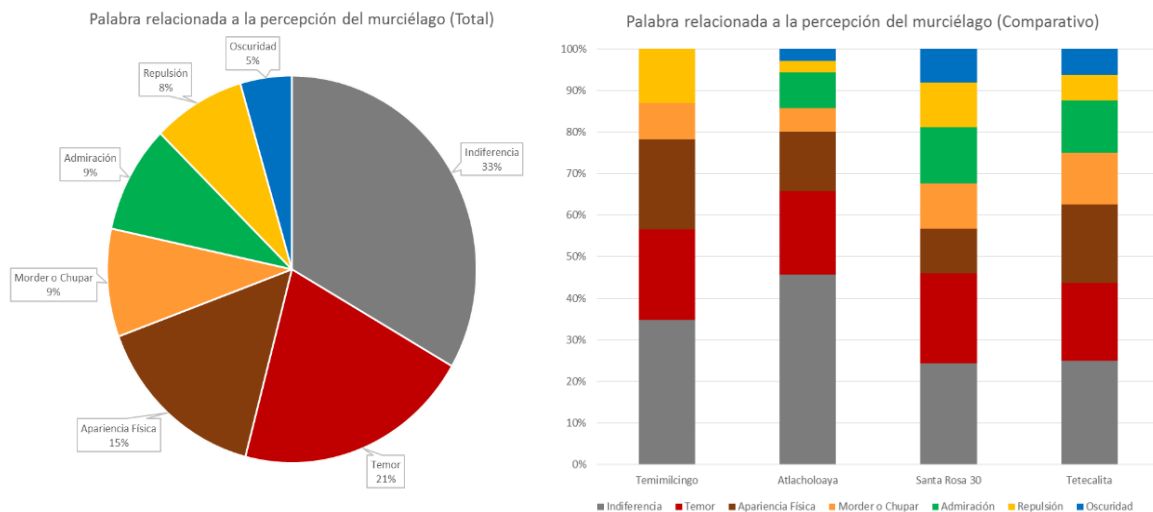


Figura 28. Percepción de la población ante la palabra "murciélago"



En el siguiente listado señalamos las palabras que se registraron, las cuales después codificamos: Grito, horror, vampiro, asco, peligroso, miedo, volar, aprecio, espanto, admiración, feos, no se dejan ver, magia negra, quitar sangre, temor, cuidar animales, chupan sangre, morder, órale (sorpresa), bonito, Batman, sangre, curiosidad, agarrarlo, espantarlos, Drácula, oscuridad, bonitos, matarlo, ratón, rata, molesto. Como podemos observar del listado anterior algunas de las palabras están asociadas a personajes del cine y la televisión. Otras de estas palabras están asociadas a otros animales como el ratón y la rata, pero en general asociados a lo feo y a la oscuridad.

En un análisis comparativo de las cuatro localidades, encontramos que el temor es en un porcentaje similar en las cuatro comunidades, mientras que solo Temimilcingo y Atlacholoaya muestran mayor indiferencia hacia los murciélagos (Figura 29). En estas comunidades los entrevistados son personas dedicadas al campo, lo cual les da un constante contacto con los murciélagos y hace de ellos parte del paisaje sin ser visibles.

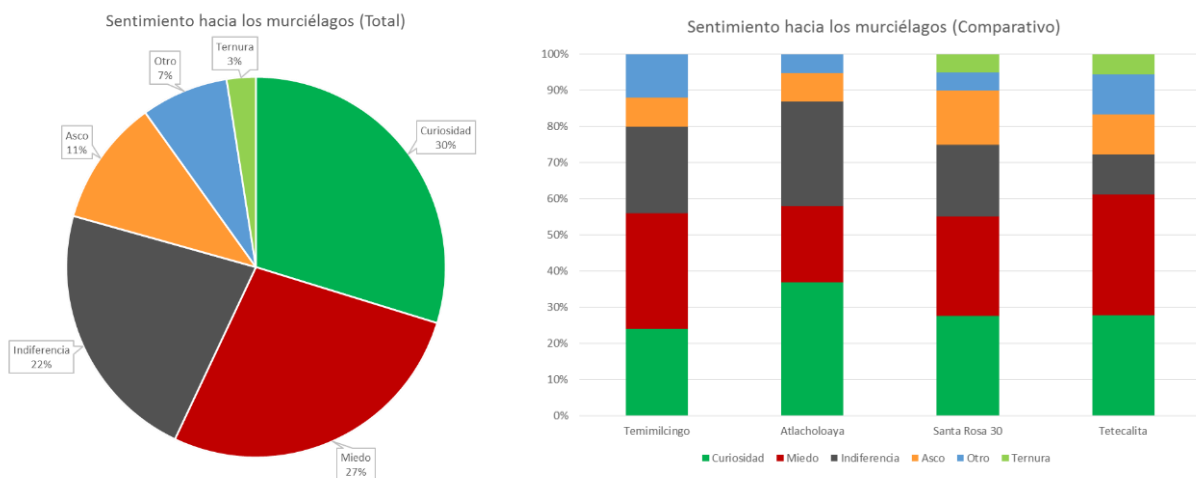


Figura 29. Sentimientos mostrados por la población hacia los murciélagos

En el análisis sobre los sentimientos que despiertan los murciélagos sobresale la curiosidad seguido por el miedo, el cual en la vista comparativa de las cuatro localidades resulta ser similar. Un 11% de la población expresó sentir asco por los murciélagos, mientras que el 3% expresó que sentía ternura. Comparativamente sólo en las localidades de Santa Rosa 30 y Tetecalita encontramos algunos pobladores que expresaron sentir ternura por los murciélagos. La mayoría de las respuestas nos permiten reafirmar la hipótesis de los sentimientos encontrados y dualidades que generan los murciélagos, contruidos principalmente por los contrastes culturales, la influencia de medios externos y las vivencias locales. Pero también expresan las dualidades de los mitos sobre las criaturas de la noche.

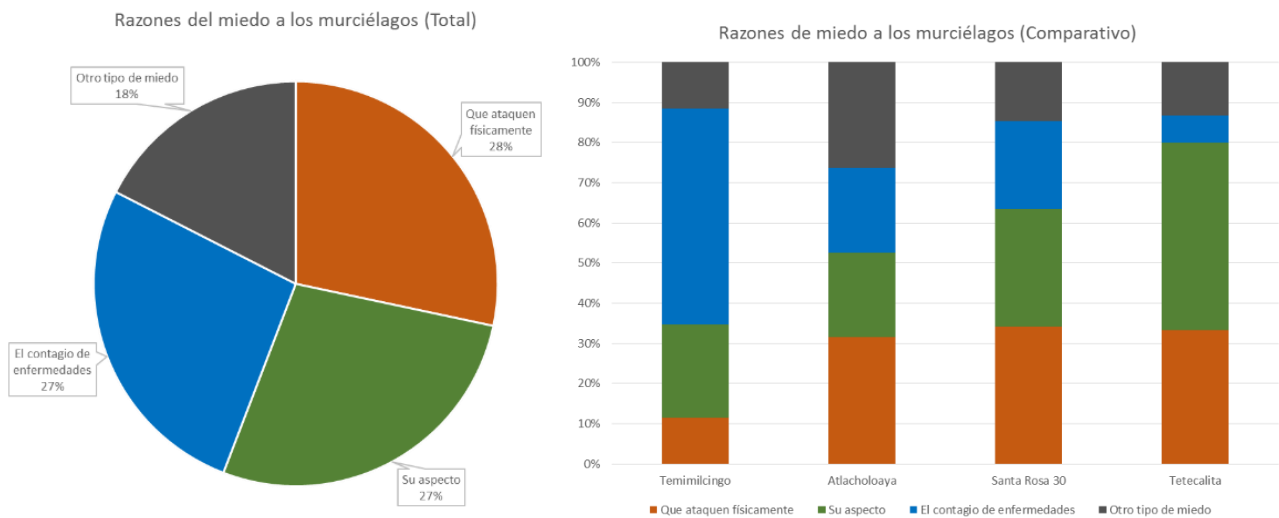


Figura 30. Motivos por los que los pobladores expresan temor hacia los murciélagos

La posibilidad de un ataque por parte de los murciélagos es una de las razones principales por las cuales les tienen miedo a los murciélagos (Figura 30). Seguida del aspecto físico y el temor a la contagio a las enfermedades. Comparativamente en Temimilcingo es la comunidad en la cual la gente presenta menor temor a un ataque, sin embargo temen al

contagio de enfermedades. En Tetecalita, donde los encuestados son más urbanos mostraron mayor temor al aspecto de los murciélagos.

A pesar del miedo que dicen sentir y a los temores expresados, el 52% de los pobladores piensa en espantar al murciélago antes que matarlo, lo cual no representa una amenaza (Figura 31). Sin embargo, resulta importante observar que el 33% de ellos plantearon la posibilidad de matarlos, estos corresponden a los encuestados con actividades más urbanas (Figura 31).

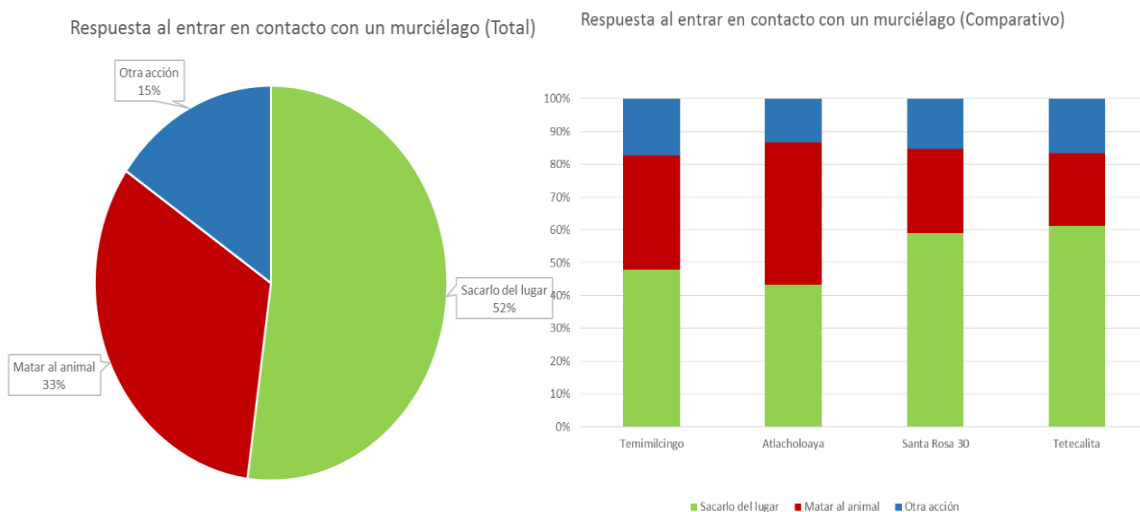


Figura 31. Probables acciones de los pobladores al encontrarse con un murciélago.

### Percepción de las cuevas

El 37% de los encuestados relacionaron a las cuevas con la oscuridad y un 27% les son indiferentes. Sólo un 6% las asociaron con los delitos, principalmente en tres comunidades Atlacholoaya, Santa Rosa 30 y Tetecalita (Figura 32), pues se asocian estas con lugares para esconder a los secuestrados.

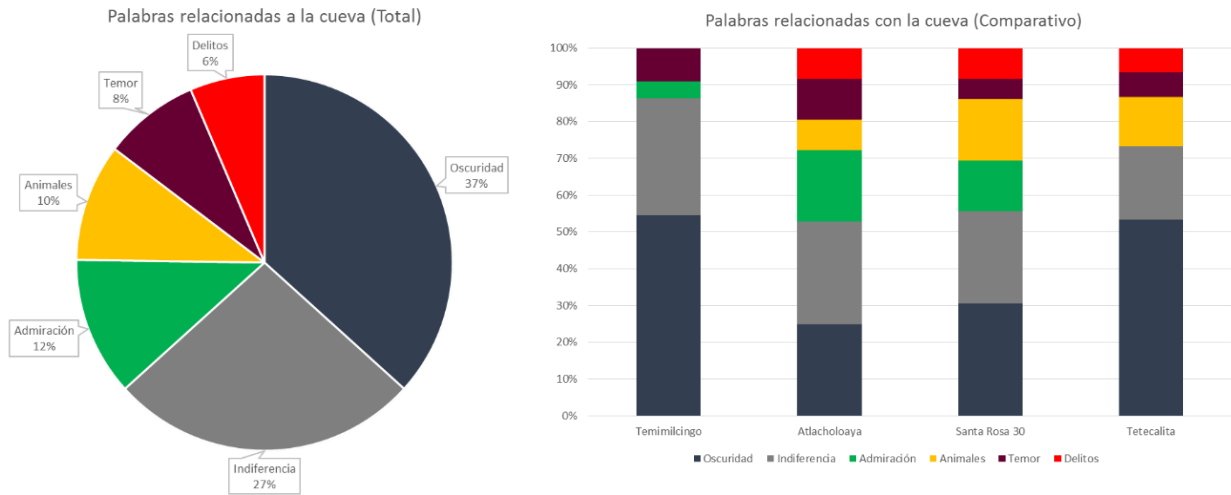


Figura 32. Asociación de palabras con las cuevas

En las percepciones construidas sobre las cuevas también influye la televisión y el cine, quienes las muestran como sitios para esconderse o para refugiarse y no como ecosistemas. Aunque expresen tenerlas asociadas con la oscuridad, las personas expresan curiosidad por ellas. Un 25% expresa miedo y un 17% le es indiferente. Todos estos lugares desconocidos generan una atracción, que muchas veces se asocia con la posibilidad del descubrimiento de algo nuevo.

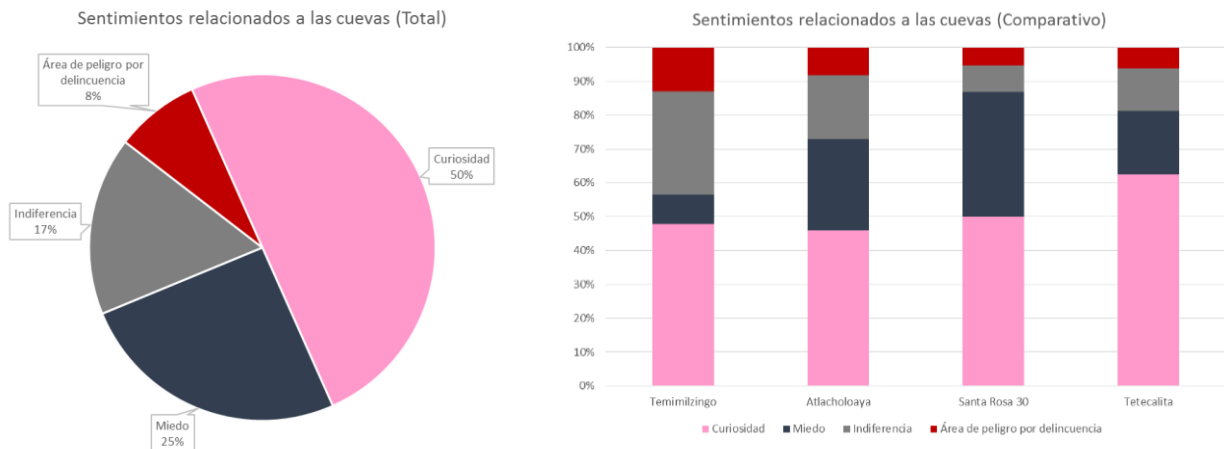


Figura 33. Sentimientos expresados hacia las cuevas

### Conocimiento en torno a los murciélagos

Otro aspecto importante a analizar, es el conocimiento que tienen los habitantes de la zona de influencia sobre los murciélagos. Para lo cual se exploró sobre los conocimientos que tenían de las especies de murciélagos, alimentación, hábitat, papel que cumplen en el medio ambiente, impactos sobre las personas, animales y plantas.

A partir de la encuesta desarrollada en los cuatro ejidos, que se encuentran dentro del área de estudio, encontramos que las personas identifican principalmente dos tipos de murciélagos: el de la fruta (41%) y el murciélago vampiro (18%). Los diferencian por el tamaño, según describen los pobladores, los de la fruta son más grandes que los murciélago vampiro (Figura 34). Otro porcentaje (18%) de los encuestados conoce los murciélagos pero no logra identificar su clasificación. Sólo encontramos una pequeña parte de la muestra (15%) que dice no conocer a los murciélagos, que corresponde principalmente a los encuestados en áreas urbanas.

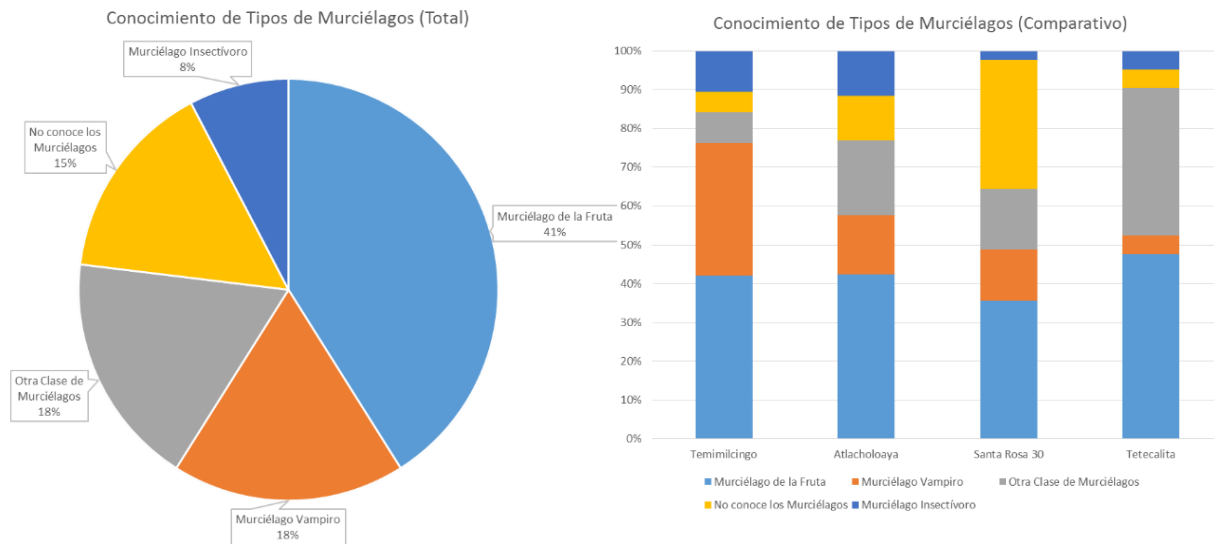


Figura 34. Conocimiento de los murciélagos por los pobladores

En un análisis comparativo entre las diferentes comunidades en las cuales se aplicaron las encuestas, podemos observar que hay una distribución similar el conocimiento del tipo de murciélagos (Figura 34). Sin embargo, en cuanto al conocimiento de los murciélagos vampiros encontramos un mayor porcentaje en la comunidad de Temimilcingo. De otra parte encontramos en la comunidad de Tetecalita aunque se conocen los murciélagos, se identifican menos la clasificación. En Santa Rosa 30 encontramos que hay un mayor desconocimiento sobre los murciélagos (Figura 34).

A la pregunta ¿Sabe dónde se encuentran los murciélagos?, el 97%, del total de los encuestados manifestaron saber dónde están. Sólo un 3% desconoce donde se pueden encontrar (Figura 35).

Donde encontrar Murciélagos (Total)

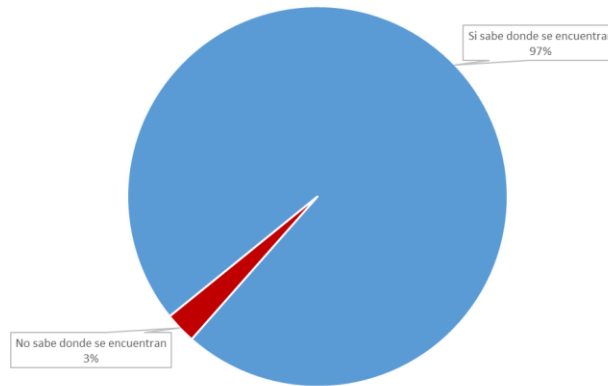


Figura 35. Conocimiento de los pobladores del lugar dónde se encuentran los murciélagos

A los pobladores que manifestaron saber dónde se encuentran los murciélagos, se les preguntó en qué lugares sabían que se encontraban, el 43% expresó que se encuentran en las cuevas. El 35% considera que se encuentran en los árboles (Figura 36).

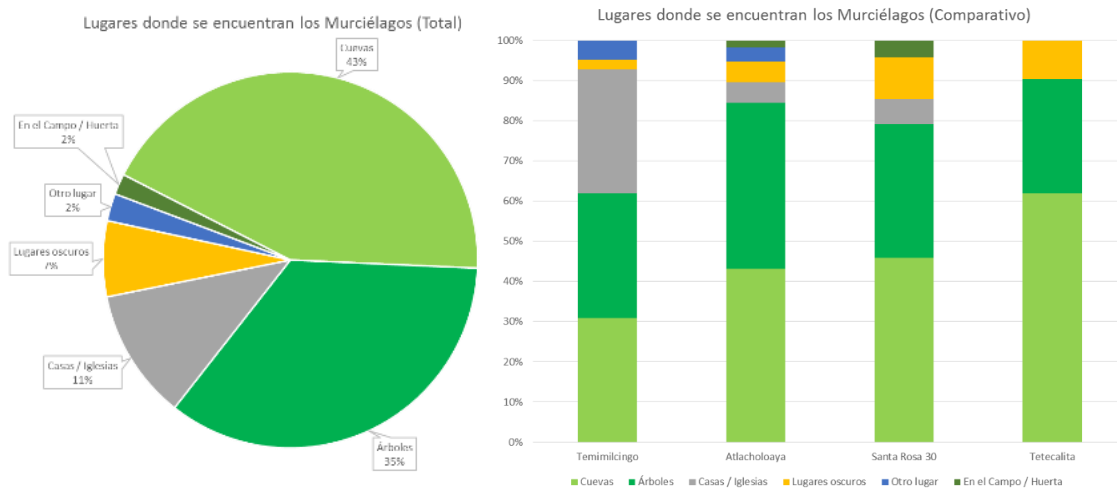


Figura 36. Lugares dónde los pobladores consideran que se encuentran los murciélagos



En el análisis comparativo entre las comunidades encuestadas, encontramos que en la comunidad de Tetecalita se registra un mayor número de personas que expresaron que los murciélagos encuentran en las cuevas (Figura 36). Mientras que la comunidad Atlacholoaya los ubican principalmente en los árboles y en la comunidad de Temimilcingo los ubican principalmente en casas e iglesias. También llama la atención que en la comunidad de Tetecalita no se registren las casas y las iglesias como posibles habitad de los murciélagos.

### Alimentación de los murciélagos

El 94% de los encuestados manifestaron saber de qué se alimentan los murciélagos.

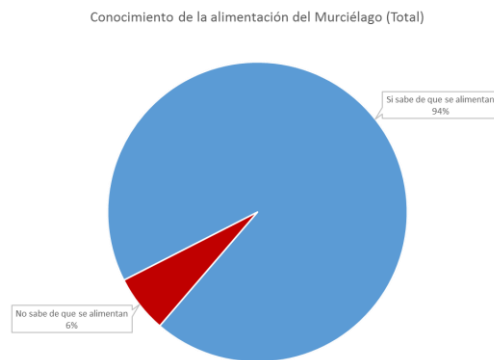


Figura 37. Conocimiento de los pobladores sobre la alimentación de los murciélagos

Respecto a la pregunta sobre el tipo de alimentación de los murciélagos, el 52% manifestó que se alimentan de frutas. Mientras que un 27% dijo que se alimentaban de sangre (Figura 38).

Al realizar el análisis comparativo entre localidades, encontramos que en las cuatro localidades manifestaron que los murciélagos se alimentan de frutas (Figura 38). Sin embargo en la localidad de Temimilcingo expresaron en un 40% que se alimentaban de sangre.

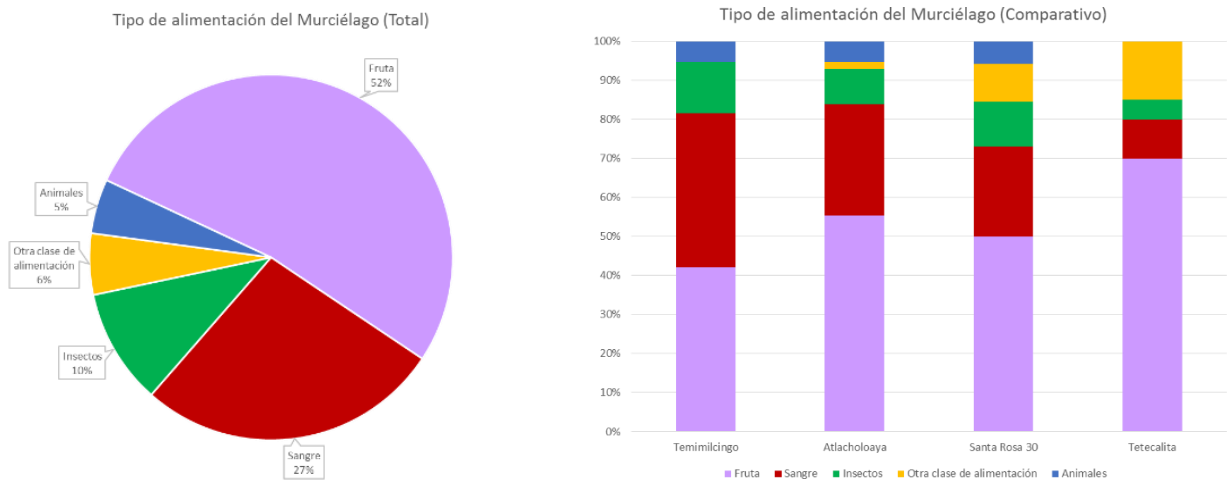


Figura 38. Tipo de alimentación de los murciélagos, según los pobladores

### Papel de los murciélagos en la naturaleza

El 71% de la población manifiesta desconocer cuál es el papel que cumplen los murciélagos en la naturaleza, el 28% manifestó sí conocer el papel de estos y que realizan acciones positivas (Figura 39).

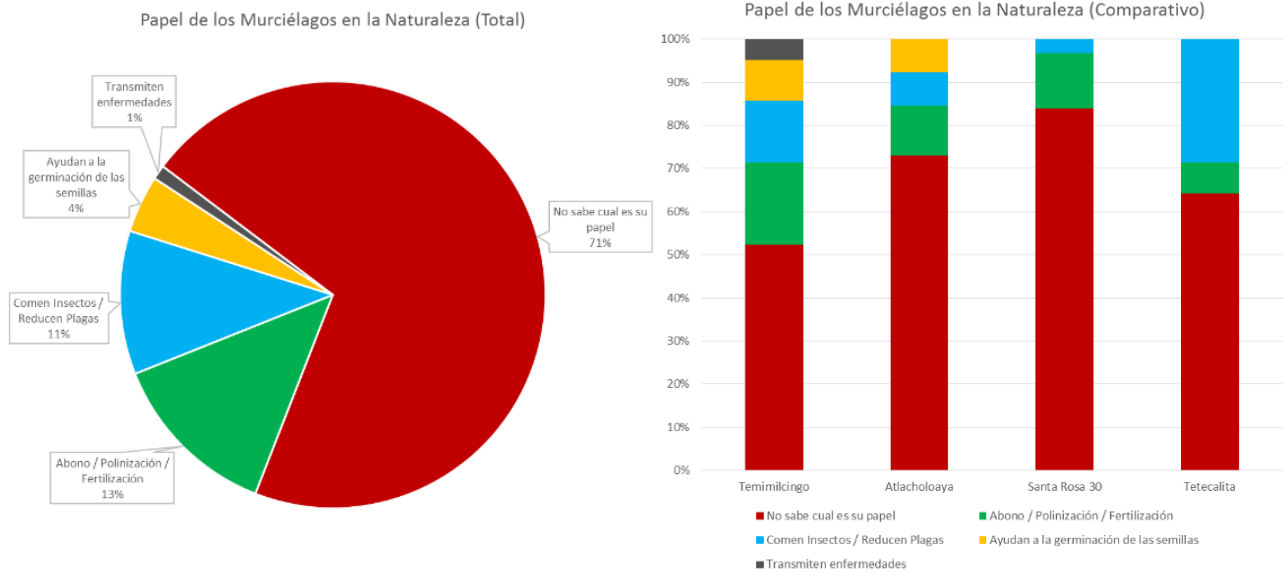


Figura 39. Papel de los murciélagos en la naturaleza según los pobladores

Al comparar las percepciones entre localidades encontramos que Santa Rosa Treinta es la comunidad dónde más se desconoce el papel de los murciélagos, seguida por Atlacholoaya, aunque en las cuatro localidades es un alto porcentaje de encuestados que expresan desconocer el papel de los murciélagos.

El 20% de los encuestados expresó que tenían efectos positivos en las plantas, sólo un 10% en los animales y casi nulo en las personas, no hay una relación entre el medio y la sobrevivencia de las personas. Es importante señalar que aproximadamente el 45% de las personas desconocen los impactos que generan los murciélagos (Figura 40). Frente a los impactos positivos, sobresale la idea que son más los efectos negativos de los murciélagos.

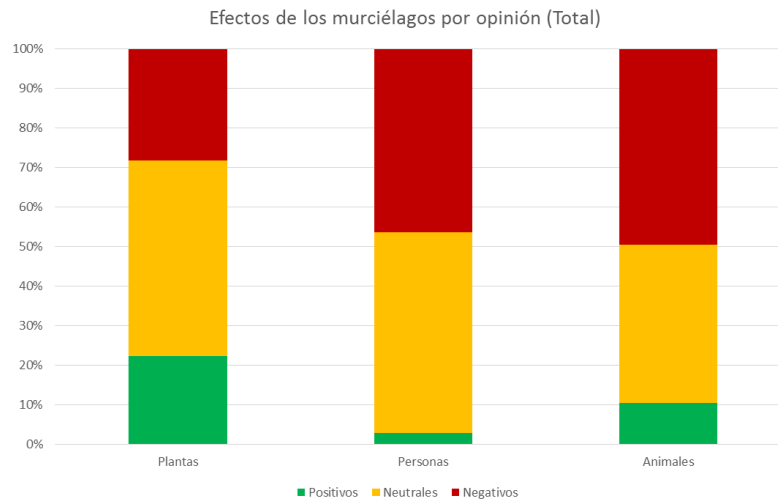


Figura 40. Percepción de los pobladores de los efectos del papel de los murciélagos

## Conocimiento sobre las cuevas

El 72% de los encuestados manifiesta tener conocimiento sobre las cuevas (Figura 41). Temimilcingo y Atlacholoaya son las comunidades en las cuales afirman tener más conocimiento sobre las cuevas.

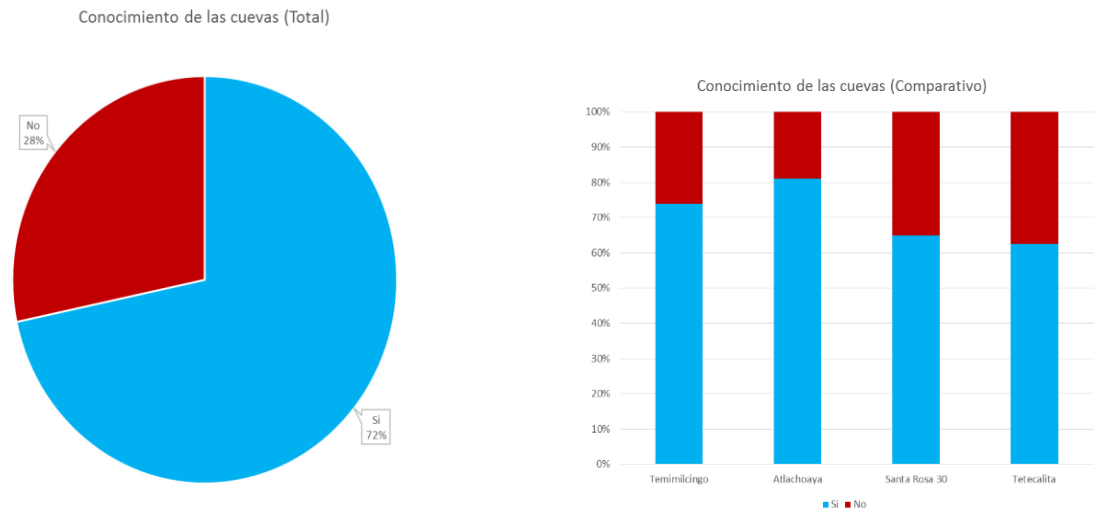


Figura 41. Conocimiento de las cuevas de la zona

La cueva más identificada por los encuestados es la cueva El Salitre (Figura 42), sin embargo reconocen la existencia de otros sitios en los campos y cerros.

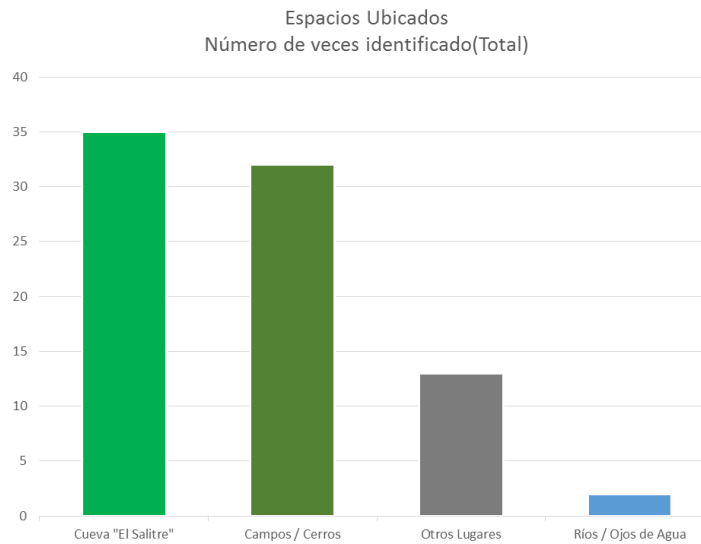


Figura 42. Espacios (cuevas) identificadas por los pobladores

### Contacto directo con los murciélagos

El 71% de la población dice haber tenido contacto con los murciélagos, el 29% expresa no haber tenido contacto (Figura 43). En un análisis comparativo entre las localidades encontramos que en Tetecalita manifiestan haber tenido mayor contacto directo con los murciélagos, mientras que en las otras tres poblaciones más del 60% de la población ha tenido contacto con los murciélagos (Figura 43).

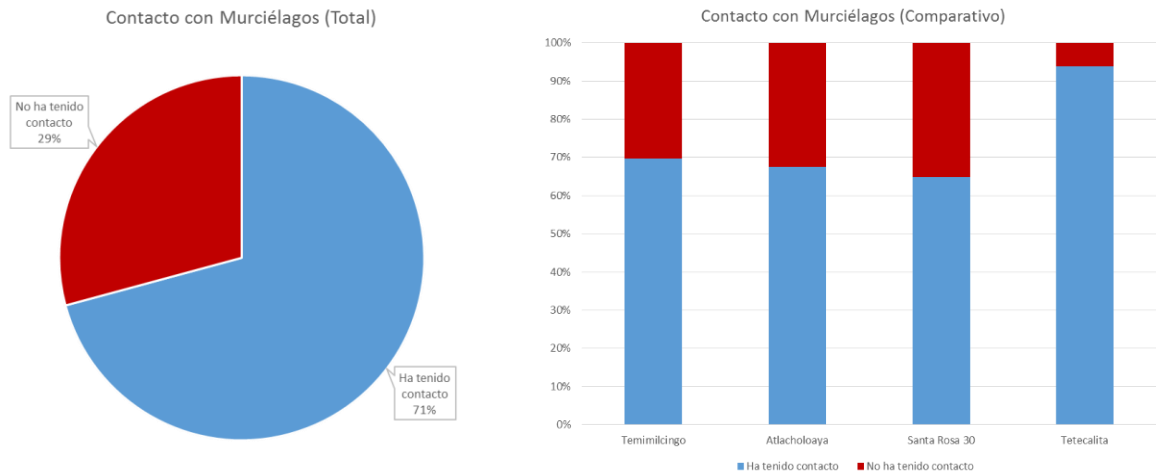


Figura 43. Contacto con los murciélagos

Al preguntarles respecto al tipo de contacto que los encuestados manifiestan haber tenido, el 78% expresó que sólo contacto visual. El 22% ha tenido un contacto físico con los murciélagos (Figura 44). En un análisis comparativo entre localidades en Temimilcingo y Atlacholoaya han tenido un mayor contacto físico con los murciélagos. Tanto en Santa Rosa 30 como en Tetecalita ha sido menor el contacto (Figura 44).



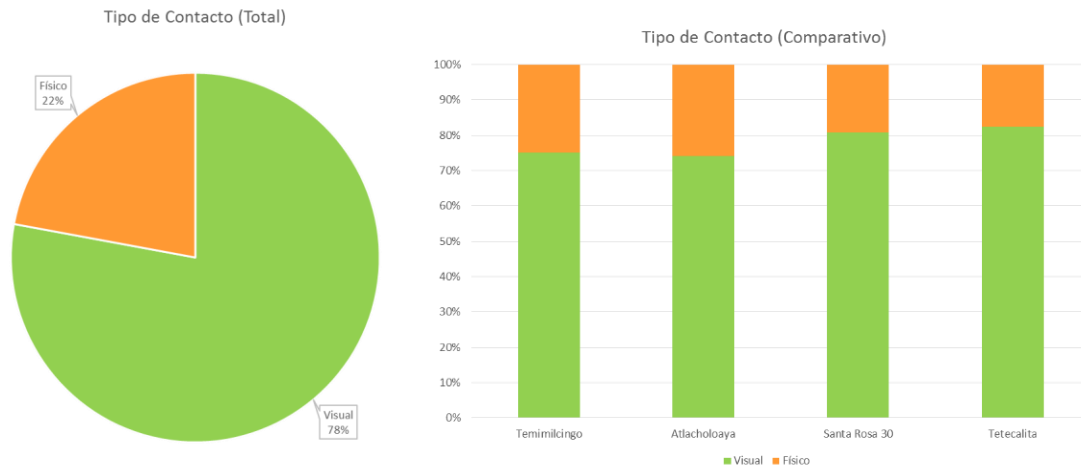


Figura 44. Tipo de contacto de los pobladores con los murciélagos

En cuanto a los lugares donde han tenido contacto con los murciélagos, que ha sido principalmente visual, es en los árboles, casas e iglesias (Figura 45).

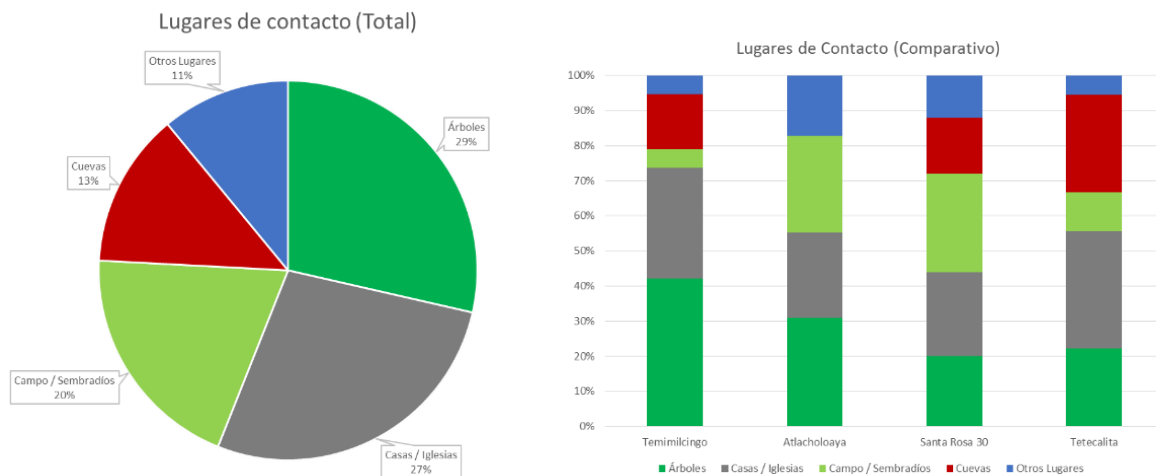


Figura 45. Lugares dónde los pobladores expresan haber tenido contacto con los murciélagos

En contraste las poblaciones de Atlacholoaya y Santa Rosa 30 muestran un mayor porcentaje de personas han tenido contacto con ellos los campos de siembra. El avistamiento en cuevas es principalmente por parte de los encuestados de la población de Tetecalita, Santa Rosa 30 y Temimilcingo (Figura 45).

Para la población de Atlacholoaya no se reporta avistamientos en las cuevas. Los encuestados establecieron tres lugares como los principales en los cuales se encuentran los murciélagos, los árboles, las casas e iglesias y el campo. Es importante observar que las iglesias constituyen el lugar con un porcentaje más homogéneo, dado que son lugares comunes. La comunidad de Atlacholoaya no establece las cuevas como lugares de encuentro de los murciélagos, de hecho cuando se realizó un recorrido con ellos por las cuevas parecían desconocer la existencia de los murciélagos (Figura 45).

### Contacto con las cuevas

El 62% de los encuestados han visitado una cueva, frente a un 72% que dice conocerlas, lo cual remite a que el conocimiento es indirecto. Comparativamente los habitantes de Santa Rosa 30 son los que menos han visitados las cuevas (Figura 46).

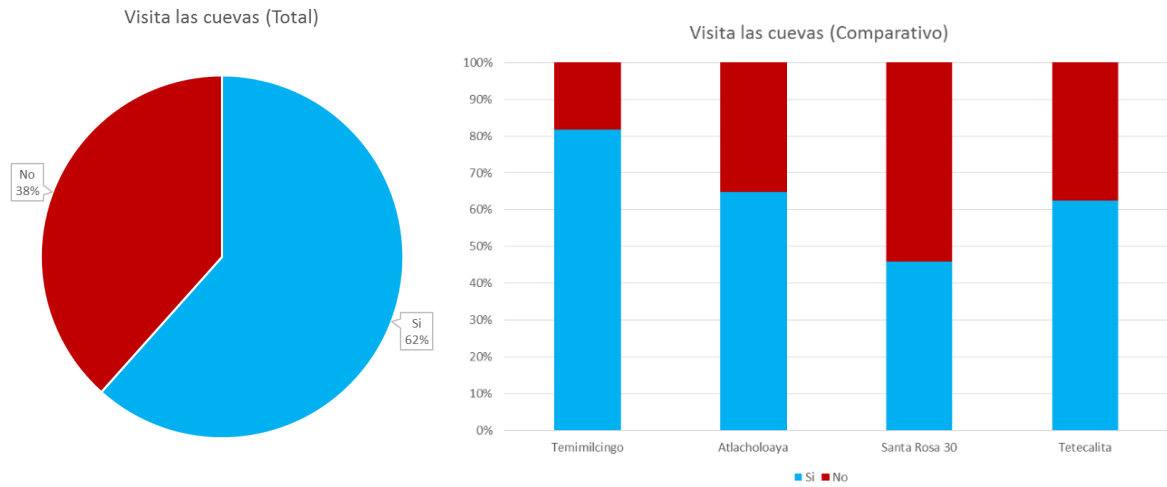


Figura 46. Conocimiento de las cuevas por parte de los pobladores

El 77% de los que conocen las cuevas las han conocido en la zona, siendo los pobladores de Temimilcingo y Atlacholoaya las que en más porcentaje han visitado las cuevas de la zona (Figura 47).

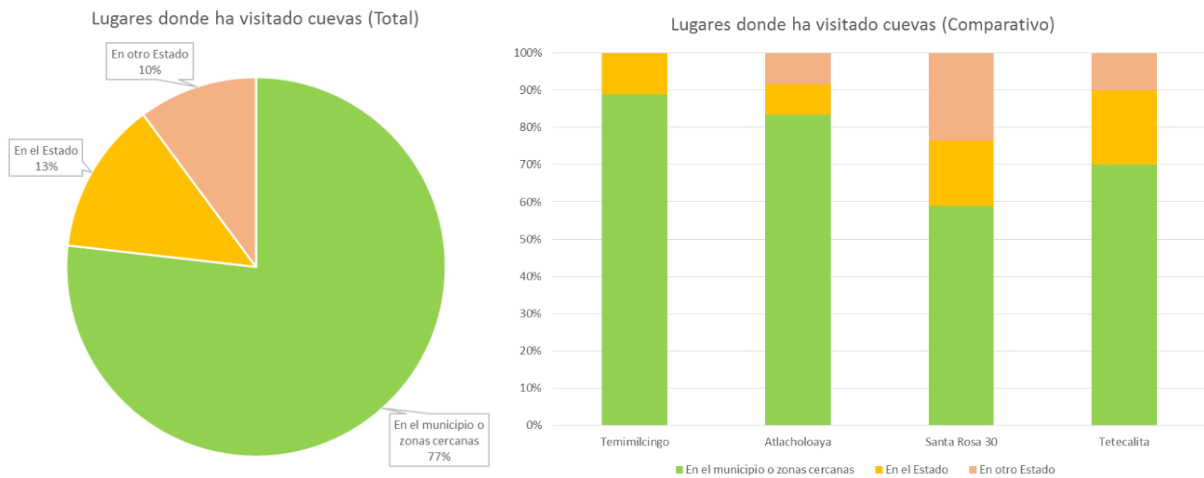


Figura 47. Lugares donde los pobladores han estado en contacto con las cuevas

El 46% expresó que el motivo de visita a las cuevas es de paseo para las personas del lugar y el 30% las visita por curiosidad, siendo los principales visitantes las personas de Tetecalita y Santa Rosa 30. En Tetecalita la visita a las cuevas se limita a dos motivos el paseo y el trabajo, mientras que en las otras comunidades se observa que pasaban por allí, los vieron y pasaron a curiosear (Figura 48).

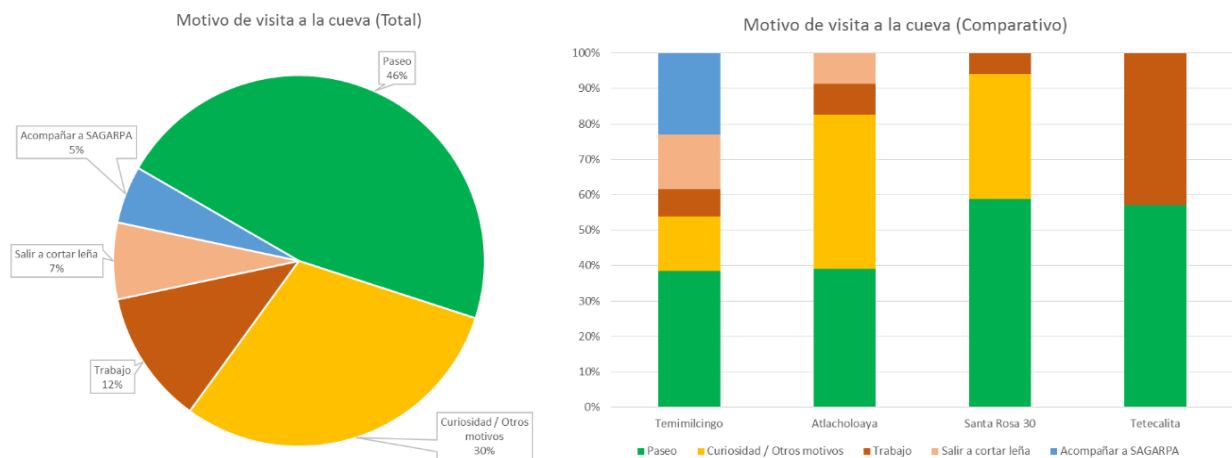


Figura 48. Motivos por los que los pobladores visitan las cuevas

A partir de relacionar las percepciones y conocimiento que tienen sobre los murciélagos y las cuevas, podemos establecer que muchas de las respuestas están principalmente influenciadas por la televisión y el cine.

### Amenazas a la cueva

A partir de la información recabada y por la información previa con la que se cuenta derivada del trabajo de varios años, se presenta a continuación un cuadro con las

amenazas reales y potenciales sobre la cueva del Salitre y las especies de murciélagos que la ocupan:

<p><b>Cambio de usos de suelo</b></p>	<p>La construcción de unidades habitacionales en la periferia de la cueva, modifica la estructura del paisaje, ocasionando cambios conductuales, disminución del éxito reproductivo, el decremento y mala calidad del alimento conseguido.</p>
<p><b>Presencia del murciélago vampiro común <i>Desmodus rotundus</i></b></p>	<p>Las acciones desarrolladas para el control poblacional de esta especie eventualmente dañina, son factores que años atrás pusieron en riesgo a esta y otras especies que ocupan el refugio. Debido a que los técnicos de campo, encargados del control poblacional, eran incapaces de diferenciar al vampiro, del resto de las especies benéficas.</p> <p>El control tópico con warfarina en vampiros, debe ser la última medida a tomar, previamente, se debe incentivar a los propietarios de ganado a vacunar sus animales, posteriormente, si el problema persiste, aplicar el químico vía intramuscular al ganado y por vía tópica sobre las mordidas. Finalmente, antes de untar a los vampiros capturados, es necesario hacer un estudio poblacional para un adecuado control de estos murciélagos.</p>
<p><b>Visitas</b></p>	<p>La cueva El Salitre ha sido visitada por varios grupos escolares desde el año 1990. Además de personas que extraen guano para comercializarlo como fertilizante.</p>

	<p>Con el afán de conocer el interior de la cueva, varios pobladores, suelen entrar con antorchas improvisadas, lo cual puede impactar negativamente a las colonias de murciélagos que habitan en su interior.</p>
<p><b>Vandalismo</b></p>	<p>Pobladores jóvenes de la periferia, ingresan a la cueva en cuatrimotos, para recorrer el túnel principal del refugio. El ruido que generan los motores y la emisión de gases representan una amenaza a las hembras en crianza y al sistema cavernario en conjunto.</p>

De acuerdo a los análisis realizados consideramos que el área de mayor vulnerabilidad y riesgo es la que corresponde a zona en la cual se entrecruzan actividades humanas y de los murciélagos (Figura 49).

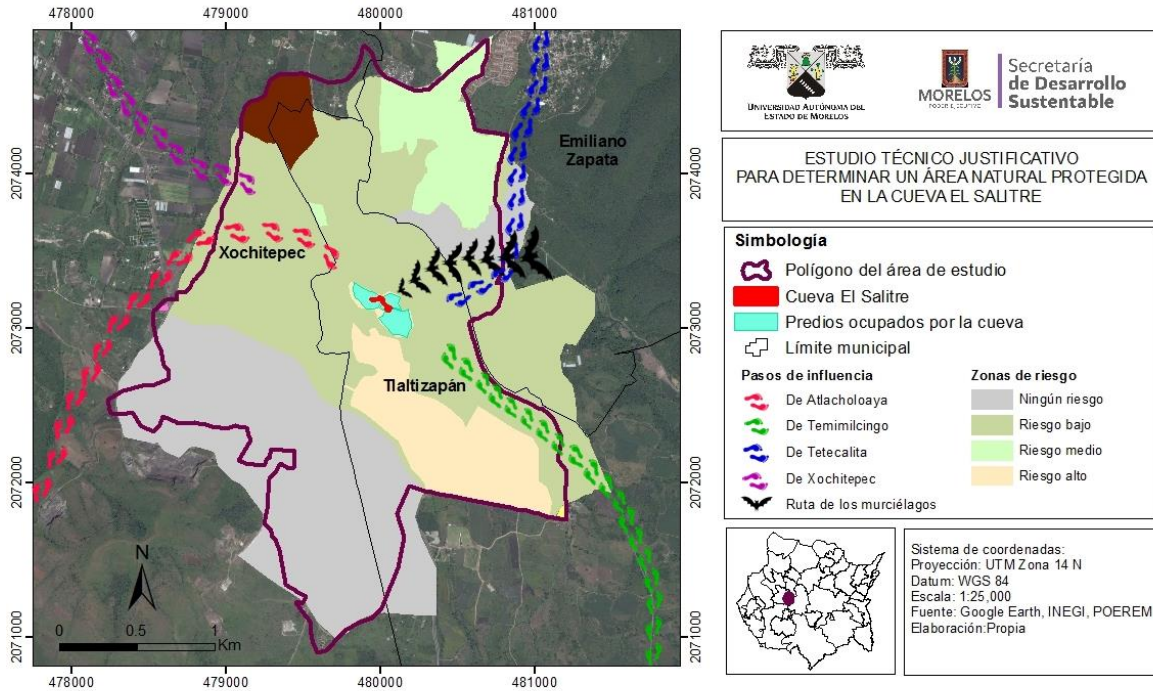


Figura 49. Pasos de influencia y zona de riesgo

En este caso, la parte norte en la cual confluyen los regantes, la ruta de los murciélagos hacia la sierra de Montenegro y la zona de viveros. Pues existe una resistencia a conservar a los murciélagos, por considerarlos, animales de mala suerte o que traen enfermedades para los animales y seres humanos.

Con el análisis de la información de las entrevistas, con la información biológica sobre los murciélagos como vuelo, tipo de forrajeo, el uso de suelo y las actividades humanas podríamos llegar a la conclusión presentada en la Figura 50. En ella podemos ver que la



mayor influencia, y por lo tanto la mayor presión sobre la Cueva El Salitre se da por la concurrencia de los anteriores factores principalmente por la Industria de Floraplant, S.A. de C.V., seguida por la presión del Ejido Atlacholoaya.

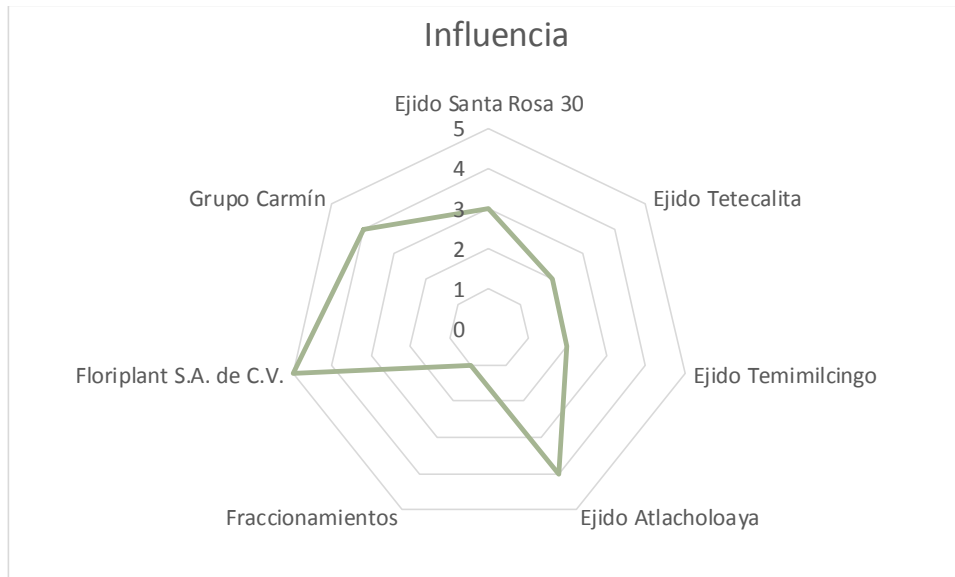


Figura 50. Estimación del área de influencia y posibles conflictos

### Diagnóstico de factibilidad del decreto

El análisis de la información sobre los PDUs municipales y el POEREM mostró que los terrenos son aptos para el desarrollo de infraestructura y vivienda. De manera particular, la información del PDU del municipio de Tlaltzapán señala que en la zona se tiene proyectado el desarrollo de nuevas unidades habitacionales. Aunado a ello, la información sobre la tenencia de la tierra y las entrevistas con los lugareños reveló que la mayoría de los terrenos que conforman el área de estudio fueron adquiridos por una inmobiliaria para el desarrollo de nuevas unidades habitacionales. Sin embargo, los actuales poseedores de los terrenos que circundan la cueva El Salitre han manifestado su negativa a vender sus

predios y han hecho énfasis en su deseo de continuar con las actividades productivas que han venido realizando desde hace años, como son la ganadería y el cultivo de caña y maíz. Ambas actividades son compatibles con cualquier política de conservación de este refugio de murciélagos.

De acuerdo al Plan Estatal de Desarrollo 2013-2018, un eje sustantivo para esta administración estatal se denomina Morelos Verde y Sustentable. En este eje, se contempla un objetivo Estratégico sobre Gestión Sustentable de los Ecosistemas, el cual contiene dos estrategias que respaldan la Propuesta de una Protección a este refugio: 1) Rescatar, conservar y proteger las zonas con valor ambiental, 2) Regular el desarrollo urbano y las acciones de vivienda bajo parámetros de sustentabilidad; 3) Evitar nuevos desarrollos inmobiliarios que pongan en peligro el entorno ambiental y la seguridad alimentaria.

## 5. Proceso legal, institucional y de colaboración intersectorial para el establecimiento y manejo del área.

### 5.1 Instrumentos legales e instituciones involucradas

La ley General de Vida Silvestre, en su Título II Relativo a la Política Nacional en Materia de Vida Silvestre y su hábitat contempla en el artículo 5º lo siguiente:

*Artículo 5o. El objetivo de la política nacional en materia de vida silvestre y su hábitat, es su conservación mediante la protección y la exigencia de niveles óptimos de aprovechamiento sustentable, de modo que simultáneamente se logre mantener y promover la restauración de su diversidad e integridad, así como incrementar el bienestar de los habitantes del país.*

*En la formulación y la conducción de la política nacional en materia de vida silvestre se observarán, por parte de las autoridades competentes, los principios establecidos en el artículo 15 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. Además dichas autoridades deberán prever:*

*I. La conservación de la diversidad genética, así como la protección, restauración y manejo integral de los hábitats naturales, como factores principales para la conservación y recuperación de las especies silvestres.*

*II. Las medidas preventivas para el mantenimiento de las condiciones que propician la evolución, viabilidad y continuidad de los ecosistemas, hábitats y poblaciones en sus entornos naturales.*

*En ningún caso la falta de certeza científica se podrá argumentar como justificación para postergar la adopción de medidas eficaces para la conservación y manejo integral de la vida silvestre y su hábitat.*

*V. La participación de los propietarios y legítimos poseedores de los predios en donde se distribuya la vida silvestre, así como de las personas que comparten su hábitat, en la conservación, la restauración y los beneficios derivados del aprovechamiento sustentable.*

Además, en el artículo 56 de dicha Ley, se consigna lo relativo a las especies y poblaciones en riesgo y prioritarias para la conservación, que a la letra dice:

*La Secretaría identificará a través de listas, las especies o poblaciones en riesgo, de conformidad con lo establecido en la norma oficial mexicana correspondiente, señalando el nombre científico y, en su caso, el nombre común más utilizado de las especies; la información relativa a las poblaciones, tendencias y factores de riesgo; la justificación técnica-científica de la propuesta; y la metodología empleada para obtener la información, para lo*

*cual se tomará en consideración, en su caso, la información presentada por el Consejo.*

En relación a la conservación de especies y poblaciones prioritarias para la conservación, dicho instrumento legal consigna en su artículo 63:

*Los hábitats críticos para la conservación de la vida silvestre son áreas específicas terrestres o acuáticas, en las que ocurren procesos biológicos, físicos y químicos esenciales, ya sea para la supervivencia de especies en categoría de riesgo, ya sea para una especie, o para una de sus poblaciones, y que por tanto requieren manejo y protección especial. Son áreas que regularmente son utilizadas para alimentación, depredación, forrajeo, descanso, crianza o reproducción, o rutas de migración.*

A nivel estatal, el principal instrumento legal es la Ley del equilibrio ecológico y protección al ambiente del Estado de Morelos, que en lo relativo a la Protección de la Biodiversidad contempla la creación de Áreas Naturales Protegidas. De acuerdo a esta normativa, uno de los propósitos para la creación las ANP estatales (artículo 79) es:

*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 del estado, 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; asegurar el aprovechamiento sustentable de los ecosistemas y sus elementos, y proporcionar un campo propicio para la investigación científica y el estudio de los ecosistemas y su equilibrio.*

## Instituciones involucradas

### *Secretaría de Desarrollo Sustentable*

El artículo 11 de la Ley Orgánica de la Administración Pública del estado de Morelos hace mención de la Secretaría de Desarrollo Sustentable como un órgano auxiliar para el cumplimiento de las atribuciones del ejecutivo estatal (POTL 2012. 28/09/2012). En el artículo 27 señala como atribución de la SDS proponer e instrumentar las políticas y planes para el ordenamiento territorial sustentable de los asentamientos humanos y el desarrollo humano y sustentable de los centros de población; Formular, conducir, evaluar y modificar las políticas públicas para la protección ambiental y el desarrollo sustentable de la entidad, observando su aplicación; Realizar la planeación estratégica para la protección del ambiente y el desarrollo sustentable de Morelos, a través de la colaboración intersectorial y de las instituciones académicas

### *Consejo Estatal de Áreas Naturales Protegidas*

La LEEPAEM menciona en su artículo 80 que la SDS constituirá el Consejo Estatal de Áreas Naturales Protegidas, que estará integrado por representantes de las instituciones, dependencias y entidades de carácter federal, estatal y municipal que tengan que ver con el conocimiento, planificación, manejo y aprovechamiento de las áreas naturales protegidas de la Entidad.

El Consejo cuenta con un presidente y un Secretario Técnico, los que son electos por un período de dos años por voto directo de los integrantes del Consejo. El Consejo rige su funcionamiento por un reglamento interior que el mismo proponga y apruebe en un plazo no mayor a noventa días naturales después de su formación. Este Consejo tiene como objetivo analizar los problemas y proponer prioridades, programas y acciones para el manejo del Sistema Estatal de Áreas Naturales Protegidas. El Consejo funge además como órgano de consulta y apoyo de la Comisión en la formulación, ejecución, seguimiento y evaluación de la política para el establecimiento, manejo y vigilancia de las áreas naturales protegidas de su competencia.

Dicho Consejo posee un reglamento publicado en el 2009 en donde entre sus atribuciones mas relevantes tendrá el proponer las medidas que considere necesarias para garantizar el adecuado manejo, aprovechamiento, administración y vigilancia de las áreas naturales protegidas y promover y apoyar la gestión ante las instancias públicas, sociales y privadas, de los recursos necesarios para la adecuada instrumentación y operación de las acciones que impulse.

### *Comisión Estatal de Biodiversidad Morelos*

En el Decreto de creación de la COESBIO Morelos (POTL 2013, 29/05/13) se consigna que conservar, proteger y disfrutar de la biodiversidad de la entidad es un derecho de los morelenses, el cual se ejercerá con arreglo a la naturaleza misma y las normas que sobre la materia expidan las autoridades competentes. Para ello se crea el Organismo Público Descentralizado del Gobierno del Estado de Morelos, con personalidad jurídica y patrimonio propio, denominado COMISIÓN ESTATAL DE BIODIVERSIDAD, que tiene como objetivo coordinar las acciones y estudios relacionados con el conocimiento y la preservación de las especies biológicas, así como promover y fomentar actividades de investigación científica para la exploración estudio, protección y aprovechamiento de los recursos biológicos, tendientes a conservar los ecosistemas del Estado y generar criterios para su manejo sustentable

### *Universidad Autónoma del Estado de Morelos*

El Programa Institucional de Desarrollo 2012-2018 (PIDE) expresa la visión de futuro que tiene la comunidad universitaria y la traduce, en última instancia, en programas, metas y políticas institucionales agrupadas en torno a diez grandes ejes estratégicos:

- Acceso y permanencia
- Capacidad académica
- Calidad y pertinencia de la oferta
- Vinculación
- Formación integral

- Investigación, innovación y transferencia
- Internacionalización y cooperación académica
- Gestión institucional
- Cultura institucional
- Financiamiento

Estos ejes estratégicos constituyen los grandes derroteros del deber ser de la UAEM y definen el ámbito de su responsabilidad académica y social, como institución de educación superior pública que aspira a ser un referente nacional.

El PIDE ubica en el centro de su propuesta el desarrollo sustentable, y deriva de él seis campos problemáticos estratégicos presentes en la actividad sustantiva de la universidad: Problemas Energéticos, Conservación Ambiental, Seguridad Alimentaria, Alternativas Farmacéuticas, Educación y Cultura y Seguridad Ciudadana.

## 5.2 Oportunidades de adquisición o manejo de los terrenos para el establecimiento del ANP

Como ya se mencionó, la Cueva El Salitre se encuentra contenida en tres predios ubicados en los límites del Municipio de Tlaltizapán, Ejido Santa Rosa Treinta, con títulos de propiedad expedidos por el Registro Agrario Nacional a nombre de tres personas distintas. La entrada de la cueva se ubica en el Terreno del Señor José Varela Guadarrama, quien ha mostrado su interés por la protección de la cueva por los murciélagos que en ella habitan, incluso cediendo la superficie que abarca la entrada al refugio a la Universidad Autónoma del Estado de Morelos para garantizar así su protección. En cuanto a los dueños de los otros dos predios, no se tuvo contacto con ellos, pero en ambas parcelas se practica la agricultura de temporal. Al respecto, cabe destacar que de acuerdo al PDU del Municipio de Tlaltizapán el uso de suelo de estos terrenos lo considera apto para el desarrollo urbano. De manera enfática se debe considerar que estos terrenos nos son aptos para la urbanización o para desarrollar obras de infraestructura precisamente porque las



cámaras que conforman la cueva podrían derrumbarse, por lo que no deberían ser sujetos de comercialización para esos fines.

Para garantizar la protección de la Cueva se sugiere explorar la posibilidad de que la Secretaría de Desarrollo Sustentable gestione apoyos económicos en las Secretarías de Desarrollo Social, Desarrollo Agropecuario y con el Ayuntamiento para poner en marcha proyectos productivos que beneficien a los propietarios de los predios y garanticen cubrir sus necesidades y a la vez de que aseguren la protección de la cueva a largo plazo.

### 5.3 Propuesta de categoría y razones que la justifican

De acuerdo a la LEEPAEM las zonas del territorio del Estado de Morelos, dentro de su jurisdicción, en donde los ambientes originales no han sido significativamente alterados por la actividad del ser humano y que por sus características ecológicas o bien para salvaguardar la diversidad genética de las especies silvestres, requieren ser preservadas y restauradas y están sujetas al régimen previsto en la Ley del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente del Estado de Morelos

El establecimiento de las áreas naturales de jurisdicción estatal, a un régimen específico de protección, tiene como finalidad:

- Preservar los ambientes naturales que no han sido significativamente alterados por la actividad del hombre o que requieren ser preservadas o restauradas, para asegurar el equilibrio y la continuidad de los procesos evolutivos y ecológicos;
- 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 del estado, 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;
- Asegurar el aprovechamiento sustentable de los ecosistemas y sus elementos;

- Proporcionar un campo propicio para la investigación científica y el estudio de los ecosistemas y su equilibrio;
- Generar, rescatar y divulgar conocimientos, prácticas y tecnologías, tradicionales o nuevas que permitan la preservación y el aprovechamiento sustentable de la biodiversidad del territorio estatal;
- Proteger los entornos naturales de zonas, monumentos y vestigios arqueológicos, históricos y artísticos, zonas turísticas, y otras áreas de importancia para la recreación, la cultura e identidad nacional y de los pueblos indígenas.

Es evidente que La Cueva el Salitre no cumple con las disposiciones señaladas en la LEEPAEM para ser decretada como un Área Natural Protegida estatal, ya sea Reserva Estatal o Parque Estatal.

Sin embargo, La Cueva el Salitre, al albergar a 7 especies de murciélagos, se constituye como uno de los sitios más importantes en el estado de Morelos para la conservación de este grupo de mamíferos que brindan una variedad de servicios ecosistémicos. De ahí que es importante señalar diversos valores que sustentan su protección:

---

#### Valor Ecológico

---

La cueva El Salitre alberga a siete especies de murciélagos (*Artibeus hirsutus*, *Desmodus rotundus*, *Glossophaga soricina*, *Leptonycteris yerbabuena*, *Pteronotus parnellii*, *Mormoops megalophylla* y *Myotis velifer*).

- *Artibeus hirsutus* es un murciélago endémico de México que se alimenta de frutos, desempeñando un papel importante en la regeneración natural de la vegetación, y considerado por el grupo internacional de especialistas del orden Chiroptera de la IUCN, como especie vulnerable.
- *Leptonycteris yerbabuena* es una especie migratoria, enlistada en la NOM-059-SEMARNAT-2010 como amenazada, que al igual que *Glossophaga soricina* se alimenta de

polen y néctar desempeñando ambas un papel importante en la polinización de numerosas especies de plantas.

- *Pteronotus parnellii*, *Mormoops megallophylla* y *Myotis velifer* son murciélagos insectívoros que consumen una gran cantidad de insectos por noche, en cierta medida controlando las poblaciones de insectos plaga o vectores de enfermedades. Al conservar estas poblaciones, se estarán ahorrando toneladas de insecticidas que de otra manera, llegarían al medio natural para tratar de acabar con diversas plagas agrícolas. Un beneficio adicional, es la disminución del daño que afecta a diferentes niveles de cadenas tróficas de todos los ecosistemas mexicanos, con el uso de insecticidas, lo que causa una sensible reducción en la biodiversidad.

Los servicios ambientales que estos murciélagos que habitan en la cueva proporcionan, la convierten en un refugio prioritario para la conservación de estas especies.

---

### *Valores recreativos y educativos*

---

Parte de la sociedad, históricamente ha dado un alto valor a recreacional a la fauna silvestre, como la caza y recientemente la observación de la vida silvestre como una actividad turística. En este sentido, las actividades denominadas ecoturísticas o alternativas en ocasiones sirven, cuando son de calidad y con bases científicas, como una excelente herramienta para la educación ambiental o el reforzamiento de estos conocimientos.

La relación entre los murciélagos con su ambiente, es tan estrecha como la que estos mamíferos tienen con el hombre, por ello la necesidad de desarrollar estrategias y mecanismos que vinculen a los murciélagos con la sociedad.

Acorde a lo anterior se sugiere que la Secretaría de Desarrollo Sustentable impulse una modificación al artículo 81 de la LEEPAEM para incluir la Categoría de **Refugio de Vida Silvestre**,

como un categoría más de las ANP estatales, así como un artículo que describa sus características y criterios.

Para ello, se propone tomar como base la Categoría de ANP Federal denominada Santuario, la cual se encuentra en el artículo 55 de la LGEEPA, que a la letra dice:

*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.*

## 6. Propuesta de ANP Cueva El Salitre

### 6.1. Categoría

Refugio de Vida Silvestre

### 6.2. Objetivos del ANP

1. Asegurar la protección de la colonia de maternidad del murciélago (*Myotis velifer*) y de las poblaciones del murciélago magueyero menor *Leptonycteris yerbabuena* y del murciélago *Artibeus hirsutus*.

2. Garantizar los procesos ecológicos de las especies presentes como la reproducción y la protección de contra sus depredadores, las migraciones locales y los desplazamientos diarios requeridos por las especies a ser conservadas.
3. Resguardar los recursos genéticos de una parte de la diversidad del estado de Morelos
4. Promover la investigación científica que contribuya a mejorar el manejo del Refugio de vida silvestre y el uso sostenible de los recursos naturales.
5. Promover el ecoturismo y educación ambiental

### 6.3. Ubicación y superficie

La cueva del Salitre se encuentra a una distancia, en línea recta de 1.2 km de la Reserva Estatal de Sierra Monte Negro, dentro de un área fragmentada, rodeada por pequeños parches de selva baja caducifolia mezclada con vegetación secundaria, zonas de cultivo y potreros, la cueva “El salitre” se ubica aproximadamente a 3 km al suroeste del pueblo de Tetecalita. Se localiza en el municipio de Tlaltizapán, UTM’s 0479987, 2073194 (WGS84) a una altitud de 1,100 m s.n.m. (Figura 51), con una superficie de 5.34 ha.

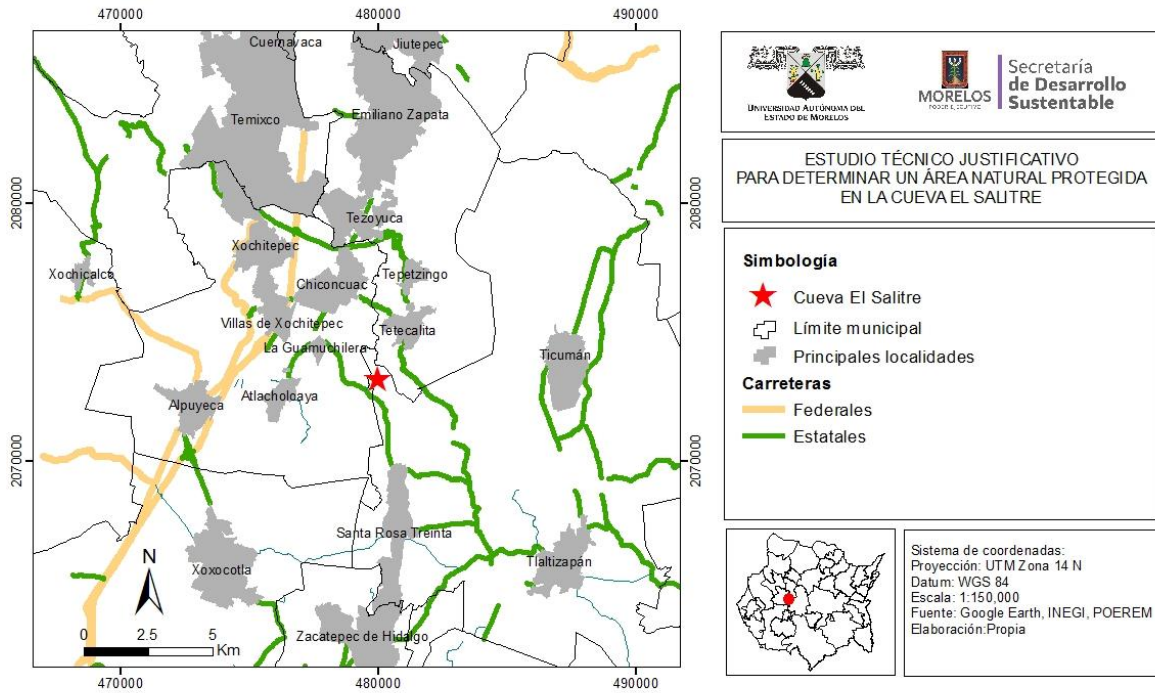


Figura 51. Ubicación del ANP

## 6.4. Propuesta de Zonificación

La zonificación es un instrumento técnico de planeación que puede ser utilizada en el establecimiento de las áreas naturales protegidas. Permite ordenar su territorio en función del grado de conservación y representatividad de sus ecosistemas, la vocación natural del terreno, el uso actual y potencial, de conformidad con los objetivos dispuestos en la declaratoria correspondiente. La subzonificación consiste en el instrumento técnico y dinámico de planeación, que se establece en el presente programa de manejo y que será utilizado en el manejo del Refugio, con el fin de ordenar detalladamente la superficie que comprende. Para el ANP se propone la siguiente zonificación, como puede verse en las Figura 52 y Figura 53.



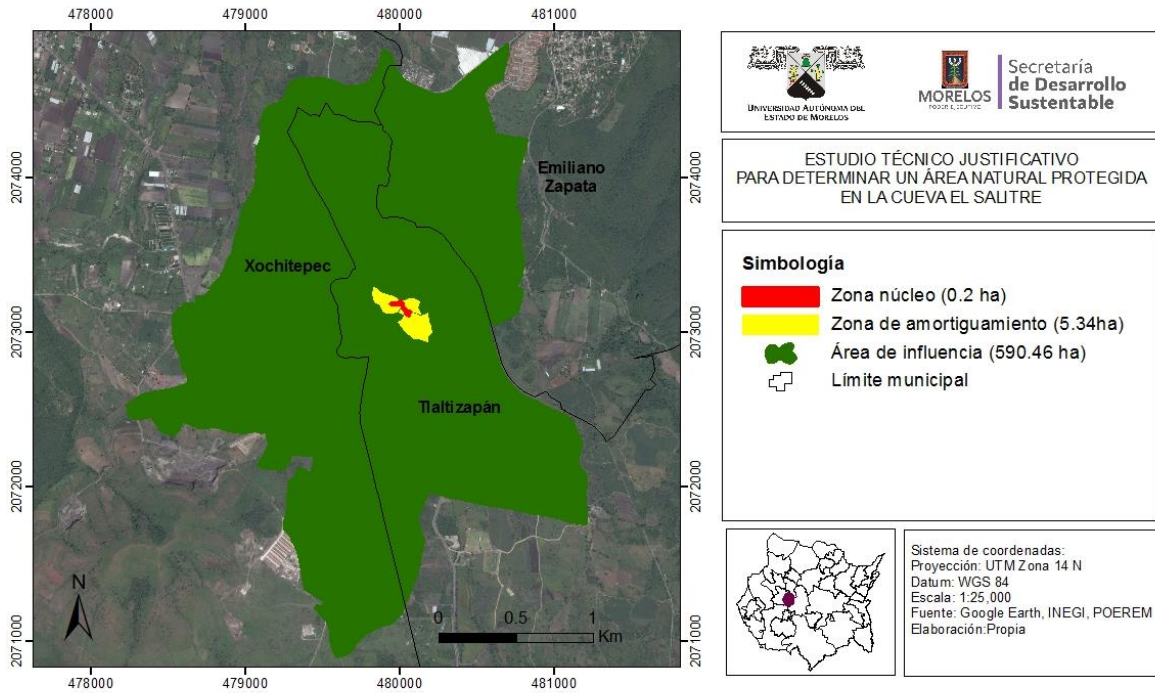


Figura 52. Propuesta de zonificación polígono que incluye toda el área de estudio

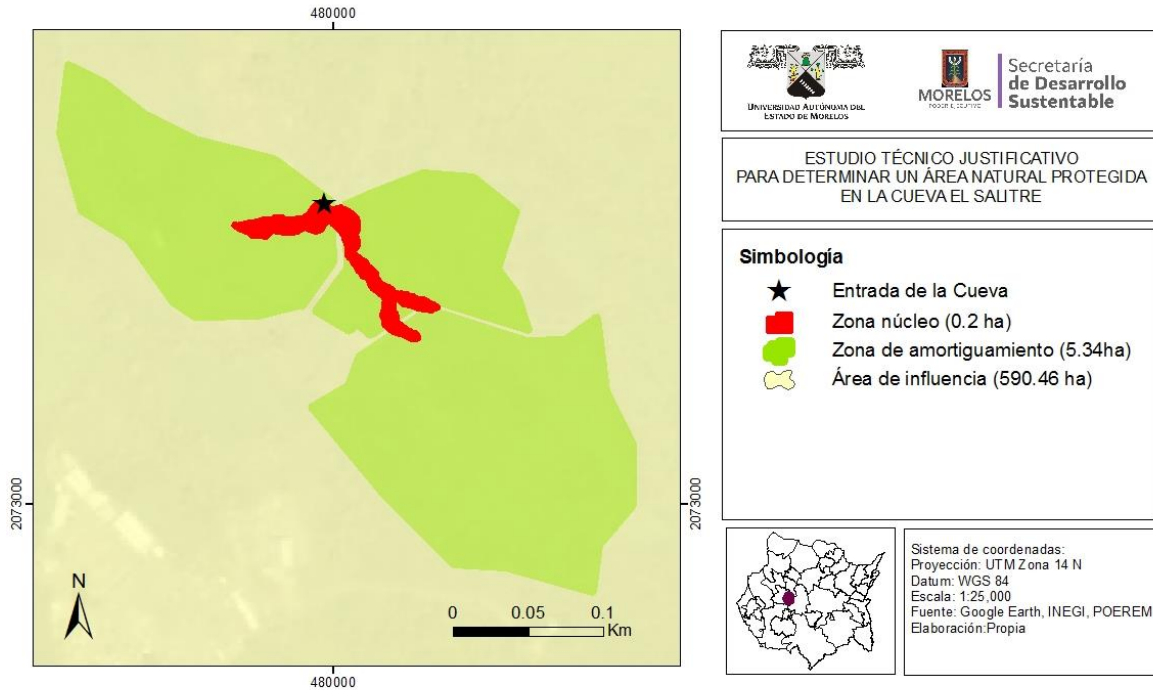


Figura 53. Acercamiento a la zona núcleo

Zona Núcleo. El sistema de cavernas

Zona de Amortiguamiento. Los 3 predios en los que se distribuye el sistema de cavernas

Zona de Influencia. El área mínima en la que los murciélagos que habitan la cueva prestan sus servicios ambientales.

## 7. Propuesta de lineamientos del Programa de Manejo.

### a) INTRODUCCIÓN

#### Antecedentes del ANP

En las últimas décadas, muchas especies de murciélagos están teniendo un alarmante declive poblacional, la destrucción de su hábitat por parte del hombre y la caza descontrolada de estos organismos son causantes de ello. En México la fragmentación, la deforestación y el cambio de uso de suelo los afectan, como a la mayoría de las especies, disminuyendo su abundancia y diversidad (Hutson et al. 2001). El estado de Morelos representa una de las entidades del país que alberga gran cantidad de diversidad biológica en proporción a su territorio (más de 3000 especies), sin embargo ocupa el segundo lugar nacional en la transformación de su suelo (87%) en comparación a sus ecosistemas originales, modificados principalmente para uso agrícola y urbano. Estas alteraciones en el hábitat vuelven más susceptibles a los murciélagos debido a que tienen requerimientos especiales, por ejemplo algunas especies de regiones templadas tienen una baja tasa de reproducción (las hembras tienen una sola cría en todo el año) en relación con su tamaño, esto impide que la recuperación de sus poblaciones sea muy lenta.

Para los murciélagos, las cuevas constituyen un lugar apropiado para el reposo, reproducción y protección contra sus depredadores naturales. Las cavernas que funcionan como refugio para más de una especie de murciélagos son poco frecuentes lo cual debe ser considerado para priorizar su conservación, tal es el caso de la cueva el “Volcán de los murciélagos” situada en el estado de Campeche, que es considerada dentro de los diez refugios cuya conservación es prioritaria en México debido a las altas concentraciones de murciélagos que la ocupan.

La cueva El Salitre alberga a siete especies de murciélagos (*Artibeus hirsutus*, *Desmodus rotundus*, *Glossophaga soricina*, *Leptonycteris yerbabuena*, *Pteronotus parnellii*, *Mormoops megalophylla* y *Myotis velifer*).

- *Artibeus hirsutus* es un murciélago endémico de México que se alimenta de frutos, desempeñando un papel importante en la regeneración natural de la vegetación, y considerado por el grupo internacional de especialistas del orden Chiroptera de la IUCN, como especie vulnerable.
- *Leptonycteris yerbabuena* es una especie migratoria, enlistada en la NOM-059-SEMARNAT-2010 como amenazada, que al igual que *Glossophaga soricina* se alimenta de polen y nectar desempeñando ambas un papel importante en la polinización de numerosas especies de plantas.
- *Pteronotus parnellii*, *Mormoops megalophylla* y *Myotis velifer* son murciélagos insectívoros que consumen una gran cantidad de insectos por noche, en cierta medida controlando las poblaciones de insectos plaga o vectores de enfermedades. Al conservar estas poblaciones, se estarán ahorrando toneladas de insecticidas que de otra manera, llegarían al medio natural para tratar de acabar con diversas plagas agrícolas. Un beneficio adicional, es la disminución del daño que afecta a diferentes niveles de cadenas tróficas de todos los ecosistemas mexicanos, con el uso de insecticidas, lo que causa una sensible reducción en la biodiversidad.

Los servicios ambientales que estos murciélagos que habitan en la cueva proporcionan, la convierten en un refugio prioritario para la conservación de estas especies.

Aunado a ello, un hecho notable de la Cueva El Salitre es que es la principal cueva en el estado de Morelos que es usada por *Myotis velifer* para formar una colonia de maternidad, cuyo tamaño se ha estimado en más de 8,700 individuos (Fuentes, 2011). Debido a la alta selectividad de hábitat que presentan, pueden viajar grandes distancias

hasta la cueva debido a que es recurso clave para su éxito reproductivo, ya que las condiciones físicas, biológicas, topográficas y microclimáticas que hay dentro y fuera de ella son ideales para el nacimiento y cuidado de las crías, lo que conlleva a que retornen a la cueva año tras año durante seis meses (Fuentes, 2011). *Myotis velifer* enfrenta amenazas en el exterior como la deforestación y otros tipos de degradación de los hábitats lo que favorece la alteración o destrucción de las áreas donde se alimentan. Mientras que, en el interior de la cueva enfrentan otros peligros, como efectos antropogénicos debido a la visita de las cuevas, la extracción de guano, alterando las condiciones de la cueva, afectando a las crías que se encuentran perchadas, lo que puede ocasionar la muerte de las mismas.

Investigadores y estudiantes de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos, así como de otras instituciones tanto nacionales como extranjeras han realizado diversos estudios debido a la importancia biológica de la misma. El lugar en el que se ubica la cueva forma parte del Ejido Santa Rosa Treinta, del Municipio de Tlatizapán y el lugar de acceso a este sistema cavernícola está ubicado dentro de la propiedad del Sr. José Varela Guadarrama, quien siempre ha expresado su interés por conservar en buenas condiciones el lugar para que los murciélagos puedan seguir llegando, sabiendo los beneficios biológicos que tiene este evento.

El municipio de Tlatizapán, es el onceavo más poblado de los 33 municipios que conforman al Estado de Morelos. Entre los nueve municipios que rodean a Tlatizapán, tres pertenecientes a la zona conurbada de la capital Cuernavaca. Son municipios altamente poblados como Jiutepec, Emiliano Zapata y Xochitepec (el 1º, 6º y 8º más poblados respectivamente), además de Yautepec (5º), Ayala (7º), Puente de Ixtla (9º) y Jojutla (10º; INEGI, 2012). La porción norte de Tlatizapán, punto convergente con los con los municipios de Emiliano Zapata y Xochitepec, se ha caracterizado en los últimos años por un marcado aumento de la infraestructura de vivienda, de servicios e industrial. Por

ejemplo el Desarrollo Industrial Emiliano Zapata, el hospital regional del ISSSTE, el Centro de Readaptación Social de Atlacholoaya, el edificio de la Secretaría de Seguridad Pública del Estado; la Universidad Tecnológica Emiliano Zapata y el Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey campus Morelos; la empresa Cementos Portland-Moctezuma, el vivero Floraplant y otras industrias del ramo; así como un importante número de desarrollos habitacionales como el Residencial el Oasis, La Provincia, Acacias, Faisán, Flamingo, Paseos de Tezoyuca y Solares.

Esta expansión de la urbanización y el cambio de uso de suelo representan una amenaza para la Cueva El Salitre y las poblaciones de murciélagos que alberga.

## b) METODOLOGÍA

### Vegetación

Se realizaron visitas al área de estudio, con el fin de observar y recolectar la flora que se distribuye en la zona. Es importante mencionar que las recolectas corresponden a la temporada de secas, por lo que el número de taxa que se encuentran en floración/fructificación es relativamente bajo en relación con la temporada de lluvias. Se hicieron recorridos en las zonas aledañas de la cueva El Salitre y del manantial El Chihuahuita.

Para la identificación se recolectaron aquellas plantas que presentaron estructuras reproductivas (flor/fruto), aunque en algunos casos fue posible llevar a cabo la identificación únicamente estructuras vegetativas. Al mismo tiempo, se observó y documentaron los taxa que no contaran con dichas estructuras pero que pudieran ser identificadas a nivel de familia y/o género.

Los ejemplares recolectados fueron identificados con ayuda de claves taxonómicas y literatura especializada (Standley, 1924; Vázquez, 1974; Rzedowski y Rzedowski, 2001; Bonilla-Barbosa y Villaseñor, 2003; Villaseñor, 2004; Dorado et al., 2005). De igual manera, se cotejó la correcta identificación de estos, consultando los ejemplares tipo disponibles en medios electrónicos como Tropicos<sup>®</sup> y JSTOR<sup>®</sup>; también se revisó la colección del herbario HUMO, de la Universidad Autónoma de Morelos, para cumplir con el mismo fin.

## Fauna

El registro de las especies de fauna silvestre se obtuvo de la siguiente forma:

- 1) Búsqueda en colecciones, bases de datos y trabajos de investigación realizados en la zona, para localizar registros existentes para el área de estudio. Esta búsqueda incluirá la revisión de literatura publicada sobre los distintos grupos de vertebrados del Estado de Morelos. Además se revisará la información contenida en distintas bases de datos de biodiversidad como son la Red Mundial de Información sobre Biodiversidad (REMIB) y The Global Biodiversity Information Facility (GBIF), Mammal Networked Information System (MANIS), Herpetological Distributed Information Network, Ornithological Information System, Fish Base.
- 2) Visita técnica al predio. Basándonos en la propuesta de Conservación Internacional para las evaluaciones rápidas de la biodiversidad para la realización de estimaciones de grupos focales en áreas con poca información, se integró un equipo de especialistas.

Las metodologías que se usaron en cada grupo de vertebrados se describen a continuación.



## Herpetofauna

Se hizo uso de bases de datos de anfibios y reptiles, así como de mapas potenciales de distribución para conocer la diversidad herpetofaunística del sitio.

Se realizaron búsquedas intensivas a través de recorridos por distintos hábitats dentro del predio, en particular en lugares cercanos a charcas y otros hábitats con condiciones propicias para especies de anfibios. La metodología empleada fueron los transectos de franja o de línea (Heyer *et al.* 2001) en diferentes puntos del polígono del área de estudio. Para la colecta de organismos utilizará la técnica de deslumbramiento y red de golpeo (Casas-Andreu *et al.* 1991) o simplemente con la mano. Cada individuo capturado fue identificado a nivel de especie por observación directa y/o con el uso de claves taxonómicas, a través de sus características morfológicas. Posteriormente se liberaron en los sitios de colecta. En el caso de los reptiles se usó un método intensivo, que consisten en caminar en un transecto y remover piedras, troncos y observación sobre el follaje. Así como la captura por aturdimiento por ligas o bandas de hule y por lazada, (Casas-Andreu *et al.* 1991). En el caso de especies de serpientes se capturaron utilizando ganchos herpetológicos.

## Avifauna

Las aves se estudiaron mediante el método de búsqueda intensiva, propuesto por Ralph *et al.* (1996), el cual consiste en recorrer por completo una zona en busca de las aves en donde el observador identifica las especies a través de observación directa y por fotografías. Las búsquedas se realizaron por la mañana, desde las 6 hasta las 11 horas y por la tarde, de las 16 a las 18:30 horas. Para la identificación, se usaron guías de campo de aves residentes y migratorias de México.

## Mastofauna

Se consultaron los registros históricos a partir de literatura especializada, además de la consulta del plan de manejo del Área Natural Sierra de Monte Negro, porque debido a su cercanía con la zona de estudio es muy posible que muchas de estas especies se encuentren también habitando o haciendo uso de los distintos espacios de la zona.

La metodología usada para la captura de los roedores fue mediante el uso de trampas Sherman cebadas con avena, ubicadas en transectos en los distintos hábitats. Para la captura de murciélagos se utilizaron redes de niebla, colocadas entre la vegetación, las cuales permanecerán abiertas desde las 18:00 hasta las 22:00 horas. Los ratones y murciélagos capturados fueron identificados con la ayuda de guías de campo y liberados después de su identificación. Además, se empleó un método de detección acústica usando detectores de ultrasonidos. Para esa técnica se hicieron recorridos en campo en distintos ambientes que conforman la zona de estudio, iniciando las grabaciones con la puesta del sol y terminándolas dos horas después. Los pulsos de ecolocación fueron identificados a nivel de especie usando la metodología propuesta por Rizo-Aguilar (2008).

Con el objetivo de conocer las especies de mamíferos medianos que habitan en la zona se realizarán recorridos en el predio buscando huellas y excretas, las que serán identificadas con ayuda de guías especializadas.

## Análisis y procesamiento de la Información

Con la información bibliográfica, museográfica, y del trabajo de campo, se elaboraron los listados para cada grupo de vertebrados. Las listas incluyen un ordenamiento filogenético a partir de la jerarquía de Orden y Familia, y posteriormente alfabético en las de género y especie.

## Aspectos Socio-Económicos

A través de recorridos de campo se realizó un diagnóstico del área de estudio en los que se hicieron registros etnográficos, fotográficos, para posteriormente procesar esta información y generar un sistema de información geográfica y la cartografía.

Otro método empleado es la aplicación de una encuesta a los ejidatarios que llegan a la zona, en este caso Santa Rosa 30, Atlacholoaya y Temimilcingo. Para estimar el conocimiento, percepción y disposición a conservar a los murciélagos y las cuevas. La información obtenida a través de este instrumento nos permitirá emitir un dictamen en torno a la posibilidad de declaratoria de un área natural protegida en la cueva El Salitre, la información recopilada es anónima.

### c) OBJETIVOS DEL PROGRAMA DE MANEJO

Objetivo general:

Constituir el instrumento rector de planeación y regulación que establece las actividades, acciones y lineamientos básicos para el manejo y la administración del área natural protegida con el carácter de Refugio de Vida Silvestre Cueva El Salitre, Municipio de Tlaltizapán, Morelos.

El refugio de vida silvestre presenta diferentes zonas y cada una con objetivos particulares, entre estas se encuentran:

---

## 1. ZONA NÚCLEO

---

Tiene como objetivo la protección estricta del área donde se sitúa La Cueva el Salitre que alberga poblaciones de siete especies de murciélagos y una colonia de maternidad de *Myotis velifer*.

### Objetivos específicos

1. Asegurar la protección de la colonia de maternidad del murciélago *Myotis velifer* y de las poblaciones del murciélago magueyero menor *Leptonycteris yerbabuena* y del murciélago *Artibeus hirsutus*, endémico del país.
2. Garantizar los procesos ecológicos de las especies presentes como la reproducción y la protección contra depredadores y los movimientos locales de las especies.
3. Resguardar los recursos genéticos

---

## 2. ZONA DE AMORTIGUAMIENTO

---

Tiene como objetivo mantener el ambiente que rodea con un mínimo de impacto humano y que constituya un espacio geográfico de restricciones más flexibles que la zona núcleo y cumpla una función de amortiguamiento a la zona núcleo.

### Objetivos específicos

1. Promover la investigación científica que contribuya a mejorar el manejo del Refugio de vida silvestre y el uso sostenible de los recursos naturales.
2. Amortiguar los posibles impactos sobre la zona núcleo, asegurando la continuidad de procesos ecológicos al interior de la zona núcleo.
3. Promover el ecoturismo y educación ambiental.

### **Centro de Interpretación**

Se sugiere gestionar fondos para la construcción y operación de un centro de interpretación que tendrá la información para los visitantes sobre el Refugio de Vida Silvestre, las especies a conservar y la importancia en general de proteger a los murciélagos.

### **d) Diagnóstico**

Características abióticas

#### *Fisiografía y Geología*

La cueva del Salitre, se localiza dentro de la subprovincia de las Sierras y Valles Guerrerenses, caracterizada por un sistema de laderas escarpadas y serranías perteneciente a la Sierra Madre del Sur (Servicio Geológico Mexicano 2011). Una importante porción de la zona donde se localiza la Cueva del Salitre, está dominada por llanuras y lomeríos, geformas bordeadas elevaciones importantes como la Sierra de Montenegro, la Sierra de Yautepec o las Tetillas, con rocas calcáreas pertenecientes a la Formación Morelos con clasificación estratigráfica al Cretácico (Fries 1959, 1960). Estas Sierras dividen el Valle de Cuernavaca con la subcuenca de los ríos Yautepec y Cuautla (INEGI 2005).

A lo largo del Estado, sólo existen afloramientos de rocas ígneas y sedimentarias, constituidas dentro de dos subprovincias, el Eje Neovolcánico y la Sierra Madre del Sur. Es en la Sierra Madre del Sur, donde se localizan las rocas de mayor antigüedad en el Estado, provenientes del Cretácico Inferior (Servicio Geológico Mexicano 2008).

Estas rocas, se clasifican como calizas de ambiente marino, mientras que el Cretácico Superior, se representa por la secuencia de interestratificaciones de areniscas y lititas (Servicio Geológico Mexicano 2008). Cubriendo estas rocas de forma discordante, afloran

rocas sedimentarias clásticas y volcánicas del Cenozoico (Servicio Geológico Mexicano 2008). A esta subprovincia, la caracterizan hundimientos de zonas cavernosas y dolinas, debido a la disolución de rocas calcáreas, como puede verse en la Cueva del Salitre, de origen kárstico.

Una de las características más notorias de la cueva, y de ahí su nombre, es la filtración de agua por grietas del techo y paredes de la cueva que lentamente disuelven la roca y forman acumulaciones de minerales que después de miles de años, llegan a formar estalactitas y estalagmitas. El suelo rocoso e irregular, con acumulaciones de agua en algunas zonas de la cueva.

### *Hidrología*

La zona donde se localiza la Cueva del Salitre, pertenece a la Región Hidrológica RH-18, dentro de las subcuencas del Río Yautepec y del Río Apatlaco, siendo la Sierra de Montenegro, limítrofe de ambas subcuencas (Figura 54). Esto dentro de la Cuenca del Río Balsas y del Río Grande de Amacuzac (INEGI 2012). La zona cercana a la cueva, carece de ríos y arroyos superficiales, aunque la presencia de pequeñas barrancas permite la captación agua durante la temporada de lluvias (Municipio de Emiliano Zapata 2007).

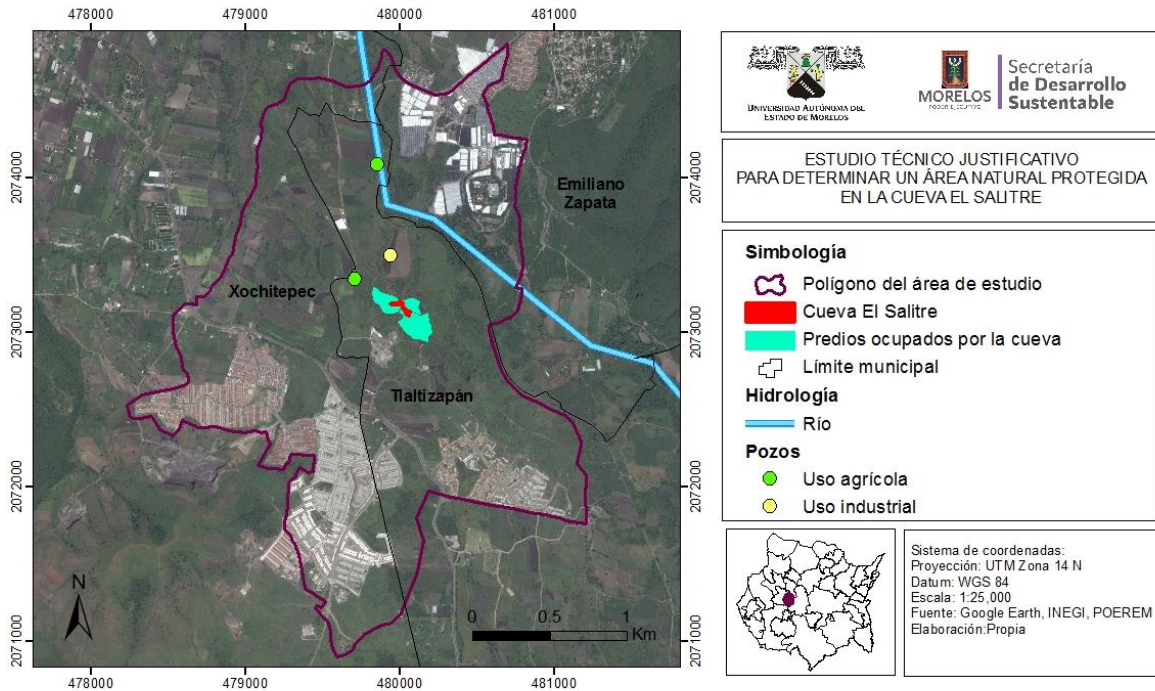


Figura 54. Hidrología en la zona de estudio

Destaca la presencia de al menos tres manantiales en la zona, El Zapote, El Salto y el Chihuahuita (Figura 55), de donde se extrae agua para uso doméstico (Niedzielski 1994, Romero 2010).





Figura 55. Cuerpos de agua cercanos a la Cueva El Salitre

En la zona colindante con el manantial Chihuahuita, se pueden encontrar relictos de bosque tropical caducifolio, y debido a la presencia de dicho cuerpo de agua, se pueden localizar otros elementos relacionados con la vegetación de galería, como *Ficus sp.* (Amate), así como taxa con requerimientos de humedad mayores, tales como aráceas o la especie *Ludwigia octovalvis* (Jacq.) P.H. Raven, la cual generalmente se encuentra asociada a zonas húmedas. Otro taxón interesante es la bromelia epífita *Tillandsia schiedeana* Steud., que sólo se observó creciendo sobre los árboles de esta zona.

Se reportan un total de 97 taxa, distribuidos en 52 familias, de las cuales dos corresponden a los helechos y 50 a las Angiospermas, de estas últimas, siete corresponden a las monocotiledóneas y 43 a las dicotiledóneas.

Las familias más diversas son Fabaceae con 12 taxa, seguido de Asteraceae con 8 y Convolvulaceae con 7, respectivamente.

Tabla 13. Listado florístico de la zona de estudio. El asterisco (\*) indica que el taxa no cuenta con ejemplar de respaldo, sólo fue observado en la zona de estudio. El símbolo ~ indica plantas cultivadas.

División	Familia	Especie	NOM-059
<b>Pteridophyta</b>	Thelypteridaceae	<i>Thelypteris puberula</i> (Baker) C.V. Morton	
	Pteridaceae	<i>Adiantum capillus-veneris</i> L.	
<b>Magnoliophyta</b>	Liliopsidae		
	Amaryllidaceae	<i>Hymenocallis</i> sp.	
	Araceae	<i>Philodendron</i> sp.*	
	Bromeliaceae	<i>Tillandsia caput-medusae</i> E. Morren	
		<i>Tillandsia recurvata</i> (L.) L.	
		<i>Tillandsia schiedeana</i> Steud.	
	Commelinaceae	<i>Commelina diffusa</i> Burm. f.	
	Cyperaceae	<i>Eleocharis</i> sp.	
		<i>Cyperus</i> sp.	
	Poaceae	<i>Bambusa vulgaris</i> Schrad. ex J.C. Wendl.	
		<i>Melinis repens</i> (Willd.) Zizka *	
<i>Pennisetum</i> sp.*			
<i>Saccharum officinarum</i> L.*			
Typhaceae	<i>Typha</i> sp.*		

División	Familia	Especie	NOM-059
<b>Magnoliopsideae</b>	Acanthaceae	<i>Henrya</i> sp	
	Amaranthaceae	<i>Iresine</i> sp.	
	Anacardiaceae	<i>Spondias purpurea</i> L.	
	Annonaceae	<i>Annona reticulata</i> L.	
	Apiaceae	<i>Cyclosporum leptophyllum</i> (Pers.) Sprague ex Britton & P. Wilson	
	Apocynaceae	<i>Asclepias curassavica</i> L.	
		<i>Gonolobus pectinatus</i> Brandegee	
		<i>Polystemma</i> sp.	
	Araliaceae	<i>Hydrocotyle</i> sp.	
	Asteraceae	<i>Bidens pilosa</i> L.	
		<i>Dyssodia tagetiflora</i> Lag.	
		<i>Pluchea salicifolia</i> (Mill.) S.F. Blake	
		<i>Piqueria</i> sp.	
		<i>Porophyllum macrocephalum</i> DC. *	
		<i>Sonchus</i> sp.*	
		<i>Tithonia</i> sp.*	
		<i>Xanthium strumarium</i> L. *	
	Boraginaceae	<i>Cordia morelosana</i> Standl. *	
		<i>Tournefortia mutabilis</i> Vent.	
	Brassicaceae	<i>Nasturtium officinale</i> W.T.	

División	Familia	Especie	NOM-059
		Aiton *	
		<i>Lepidium virginicum</i> L.	
	Burseraceae	<i>Bursera grandifolia</i> (Scltdl.) Engl.	
	Cactaceae	<i>Isolatocereus dumortieri</i> (Scheidw.) Backeb. *	
		<i>Opuntia</i> sp.	
	Cannabaceae	<i>Celtis</i> sp. *	
	Caricaceae	<i>Carica mexicana</i> (A. DC.) L.O. Williams	
	Celastraceae	<i>Hippocratea</i> sp. *	
	Combretaceae	<i>Combretum fruticosum</i> (Loefl.) Stuntz	
	Convolvulaceae	<i>Ipomoea alba</i> L.	
		<i>Ipomoea bracteata</i> Cav.	
		<i>Ipomoea konzattii</i> Greenm. *	
		<i>Ipomoea parviflora</i> Vahl.	
		<i>Ipomoea ternifolia</i> Cav.	
		<i>Merremia umbellata</i> (L.) Hallier f.	
		<i>Turbina corymbosa</i> (L.) Raf.	
	Cucurbitaceae	<i>Polyclathra</i> sp.	
	Euphorbiaceae	<i>Euphorbia graminea</i> Jacq.	
		<i>Ricinus communis</i> L. *	
	Fabaceae	<i>Bauhinia</i> sp. *	

División	Familia	Especie	NOM-059
		<i>Conzattia</i> sp. *	
		<i>Coursetia glandulosa</i> A. Gray	
		<i>Diphysa</i> sp.	
		<i>Gliricidia sepium</i> (Jacq.) Kunth ex Walp.	
		<i>Leucaena leucocephala</i> (Lam.) de Wit	
		<i>Lysiloma divaricatum</i> (Jacq.) J.F. Macbr.	
		<i>Phaseolus</i> sp.*	
		<i>Pithecellobium dulce</i> (Roxb.) Benth.	
		<i>Prosopis laevigata</i> (Humb. & Bonpl. ex Willd.) M.C. Johnst.	
		<i>Vachellia farnesiana</i> (L.) Wight & Arn	
		<i>Vigna luteola</i> (Jacq.) Benth.	
	Gentianaceae	<i>Eustoma exaltatum</i> (L.) Salisb. ex G. Don	
	Lobeliaceae	<i>Lobelia cardinalis</i> L.	
	Loranthaceae	<i>Struthanthus interruptus</i> (Kunth) G. Don	
	Lythraceae	<i>Cuphea</i> sp.	
	Malvaceae	<i>Ceiba</i> sp. *	
		<i>Guazuma ulmifolia</i> Lamb.	

División	Familia	Especie	NOM-059
		<i>Heliocarpus</i> sp.	
		<i>Kosteletzkya depressa</i> (L.) O.J. Blanch., Fryxell & D.M. Bates	
		<i>Triumfetta</i> sp.	
	Moraceae	<i>Ficus insipida</i> Willd. *	
	Myrtaceae	<i>Psidium guajava</i> L.	
	Nyctaginaceae	<i>Pisonia aculeata</i> L.	
	Onagraceae	<i>Ludwigia octovalvis</i> (Jacq.) P.H. Raven	
		<i>Oenothera</i> aff. <i>kunthiana</i> (Spach) Munz	
	Opiliaceae	<i>Agonandra racemosa</i> (DC.) Standl.	
	Polemoniaceae	<i>Loeselia glandulosa</i> (Cav.) G. Don	
	Polygonaceae	<i>Polygonum punctatum</i> Elliott	
		<i>Ruprechtia fusca</i> Fernald	
	Portulacaceae	<i>Portulaca oleracea</i> L. *	
	Primulaceae	<i>Samolus</i> sp.	
	Ranunculaceae	<i>Clematis dioica</i> L.*	
	Salicaceae	<i>Salix bomplandiana</i> Kunth	
	Sapindaceae	<i>Sapindus saponaria</i> L.	
		<i>Serjania racemosa</i> Schumach.	
	Sapotaceae	<i>Sideroxylon capiri</i> (A. DC.) Pittier *	



División	Familia	Especie	NOM-059
	Scrophulariaceae	<i>Maurandya scandens</i> (Cav.) Pers.	
	Simaroubaceae	<i>Simarouba amara</i> Aubl.	
	Solanaceae	<i>Cestrum dumetorum</i> Schlttdl.	
		<i>Nicandra physalodes</i> (L.) Gaertn.	
		<i>Solanum erianthum</i> D. Don	
	Thymelaeaceae	<i>Daphnopsis americana</i> subsp. <i>salicifolia</i> Nevling	
Vitaceae	<i>Vitis tiliifolia</i> Humb. & Bonpl. ex Schult.		

Aunque el área de estudio se encuentra cerca del área protegida reserva estatal Sierra de Montenegro podría esperarse que compartiera elementos florísticos relevantes (Bastida et al., 2010; García-Lara, 2013), sin embargo los trabajos conocidos no muestran en su totalidad la diversidad que protege la reserva. Es importante mencionar que la mancha urbana ha rodeado casi por completo el área de estudio y amenaza la vegetación que circunda los relictos del bosque tropical caducifolio, los cuales, a pesar de presentar alto grado de perturbación aún poseen una diversidad de casi 100 taxa y más de 50 familias en esta exploración preliminar. En muestreos de vegetación futuros es posible que el número de especies se incremente, pudiéndose hasta entonces conocer la importancia de los elementos que componen esta vegetación en el entorno de La Cueva El Salitre.



## Fauna

### Herpetofauna

Dentro del polígono de influencia de la cueva “El Salitre”, se registraron 6 especies de anfibios y 22 especies de reptiles. Existe evidencia de otras 6 especies de saurios en la región, pero que en este estudio, no pudieron ser observadas (Tabla 14). Considerando la perturbación del polígono y su área (representa el 1.2 % del área del Estado) la zona de influencia de la cueva tiene representado el 29.03 % de los reptiles de Morelos y el 15.78 % de los anfibios (Tabla 15).

Tabla 14. Herpetofauna registrada dentro del polígono de influencia de la cueva El Salitre.

Orden	Familia	Especie	NOM-059
<b>Squamata</b>	Boidae	<i>Boa constrictor</i>	A
	Colubridae	<i>Enulius flavitorques</i>	
		<i>Leptodeira splendida</i>	
		<i>Leptophis diplotropis</i>	
		<i>Masticophis mentovarius</i>	
		<i>Rhadinaea laureata</i> *	
		<i>Senticolis triaspis</i>	
		<i>Trimorphodon biscutatus</i>	
	Elapidae	<i>Micrurus laticollaris</i> *	
	Helodermatidae	<i>Heloderma horridum</i>	A
	Iguanidae	<i>Ctenosaura pectinata</i>	A
	Kinosternidae	<i>Kinosternon integrum</i> *	Pr
	Leptotyphlopidae	<i>Leptotyphlops maximus</i>	
	Phrynosomatidae	<i>Sceloporus gadoviae</i>	
<i>Sceloporus horridus</i>			

		<i>Sceloporus ochoterena</i>	
		<i>Sceloporus scalaris</i>	
		<i>Sceloporus siniferus</i>	
		<i>Sceloporus spinosus</i>	
		<i>Sceloporus torquatus</i>	
		<i>Urosaurus bicarinatus</i>	
	Polichrotidae	<i>Norops nebulosus</i>	Pr
	Scincidae	<i>Mabuya brachypoda</i> *	
		<i>Aspidoscelis costata</i>	Pr
	Teiidae	<i>Aspidoscelis deppei</i>	
		<i>Aspidoscelis guttata</i>	
		<i>Aspidoscelis sacki</i> *	
	Viperidae	<i>Crotalus durissus</i> *	
<b>Anoura</b>	Bufonidae	<i>Incilius marmoreus</i>	
		<i>Rhinella marinus</i>	
		<i>Agalychnis dacnicolor</i> *	
	Hylidae	<i>Hyla arenicolor</i>	
		<i>Smilisca baudinii</i>	
Ranidae	<i>Lithobates catesbeiana</i>		
Orden	Familia	Especie	NOM-059
<b>Squamata</b>	Boidae	<i>Boa constrictor</i>	A
	Colubridae	<i>Enulius flavitorques</i>	
		<i>Leptodeira splendida</i>	
		<i>Leptophis diplotropis</i>	
		<i>Masticophis mentovarius</i>	
		<i>Rhadinaea laureata</i> *	
		<i>Senticolis triaspis</i>	

		<i>Trimorphodon biscutatus</i>	
Elapidae		<i>Micrurus laticollaris</i> *	
Helodermatidae		<i>Heloderma horridum</i>	A
Iguanidae		<i>Ctenosaura pectinata</i>	A
Kinosternidae		<i>Kinosternon integrum</i> *	Pr
Leptotyphlopidae		<i>Leptotyphlops maximus</i>	
Phrynosomatidae		<i>Sceloporus gadoviae</i>	
		<i>Sceloporus horridus</i>	
		<i>Sceloporus ochoterena</i>	
		<i>Sceloporus scalaris</i>	
		<i>Sceloporus siniferus</i>	
		<i>Sceloporus spinosus</i>	
		<i>Sceloporus torquatus</i>	
		<i>Urosaurus bicarinatus</i>	
Polichrotidae		<i>Norops nebulosus</i>	Pr
Scincidae		<i>Mabuya brachypoda</i> *	
		<i>Aspidoscelis costata</i>	Pr
Teiidae		<i>Aspidoscelis deppei</i>	
		<i>Aspidoscelis guttata</i>	
		<i>Aspidoscelis sacki</i> *	
Viperidae		<i>Crotalus durissus</i> *	

\*Especies que potencialmente podrían estar pero no se ha confirmado su presencia  
Categorías de riesgo: Amenazada (A), Sujeta a protección especial (Pr).

Seis especies presentes se encuentran bajo los listados de la NOM-059-SEMARNAT-2010.  
Tres especies están sujetas a protección especial y tres bajo la categoría de especies  
amenazadas, lo que representa el 18.51 % de los reptiles registrados en el polígono.

Tabla 15. Vertebrados presentes en la zona de estudio de la cueva El Salitre

Grupo de Vertebrados	Familias		Especies	
	Morelos	Salitre	Morelos	Salitre
<b>Anfibios</b>	9	3	38	6
<b>Reptiles</b>	18	11	93	28
<b>Aves</b>		37	394	92
<b>Mamíferos</b>		19	110	26

#### Especies relevantes

La iguana negra (*Ctenosaura pectinata*) es una especie con una importancia económica muy grande, pues es utilizada como alimento. También se utiliza como mascota. Estas son características que hacen a esta especie prioritaria para su conservación. Representa una fuente potencial de ingresos para las comunidades rurales, que podrían no solo desarrollarse económicamente a partir de la cría y venta de estos reptiles, sino también convertirse en protectoras del animal. Ha sido considerada como "especie amenazada" desde mayo de 1994 (NOM-059-SEMARNAT-2010) por la severa explotación de que es objeto y por la destrucción de su hábitat, además ha sido utilizada como fuente de carne y como mascota (Ramírez-Bautista y Hernández-Ibarra, 2004).

Los adultos de rana toro (*Lithobates catesbeianus*) se alimentan de cualquier presa que quepa en su boca, las cuales pueden ser desde individuos de su misma especie y otros anfibios incluyendo salamandras, hasta lombrices, insectos, ciempiés, milpiés, arañas, sanguijuelas, caracoles, cangrejos de río, peces, pequeños lagartos, tortugas, lagartijas, serpientes, aves, roedores y murciélagos. Los renacuajos se alimentan de algas, detritus,

plantas acuáticas y algunos invertebrados. Una vez que la rana toro ha sido introducida a un lugar es muy difícil de eliminar y sus efectos en el sistema acuático duran mucho tiempo. Provoca la modificación de las comunidades a través de la disminución o desaparición de otras poblaciones de anfibios y reptiles. La gran expansión de esta especie se debe a su importancia económica como alimento en países como México, Estados Unidos, Japón, Brasil, entre otros (CONABIO, 2012).

### Aves

Se registraron mediante observación directa y fotográfica un total de 92 especies de aves, lo que representa el 25% de las registradas en el estado de Morelos (Tabla 16). Por su distribución cinco especies son consideradas endémicas de México, destacan por lo restringido de su distribución a *Cyanthus sordidus* y *Amazilia violiceps*, dos colibríes endémicos de México. Cuatro especies se consideran como Sujetas a Protección Especial, de las cuales *Passerina ciris* y *Geothlypis tolmiei*, son especies migratorias invernales (Tabla 16).

Tabla 16. Avifauna registrada dentro del polígono de influencia de la cueva El Salitre

Orden	Familia	Especie	NOM-059
<b>Galliformes</b>	Cracidae	<i>Ortalis poliocephala</i>	
	Odontophoridae	<i>Philortyx fasciatus</i>	
<b>Podicipediformes</b>	Podicipedidae	<i>Podilymbus podiceps</i>	
<b>Pelicaniformes</b>	Ardeidae	<i>Ixobrychus exilis</i>	
		<i>Ardea herodias</i>	
		<i>Ardea alba</i>	
		<i>Bubulcus ibis</i>	
		<i>Butorides virescens</i>	
<b>Accipitriformes</b>	Cathartidae	<i>Coragypus atratus</i>	

		<i>Cathartes aura</i>	
	Pandionidae	<i>Pandion haliaetus</i>	
	Accipitridae	<i>Circus cyaneus</i>	
		<i>Accipiter cooperi</i>	Pr
		<i>Buteo jamaicensis</i>	
<b>Gruiformes</b>	Rallidae	<i>Gallinula chloropus</i>	
		<i>Fulica americana</i>	
		<i>Porphyrio martinicus</i>	
<b>Charadriiformes</b>	Scolopacidae	<i>Actitis macularius</i>	
<b>Columbiformes</b>	Columbidae	<i>Columbina inca</i>	
		<i>Columbina passerina</i>	
		<i>Zenaida asiática</i>	
		<i>Leptotila verreauxi</i>	
<b>Cuculiformes</b>	Cuculidae	<i>Piaya cayana</i>	
		<i>Geococcyx velox</i>	
		<i>Crotophaga sulcirostris</i>	
<b>Strigiformes</b>	Tytonidae	<i>Tyto alba</i>	
	Strigidae	<i>Glaucidium brasilianum</i>	
		<i>Micrathene whitneyi</i>	
		<i>Ciccaba vigata</i>	
<b>Caprimulgiformes</b>	Caprimulgidae	<i>Antrastomus ridgwayi</i>	
<b>Apodiformes</b>	Apodidae	<i>Streptoprocne semicollaris</i>	Pr
		<i>Chaetura vauxi</i>	
	Trochilidae	<i>Chlorostilbon auriceps</i>	
		<i>Cyananthus sordidus</i>	
		<i>Cyananthus latirostris</i>	
		<i>Amazilia beryllina</i>	

		<i>Amazilia violiceps</i>	
		<i>Hylocharis leucotis</i>	
<b>Coraciformes</b>	Momotidae	<i>Momotus mexicanus</i>	
	Alcedinidae	<i>Chloroceryle americana</i>	
<b>Piciformes</b>	Picidae	<i>Melanerpes chrysogenys</i>	
		<i>Melanerpes hypopolius</i>	
<b>Falconiformes</b>	Falconidae	<i>Caracara cheriway</i>	
		<i>Falco sparverius</i>	
<b>Passeriformes</b>	Furnaridae	<i>Xiphorhynchus flavigaster</i>	
	Tyrannidae	<i>Camptostoma imberbe</i>	
		<i>Myiopagis viridicata</i>	
		<i>Xenotriccus mexicanus</i>	Pr
		<i>Mitrephanes phaeocerus</i>	
		<i>Empidonax occidentales</i>	
		<i>Phyrocephalus rubinus</i>	
		<i>Myiarchus tuberculifer</i>	
		<i>Pitangus sulphuratus</i>	
		<i>Myiozetetes similis</i>	
		<i>Tyrannus melancholicus</i>	
		<i>Tyrannus vociferans</i>	
	Laniidae	<i>Lanius lodovicianus</i>	
	Vireonidae	<i>Vireo bellii</i>	
		<i>Vireo gilvus</i>	
	Corvidae	<i>Calocitta formosa</i>	
	Hirundinidae	<i>Stelgidopteryx serripennis</i>	
<i>Hirundo rustica</i>			
Troglodytidae	<i>Catherpes mexicanus</i>		



		<i>Camphylorhynchus gularis</i>	
		<i>Troglodytes aedon</i>	
	Poliophtilidae	<i>Poliophtila caerulea</i>	
	Turdidae	<i>Myadestes occidentalis</i>	Pr
		<i>Turdus rufopalliatus</i>	
	Mimidae	<i>Melanotis caerulenses</i>	
		<i>Toxostroma curvirostre</i>	
	Bombycillidae	<i>Bombycilla cedrorum</i>	
	Parulidae	<i>Parula superciliosa</i>	
		<i>Setophaga coronata</i>	
		<i>Geothlypis poliocephala</i>	
		<i>Geothlypis trichas</i>	
		<i>Wilsonia pusilla</i>	
	Emberezidae	<i>Volatinia jacarina</i>	
		<i>Melozone kieneri</i>	
		<i>Aimophila humeralis</i>	
	Cardinalidae	<i>Piranga rubra</i>	
		<i>Piranga ludoviciana</i>	
		<i>Passerina caerulea</i>	
		<i>Passerina leclancherii</i>	
	Icteridae	<i>Agelainus phoeniceus</i>	
		<i>Quiscalus mexicanus</i>	
		<i>Molothrus aeneus</i>	
		<i>Icterus wagleri</i>	
		<i>Icterus pustulatus</i>	
	Fringuillidae	<i>Euphonia elegantissima</i>	
		<i>Carpodacus mexicanus</i>	

	Passeridae	<i>Passer domesticus</i>	
--	------------	--------------------------	--

### Especies relevantes

Destacan por su importancia en la conservación los colibríes *Cynanthus sordidus* y *Amazilia violiceps*. El colibrí *Cynanthus sordidus* es de coloración verde bronce opaco en el dorso y gris en el vientre, que se distribuye en el Oeste y centro del país, desde Jalisco hacia el Sur hasta Guerrero y al Este hasta Hidalgo y Puebla, habitando en bordes de caminos, jardines y agaves. Por su parte, el colibrí *Amazilia violiceps* es un colibrí grande, con las parte ventral de color blanco puro, y una corona azul violeta en el macho. Su cola es de color bronce castaño y el pico con la punta negra. Se distribuye desde el Este de Sonora y Chihuahua, hacia el Sur hasta Chiapas, habitando en vegetación riparia, matorrales, selva baja.

Otra ave de importancia para la conservación es el mosqueritio del Balsas *Xenotriccus mexicanus*, que es un mosquero pequeño y opaco con dos barras blancas en el ala, con una cresta notable. Es endémico del país, encontrándose solo en los Estados de México, Michoacán, Morelos, Puebla y Oaxaca. Habita en bosques de encino, matorrales y selva baja caducifolia.

### Mastofauna

En los muestreos de campo hechos en la zona de estudio, así como la información de las entrevistas con los lugareños, indican que en ella están presentes al menos 26 especies de mamíferos: 2 didelfimorfos, 11 murciélagos, 6 roedores, 2 lagomorfos, 1 cingulado y 4 carnívoros (Tabla 17). Esta riqueza mastofaunística representa el 23% de la mastofauna reportada para el estado de Morelos (Guerrero *et al.* 2015). Destacan en la lista, la presencia del Jaguarundi (*Puma yagouarundi*), un felino de tamaño pequeño y el murciélago magueyero *Leptonycteris yerbabuena*, ambos considerados Amenazados por

la NOM059-SEMARNAT-2010. Además, tres especies endémicas de México, el murciélago *Artibeus hirsutus*, el conejo *Sylvilagus cunicularis* y el tlacuachito *Tlacuatzin canescens*.

Tabla 17. La lista de mamíferos reportada para el Área Natural Protegida Sierra de Montenegro. Las especies marcadas con un asterisco son las que se registraron en la zona de estudio

Orden	Familia	Especie	NOM-059
<b>Didelphimorphia</b>	Didelphidae	<i>Didelphis virginiana</i> *	
		<i>Tlacuatzin canescens</i> *	
<b>Cingulata</b>	Dasypodidae	<i>Dasyus novemcinctus</i> *	
<b>Lagomorpha</b>	Leporidae	<i>Sylvilagus cunicularis</i> *	
		<i>Sylvilagus floridanus</i> *	
<b>Rodentia</b>	Sciuridae	<i>Sciurus aureogaster</i>	
		<i>Otospermophilus variegatus</i> *	
	Heteromyidae	<i>Liomys irroratus</i> *	
	Muridae	<i>Microtus mexicanus</i>	
		<i>Baiomys musculus</i> *	
		<i>Hodomys alleni</i>	
		<i>Neotoma mexicana</i> *	
		<i>Oligoryzomys fulvescens</i>	
		<i>Peromyscus levipes</i>	
		<i>Peromyscus maniculatus</i>	
		<i>Peromyscus melanophrys</i> *	
<i>Reithrodontomys fulvenses</i>			
<i>Sigmodon hispidus</i> *			
<b>Carnívora</b>	Felidae	<i>Puma yagouaroundi</i> *	A

		<i>Puma concolor</i>	
	Canidae	<i>Canis latrans</i>	
		<i>Urocyon cinereoargenteus</i> *	
	Mustelidae	<i>Mustela frenata</i>	
	Mephitidae	<i>Conepatus leuconotus</i> *	
		<i>Mephitis macroura</i>	
		<i>Spilogale gracilis</i>	
	Procyonidae	<i>Bassariscus astutus</i> *	
		<i>Nasua narica</i>	
		<i>Procyon lotor</i>	
<b>Artiodactyla</b>	Tayassuidae	<i>Tayassu tajacu</i>	
	Cervidae	<i>Odocoileus virginianus</i>	
<b>Chiroptera</b>	Emballonuridae	<i>Balantiopteryx plicata</i> *	
	Phyllostomidae	<i>Macrotus waterhousii</i>	
		<i>Micronycteris megalotis</i>	
		<i>Desmodus rotundus</i> *	
		<i>Anoura geoffroyi</i>	
		<i>Choeronicterys mexicana</i>	A
		<i>Glossophaga leachii</i>	
		<i>Glossophaga morenoi</i>	
		<i>Glossophaga soricina</i> *	
		<i>Leptonycteris yerbabuena</i> *	A
		<i>Artibeus hirsutus</i> *	
		<i>Artibeus jamaicensis</i> *	
		<i>Artibeus lituratus</i> *	
<i>Chiroderma salvini</i>			

		<i>Dermanura azteca</i>	
		<i>Dermanura tolteca</i>	
		<i>Sturnira lilium</i> *	
	Moormopidae	<i>Mormoops megalophylla</i> *	
		<i>Pteronotus davyi</i>	
		<i>Pteronotus parnellii</i> *	
	Natalidae	<i>Natalus stramineus</i>	
	Molossidae	<i>Molossus ater</i>	
		<i>Molossus sinaloae</i>	
		<i>Nyctinomops femorasaccus</i>	
		<i>Nyctinomops laticaudatus</i>	
		<i>Tadarida brasiliensis</i>	
	Vespertilionidae	<i>Eptesicus furinalis</i>	
		<i>Eptesicus fuscus</i>	
		<i>Eumops underwoodi</i>	
		<i>Lasiurus blossevilli</i>	
		<i>Lasiurus cinereus</i>	
		<i>Lasiurus ega</i>	
		<i>Lasiurus xanthinus</i>	
		<i>Myotis velifer</i> *	
		<i>Baeodon alleni</i>	
		<i>Rhogessa parvula</i>	

## Estudios de murciélagos en la Cueva “El Salitre”.

Existen 5 trabajos previos con murciélagos para la cueva. El primero de ellos es el de Hoffman y colaboradores (1986), quienes reportan que estudiaron la cueva “El Salitre” en Morelos, entre abril y agosto de 1979, e informan que la vegetación circundante a la cueva como alterada, con cultivos de caña y de temporal. Además, elaboraron un mapa cartográfico completo de la cueva, y reportan 5 especies de hongos, 40 especies de artrópodos y 4 especies de murciélagos: *Artibeus jamaicensis*, *Desmodus rotundus*, *Pteronotus parnellii mexicanus* y *Myotis velifer velifer*. Arita (1993), publicó una revisión del estatus de los murciélagos cavernícolas de México y reportó una alta abundancia y riqueza para la cueva el Salitre, con un total de 12 especies, pero no hace mención de la identidad ni el tamaño poblacional de dichas especies. Alvarez-Castañeda (1996), en el libro “Los mamíferos de Estado de Morelos” reportó a partir de una extensa revisión bibliográfica una riqueza de 11 especies para la cueva: *Pteronotus parnellii*, *Pteronotus davyi*, *Mormoops megalophylla*, *Artibeus jamaicensis*, *Artibeus hirsutus*, *Glossophaga soricina*, *Desmodus rotundus*, *Leptonycteris yerbabuena*, *Macrotus waterhousii*, *Myotis velifer* y *Natalus mexicanus*. Peralta-Rodríguez (2009), realizó de septiembre 2007 a agosto 2008 colectas por mes para estudiar los helmintos de *P. parnellii* en la cueva, recolectando 90 individuos de esta especie. Como resultados obtuvieron 13 especies de helmintos de *P. parnellii* y reportan un total de 7 especies de murciélagos para la cueva, *A. hirsutus*, *D. rotundus*, *G. soricina*, *Leptonycteris yerbabuena*, *M. megalophylla*, *M. velifer* y *P. parnellii*. Ortega *et al.* (2009) estudiaron las relaciones de parentesco de la colonia de *Artibeus hirsutus* que habita en la Cueva el Salitre a través del uso de 12 microsatélites. Concluyeron que los machos dominantes eran los padres de las crías nacidas dentro de los harems y concluyeron que el sistema de apareamiento es la poliginia. Fuentes (2011), llevo a cabo de abril a octubre del año 2009 un estudio acerca del tamaño de la población, proporción de sexos y edades de la colonia de maternidad de *M. velifer* en dos cuevas del Estado de Morelos, una de ellas la cueva El Salitre. Por medio de un modelo de captura-marca-recaptura, estimó la población total de *M. velifer* en esta cueva, en un máximo de 8,742 individuos, para el mes de mayor abundancia (junio). El estudio señala que la

colonia de maternidad es migratoria y que el arribo de las hembras preñadas es en marzo y su partida en agosto, permaneciendo algunos juveniles, durante este mes, dentro de la cueva pero ningún adulto. Monter (2013) estudió las interacciones sociales en harems de *A. hirsutus*, a través de videograbaciones. Encontró que la población mostró una agregación social de tipo fisión-fusión, y que durante la temporada reproductiva forman grupos de harem; después de los partos forman grupos de maternidad y grupos de juveniles. Concluyó que los machos ubicados dentro de oquedades mostraron un mayor número de hembras de harem en comparación con aquellos ubicados fuera de oquedades, también determinó que son las hembras las que mantiene la comunicación y unión del harem.



Especies reportadas	Hoffman <i>et al.</i> , 1986.	Álvarez- Castañeda, 1996.	Peralta- Rodríguez, 2009.	Fuentes, 2012.	Monter, 2013.
<b>Familia Mormoopidae</b>					
<i>Pteronotus parnellii</i>	X	X	X	X	
<i>Pteronotus davyi</i>		X			
<i>Mormoops megalophylla</i>		X	X	X	
<b>Familia Phyllostomidae</b>					
<i>Artibeus jamaicensis</i>	X	X			
<i>Artibeus hirsutus</i>		X	X	X	X
<i>Glossophaga soricina</i>		X	X	X	X
<i>Desmodus rotundus</i>	X	X	X	X	
<i>Leptonycteris yerbabuenae</i>		X	X	X	X
<i>Macrotus waterhousii</i>		X			
<b>Familia Vespertilionidae</b>					
<i>Myotis velifer</i>	X	X	X	X	X
<b>Familia Natalidae</b>					
<i>Natalus mexicanus</i>		X			

## Monografías de las especies de murciélagos que habitan la cueva el salitre

### *Pteronotus parnellii*

**Descripción:** Es un murciélago de tamaño mediano, de coloración moreno grisáceo o moreno rojizo, rostro simple, con tubérculos irregulares alrededor de la boca, orejas

puntiagudas (Figura 56), con trago delgado. Se alimentan de insectos que cazan volando cerca de la vegetación. Es uno de los murciélagos más abundantes, por lo que no tiene problemas de conservación.

**Distribución en México:** Se distribuye en toda la región neotropical, desde Sonora en la vertiente del Pacífico y Tamaulipas en la vertiente del Golfo hasta la Península de Yucatán y Chiapas.

**Hábitat:** Se le encuentra en diferentes tipos de vegetación que incluyen selva baja caducifolia, selva mediana, matorrales y bosques de encino. Son murciélagos que comúnmente habitan en cuevas o minas cálidas y húmedas, donde forman colonias de miles de individuos. Forman colonias de maternidad, con segregación de sexos.



*Figura 56. Pteronotus parnelli. Fotografía de L.G. Ávila Torresagatón*

*Mormoops megalophylla*

**Descripción:** Es un murciélago de tamaño mediano, con el rostro con pliegues de piel complejos que le dan un aspecto extraño. En la barbilla tiene dos pliegues grandes conectados a otros en la parte de abajo y en los lados. Las orejas son cortas y redondeadas, conectadas por un pliegue grande en la frente y está profundamente escotado en la línea central. Presentan un uropatagio más largo que las piernas, con la cola incluida en el mismo, con excepción de que emerge por el centro de la membrana. Se alimenta de insectos, que caza generalmente sobre cuerpos de agua. Es una especie poco común localmente, aunque puede formar grandes colonias. No se le considera con problemas de conservación.

**Distribución en México:** Se distribuye en prácticamente todo el país, con excepción del Norte de Baja California, desde el nivel de mar hasta los 2300 m de altitud.

**Hábitat:** Se le encuentra en selva baja caducifolia y mediana, matorrales, pero también en selva alta perennifolia, y en regiones áridas y semiáridas. Es una especie cavernícola, gregaría. Las cuevas que ocupa se caracterizan por su alta temperatura y una alta humedad relativa.



Figura 57. *Mormoops megalophylla*. Fotografía de L. G. Ávila-Torresagatón

### *Glossophaga soricina*

**Descripción:** Su tamaño es pequeño (longitud de la cabeza y cuerpo de 56 a 65 mm; longitud del antebrazo de 35 a 39 mm). Puede llegar a pesar de 9 a 10.5 g. Presenta un hocico alargado, orejas pequeñas y redondeadas y una lengua protractil muy larga. El dorso varía de café oscuro a café claro-rojizo; ventralmente presenta color más pálido. Son polinívoros y nectarívoros, pero también se alimentan de insectos, frutos y partes de flores. Las colonias están formadas por machos y hembras; sin embargo, las hembras junto a sus crías forman colonias de maternidad en ciertos periodos del año. Se refugian en grupos de tamaño variable, pudiendo ser superior a los 2000 individuos de ambos sexos. Se encuentran en una gran variedad de sitios incluyendo cuevas, minas abandonadas, túneles, huecos en los árboles, alcantarillas en las carreteras, edificios y puentes entre otros. Las colonias de este murciélago están formadas por hembras y

machos, pero, las hembras y sus crías forman colonias de maternidad en cierto periodo del año.

**Distribución en México:** Se distribuye en la región Neotropical, desde Sonora y Chihuahua, en el oeste y Tamaulipas por el oeste, bajando por ambas vertientes costeras hasta unirse en el Eje Neovolcánico Transverso y de ahí hasta la península de Yucatán.

**Hábitat:** Habitan en todos los tipos de vegetación de zonas tropicales y en los matorrales de zonas templadas. Esta especie llega a tolerar zonas deterioradas y cultivos. Se encuentra desde el nivel del mar hasta 2600 m.s.n.m.

### *Leptonycteris curasoae*

**Descripción:** Es de tamaño mediano. Tiene orejas pequeñas y hoja nasal reducida. El pelaje dorsal es de color café claro y corto. Son los polinizadores más importantes de las zonas Áridas y tropicales de México, se alimentan de polen de flores cactáceas; néctar y frutos de pulpa suave como las pitahayas e higos. Se refugian en cuevas y minas abandonadas, forma colonias de unos pocos hasta 100 000 individuos. Forma colonias de maternidad (Figura 58). Se ha sugerido que podrían ser importantes polinizadores de las poblaciones silvestres de ciertas plantas de importancia comercial, como los magueyes mezcaleros (*Agave angustifolia*).

Debido a que es mutualista de las plantas de las que se alimenta, ha sido reconocido como una especie clave, esta especie se encuentra catalogada como una especie amenazada de extinción en México en la NOM-059-SEMARNAT- 2001 y es considerada como vulnerable por la IUCN (1996).

**Distribución en México:** Se distribuye por el Pacífico, desde Arizona Nuevo México en los Estados Unidos y por el Golfo de México, del centro de Nuevo León hasta el norte de Nicaragua.

**Hábitat:** Habita en el bosque tropical caducifolio, también se ha colectado en bosque tropical subcaducifolio, bosque espinoso, bosque de pino-encino, bosque mesófilo de montaña y matorral xerófilo. Se encuentra desde el nivel del mar hasta 2400 m.s.n.m.



*Figura 58. Colonia de Leptonycteris curasoae en la cueva El Salitre, comúnmente conocido como murciélago magueyero .  
Foto de J. Antonio Guerrero*



### *Desmodus rotundus*

**Descripción:** Es un murciélago mediano (longitud de la cabeza y cuerpo de 75 a 93 mm; longitud del antebrazo de 52 a 65 mm). Esta especie pesa de 25 a 40 g es muy variable debido a la cantidad de sangre que pueden ingerir, que es casi 20 ml, lo que en ocasiones representa hasta el 50% del peso corporal del animal. Tienen pelaje denso y corto con una coloración dorsal grisácea oscura que puede variar desde rojiza hasta dorada y la región ventral más clara con la punta blanquecina. Sus orejas son pequeñas y puntiagudas. Estos murciélagos tienen el labio inferior en forma de “V” (Figura 59). Ocupan gran variedad de refugios naturales como grutas, cuevas, fisuras de rocas y huecos en árboles, así como refugios artificiales como minas, alcantarillas, casas abandonadas, tejas y drenajes. Los adultos se alimentan de sangre de mamíferos, principalmente de ganado vacuno; los recién nacidos toman leche hasta el mes de edad y a los dos meses su alimentación se complementa con sangre que la madre regurgita a los cuatro meses ya pueden tomar sangre directamente de sus presas.

**Distribución en México:** Se encuentra desde el norte de Tamaulipas y Sonora hasta Argentina. Su rango altitudinal varía desde el nivel del mar hasta los 3500 m.

**Hábitat:** Habitan en mayor parte en zonas alteradas, lo que demuestra que son oportunistas muy adaptables, que aprovechan los cambios ocasionados por el ser humano en los ambientes.



Figura 59. Colonia de *Desmodus rotundus*, comúnmente conocido como murciélago vampiro. Foto de A. Rizo-Aguilar

### *Artibeus hirsutus*

**Descripción:** Es un murciélago de tamaño mediano, carece de cola y su principal característica es la presencia de un fleco de pelos en el borde de la membrana interfemorales que se extiende hasta la tibia. El peso varía de 32 a 47 g. El pelaje dorsal de esta especie es morena y la región ventral es más clara. Estos murciélagos son frugívoros,



se refugian en cuevas, minas abandonadas y en ocasiones casas habitación. En los meses de febrero a septiembre se reproduce esta especie, ya que en esos meses se han colectado hembras preñadas y lactantes.

**Distribución en México:** Es una especie endémica de México, que se distribuye en la vertiente del Pacífico, desde el sur de Sonora hasta el sur del estado de Guerrero penetrando a las tierras bajas del Eje Neovolcánico hasta el estado de Morelos.

**Hábitat:** Se encuentra en áreas cubiertas con bosques tropicales caducifolios y ocasionalmente en cultivos frutales. Se distribuye desde nivel del mar hasta 2500 m.s.n.m.

### *Myotis velifer*

**Descripción:** De tamaño pequeño, pero entre las especies mexicanas de este género es de las más grandes, su antebrazo mide entre 36.5 y 47 mm y peso entre 6 y 11 g. Los insectos que consumen principalmente son lepidópteros y coleópteros.

**Distribución en México:**

**Hábitat:** Se le encuentra en una extensa variedad de tipos de vegetación tales como bosque tropical caducifolio, espinoso, matorral xerófilo, bosque de encino, pino, oyamel e incluso áreas perturbadas.



Figura 60. *Myotis velifer*. Foto A.Rizo-Aguilar

Otras especies de mamíferos relevantes.

Además de los murciélagos, destaca en la zona la presencia del conejo *Sylvilagus cunicularius* que es el conejo de mayor tamaño en México y una especie de importancia cinegética. Su pelaje es áspero, abundante y de color pardo grisáceo. Su cola es corta y gris, con poca pigmentación en larte dorsal y balca en la ventral. Es un conejo endémico de país, se distribuye desde Sinaloa hasta Oaxaca, por la Costa del Pacífico y hacia el este por las tierras altas del Eje Neovolcánico Transversal. Habita en bosques de pino y encino cubiertos por zacatonales, en selva baja caducifolia y zonas de cultivos.

Otro mamífero relevante es el tlacuachito *Tlacuatzin canescens*, un pequeño marsupial, similar a un ratón, con los ojos grades y oscuros, cola larga, sin pelo y prensil. Es un

mamífero endémico del país, que se distribuye en las tierras bajas tropicales de Pacífico desde Sinaloa hasta Chiapas, penetrando al centro del país por la Cuenca del Balsas hasta Puebla.

## Características socioeconómicas

### Asentamientos humanos

Los asentamientos humanos en la zona del interés, de acuerdo al INEGI (2010) son: ejido la Bota y Loma los Olivos (Don Simón o Doña Cata) en la localidad de Tetecalita, Municipio de Emiliano Zapata, además del Campamento Kilómetro 19.5 actualmente llamado Fraccionamiento Los Laureles, en el municipio de Xochitepec (Figura 61).

Si bien se observan más y nuevos asentamientos en la zona, la información disponible y reconocida en el INEGI, lista sólo estos tres asentamientos humanos cuya población censada es en el ejido La Bota, dos habitantes; Loma los Olivos (Don Simón o Doña Cata), cuatro y Campamento Kilómetro 19.5, lo ocupan 14 habitantes. Aunque en este último asentamiento la SEDESOL (2013), reconoce 398 habitantes.

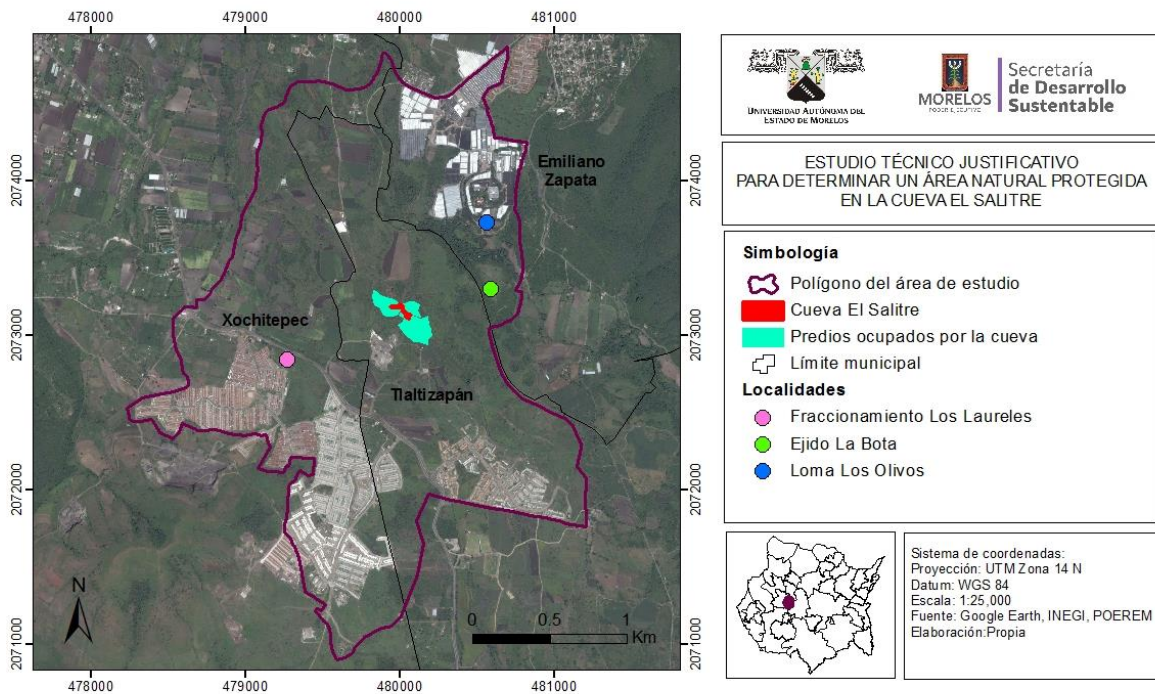


Figura 61. Localidades reconocidas por el INEGI

En un futuro cercano, a muy corto plazo, nuevos y mayores asentamientos humanos amenazan la dinámica interna y externa de la Cueva del Salitre. Un ejemplo de ello, son los desarrollos inmobiliarios circundantes al polígono del área de estudio (Figura 62).

Aun cuando no se reconocen asentamientos en la periferia inmediata a la Cueva del Salitre, en esta área se han establecido una serie de desarrollos agroproductivos así como y almacenes de materiales de construcción, que eventualmente pueden facilitar el establecimiento de asentamientos humanos.



*Figura 62. Vista desde la Sierra de Montenegro, al fondo aparecen los fraccionamientos La Providencia, Cumbres del Campestre, Solares y los Laureles. Todos ellos a menos de 1 km. de la Cueva del Salitre (fotografía L. G. Ávila Torresagatón).*



### *Tipo de viviendas y uso habitacional*

El área de estudio es de 7,193 km<sup>2</sup> de los cuales 1,282 km<sup>2</sup> corresponden a áreas ya fraccionadas, es decir el 17% ya está construido (Tabla 18). De hecho algunos de los terrenos no fraccionados aledaños a estas unidades habitacionales ya son propiedad de la compañía de Casas Geo, según entrevistas con los pobladores, esta información aún no se ha podido corroborar por parte de la Secretaría de Desarrollo Sustentable.

*Tabla 18. Extensión aproximada del área fraccionada*

Unidad habitacional	Área aprox.	Municipio
<b>Fraccionamiento los Laureles</b>	440,069.651 m <sup>2</sup>	Xochitepec
<b>Fraccionamientos Solares</b>	224,611.076 m <sup>2</sup>	Xochitepec
<b>Fraccionamiento Bonanza (condominios Pontevedra)</b>	99,182.707 m <sup>2</sup>	Tlaltizapan
<b>Fraccionamiento Cumbres Campestres</b>	238,859.875 m <sup>2</sup>	Xochitepec
<b>Fraccionamiento La Provincia</b>	279,278.555 m <sup>2</sup>	Tlaltizapan
<b>Total</b>	1,282,001.86 m <sup>2</sup>	

Además en la zona encontramos una bodega de la empresa Casas Geo, algunas viviendas rurales de habitantes de la zona e infraestructura de granjas y viveros. En el mapa se registran las viviendas localizadas en los recorridos de campo (Figura 63).

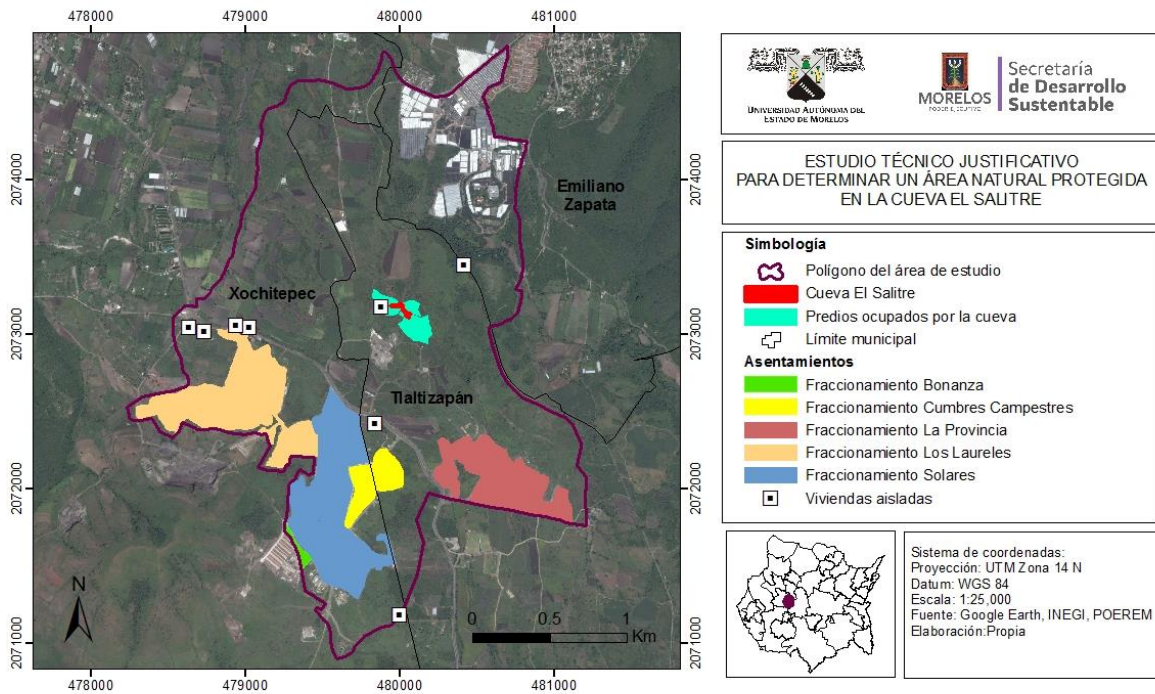


Figura 63. Ubicación de los asentamientos humanos

### Vías de comunicación y servicios

El servicio de eléctrico es el más eficiente de la zona, pues las torres recorren los campos del área de estudio. El abastecimiento para el agua potable se hace con pozos profundos para los fraccionamientos y artesanales para las viviendas rurales.



En el área de estudio encontramos una carretera pavimentada, de administración federal, comunica a las poblaciones de Zapata y Zacatepec. La cual constituye la vía principal en el área y alrededor de la cual se han desarrollado los principales fraccionamientos. También encontramos una carretera revestida de administración estatal comunica a las poblaciones de Tetecalita y Temimilcingo. Esta última sirve de límite noreste del área. Además encontramos una red de caminos de terracería que comunica las diferentes parcelas y une las dos carreteras antes mencionadas. Según entrevistas con habitantes del lugar, los caminos de terracería son difícil de transitar en la época del temporal, pero sí permiten acceso en auto por toda el área de estudio (Figura 64).

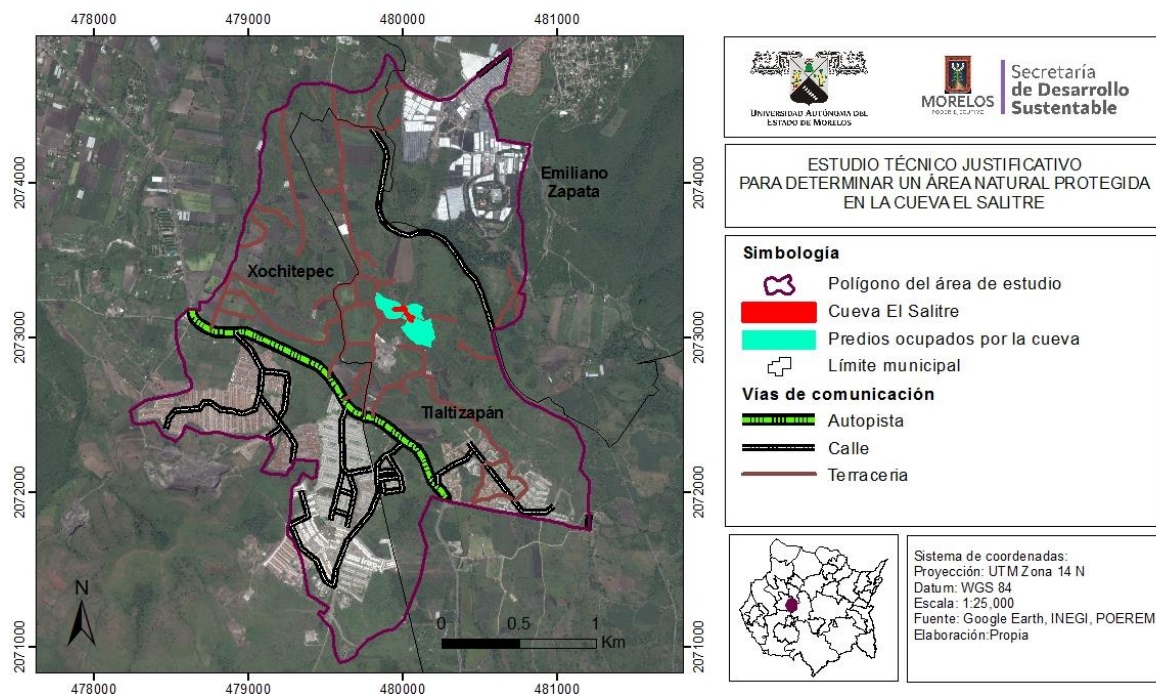


Figura 64. Vías de comunicación en el área de estudio

Las vías de comunicación constituyen una forma de facilitar el acceso y articular las regiones, sin embargo lo que hemos encontrado en diferentes estudios que se han desarrollado, es que la apertura de vías de comunicación trae problemas colaterales. Entre los mayores problemas que podemos señalar es el crecimiento urbano (Figura 65). Para esto podemos señalar que la facilidad para el acceso a la zona también la han convertido en una zona de riesgo, pues la delincuencia encuentra en estos parajes lugar apto para esconderse. En uno de los recorridos de campo nos encontramos con dos grupos de ejidatarios de Atlacholoaya que buscaban personas secuestradas y que pudiesen estar en el área, principalmente en las cuevas.

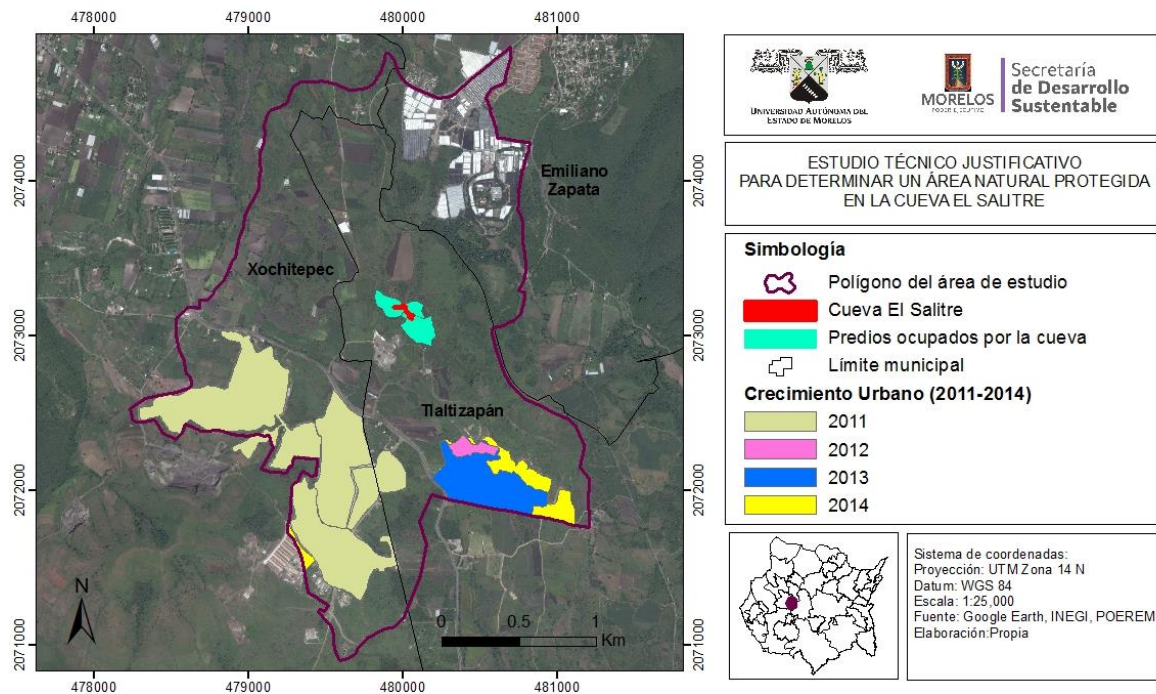


Figura 65. Crecimiento urbano en los últimos cuatro años

Uso actual del suelo

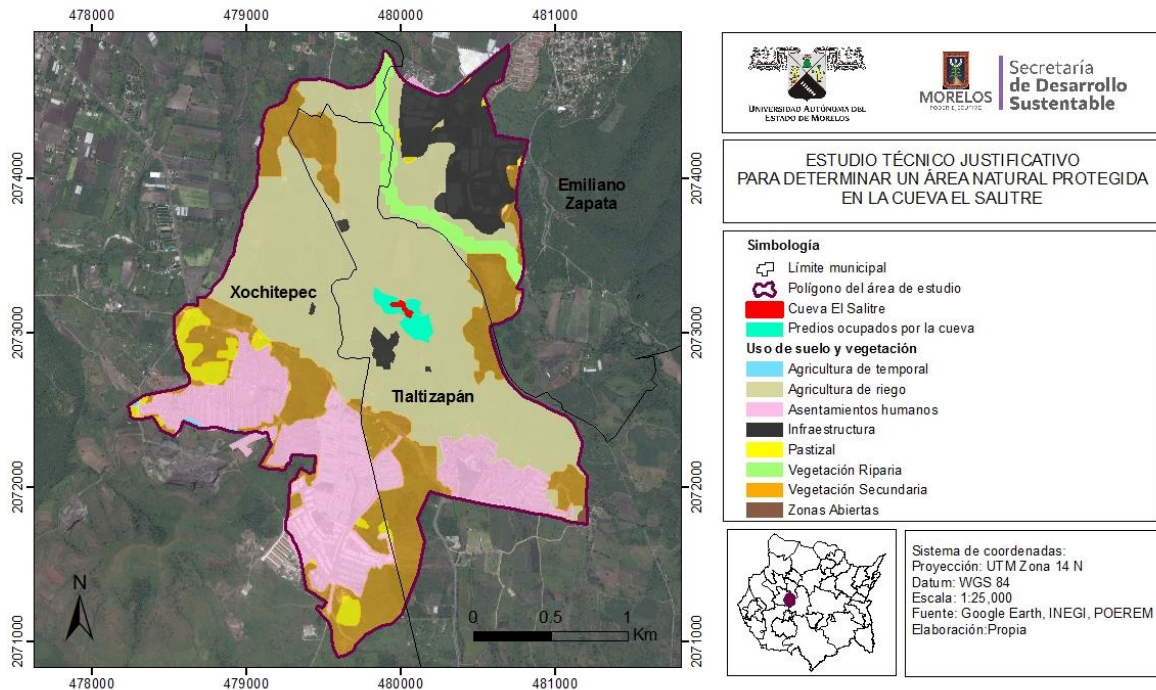


Figura 66. Uso de suelo en el área de estudio

En el área de estudio encontramos varios manantiales, que son importantes tanto para la producción agrícola, para el consumo de uso doméstico y conservan un gran valor simbólico para la gente la región. El cuerpo de agua superficial más importante en el área de estudio es el río Las Fuentes, el cual nace en el municipio de Jiutepec. El cual en su recorrido hasta llegar al área de estudio recoge las aguas negras de las poblaciones de Jiutepec y Emiliano Zapata, principalmente (Figura 67). Durante el periodo de construcción de las casas Geo, fraccionamiento La Campiña en Tetecalita, los restos de uncel usados para la construcción y de trastos para alimentar a los obreros, inundo el río,

aún hoy después de 4 años continuamos encontrando rastros de unícel a lo largo del lecho del río.

Otro de los manantiales importantes es el Chihuahuita, el cual fue objeto de conflicto en el año 2010, cuando los pueblos que se abastecían de agua de estos se opusieron a la construcción de nuevos fraccionamientos. El agua del Chihuahuita abastece de agua potable a los pueblos del municipio de Puente de Ixtla en la parte de Xoxocotla, una parte para Zacatepec en la colonia Benito Juárez y Tetelpa y la otra porción para Tlaltizapán que son las comunidades de; Acamilpa, Temilcingo, Pueblo Nuevo, Tlaltizapán, el Mirador, Santa Rosa 30, San Miguel 30. También abastece de agua para riego a los pueblos de Santa Rosa 30, Temimilcingo y San Miguel 30 (Figura 67).

Los otros dos manantiales son el del Zapote y el Salto, los cuales también abastecen de agua para riego. El canal principal en el área es el del Chihuahuita, que distribuye a través de seis compuertas en la zona y esta encasquillado.



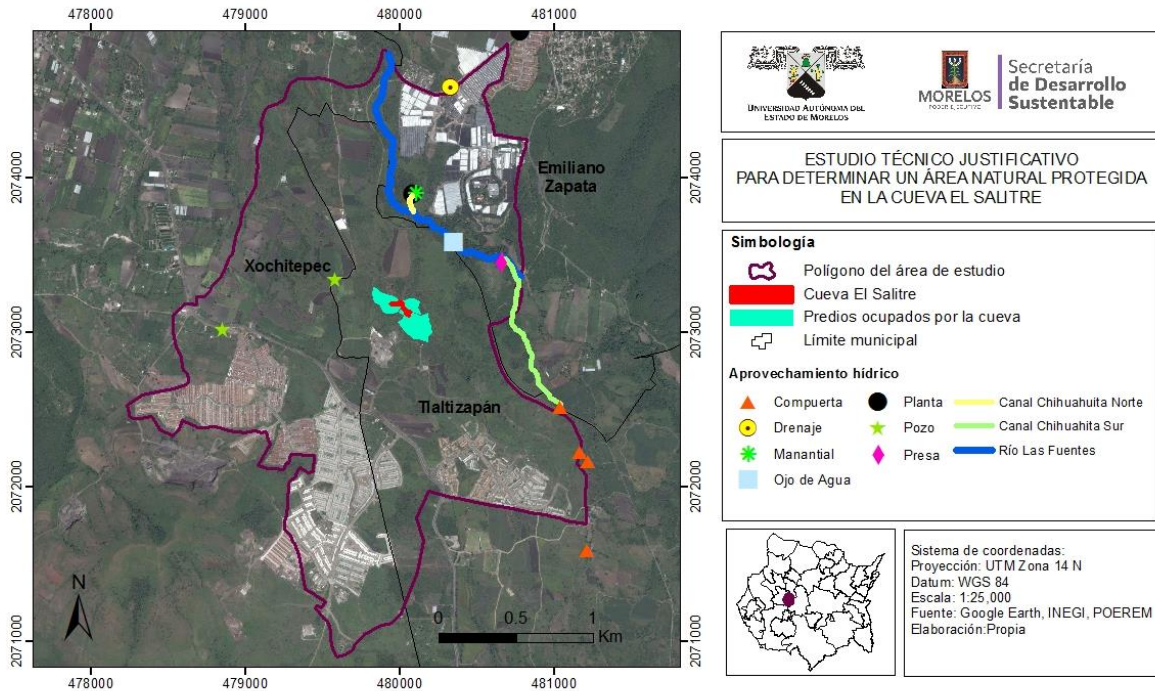


Figura 67. Aprovechamiento hídrico en la zona de estudio

En la zona confluyen 3 ejidos el de Tetecalita, Santa Rosa 30 y Temimilcingo, sin embargo la cueva se encuentra en el ejido de Santa Rosa 30 (Figura 68).

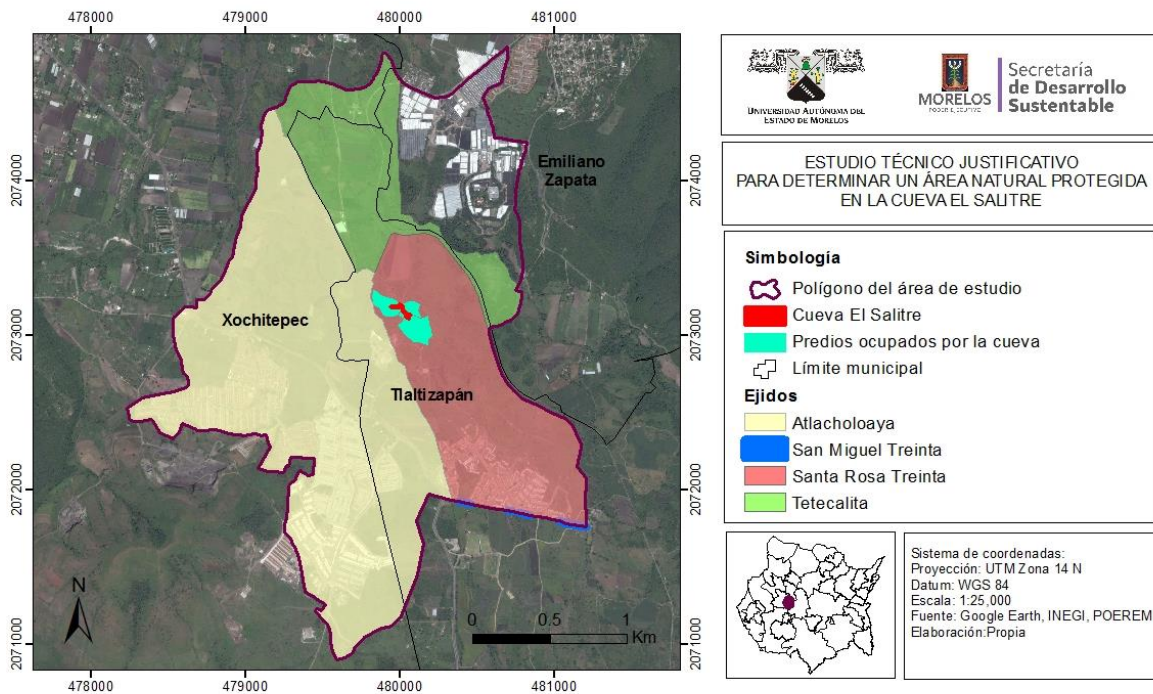


Figura 68. Ubicación de los ejidos en la zona de estudio

Estos ejidos cultivan principalmente caña de azúcar y maíz híbrido. Con la ubicación de una procesadora de grana cochinilla en la zona, algunos ejidatarios han sembrado nopal, lo cual no está muy extendido. La ganadería también es una actividad importante en el área, principalmente de ganado vacuno, pero se encuentra también caprino. De hecho encontramos en la parte sur el rancho “Chiripa”, conocido localmente como la casa de piedra, el cual es criadero de ganado vacuno, borregos y caballos (Figura 69).

También encontramos un vivero de la empresa Floraplant, esta empresa tiene 4 puntos de venta y producción, dos en Morelos (Tetecalita, Cuautla), uno en el D.F. (Xochimilco) y uno en el Estado de México (Atlacomulco). Produce esqueje, planta semiterminada, terminada y semilla. Como se observa en la de actividades económicas, la zona del vivero

la hemos establecido como zona agroindustrial, junto a la zona del grupo carmín productor de grana cochinilla.

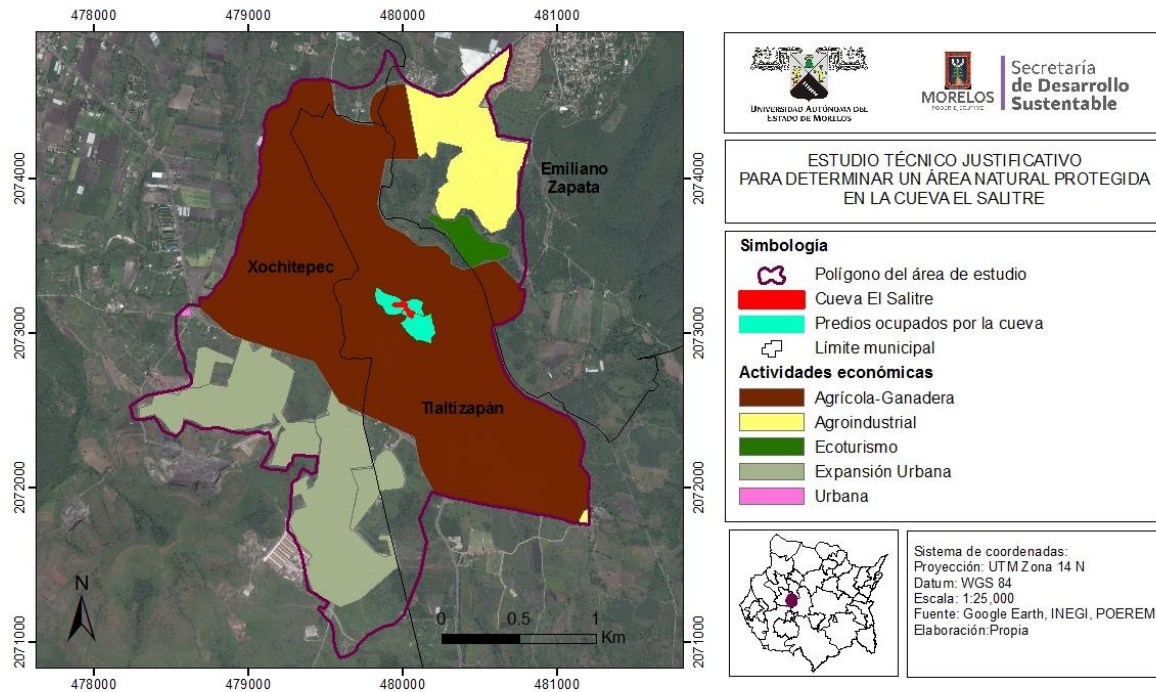


Figura 69. Actividades económicas

### Programas de apoyo

Se realizó una búsqueda en las bases de datos disponibles de las páginas de Gobierno Federal y Estatal para identificar los apoyos a la producción agrícola en el área de estudio, si bien se encontró información esta no es precisa, a continuación se presentan los programas de apoyo reportados para los ejidos incluidos en el área de estudio, aunque para ser precisos de acuerdo con entrevistas a los propietarios de los predios en que se ubica la cueva El Salitre, ellos no está incluidos en estos programas.



## SAGARPA

PROAGRO productivo se implementó durante el ciclo agrícola primavera-verano 2014. Se benefició a los tres ejidos que se encuentran dentro del polígono de la cueva. Los principales cultivos para los que se otorgó el apoyo dependieron de cada ejido. Atlacholoaya: caña de azúcar dentro del régimen hídrico de riego y temporal, maíz de riego y temporal, sorgo de temporal, cacahuete de temporal, cilantro de temporal, cebolla (cebollín) y flores de temporal. San Miguel Treinta: maíz, sorgo y cacahuete dentro del régimen hídrico de temporal. Santa Rosa 30: caña de azúcar de riego, maíz de riego y temporal, sorgo y pastos perenes de temporal. Tetecalita: maíz y sorgo de temporal y caña de azúcar dentro del régimen de riego.

PROCFE 2014, en el cual se otorgaron apoyos agrícolas, pecuarios, de pesca y acuícolas. Este programa solo benefició al el ejido de Atlacholoaya, bajo el concepto de apoyo para canal de desagüe y geomembranas de 9 mts.

PROCAMPO 2014, benefició a los tres ejidos con apoyos económicos para diferentes cultivos dependiendo del ejido. Atlacholoaya: cebolla blanca dentro del régimen hídrico de riego, sorgo de temporal, maíz de temporal, caña de azúcar de riego y temporal, hortalizas de temporal. San Miguel Treinta: sorgo, maíz y caña de azúcar dentro del régimen de temporal. Santa Rosa 30: caña de azúcar de riego y temporal, sorgo de temporal, maíz de riego y temporal, pastos anuales de riego, pastos perenes de temporal. Tetecalita: caña de azúcar de riego.

Opciones Productivas es un programa de SEDESOL que apoya la implementación de proyectos sustentables económica y ambientalmente mediante la entrega de recursos económicos capitalizables, para el 2015 la cobertura de estos programas abarcará a los

ejidos de Atlacholoaya y Tetecalita. Sin embargo, un estudio preliminar para este proyecto detectó un alto grado de marginación para estas localidades.

### *Uso tradicional de la flora y fauna de la región*

La explotación del guano se realiza de manera esporádica, por demanda en algunas ocasiones por demanda, en entrevista en la zona, se nos dijo que este se saca y a veces lo encuentran tirado, suponemos que por falta de mercado.

La piedra de texcal es un recurso explotado con maquinaria pesada, taladros, camiones de volteo y retroexcavadoras. No existen acuerdos para su extracción y se realiza de manera ilegal, predatoramente. Estos materiales son utilizados para la construcción en el estado. También como actividad predatoria se practica la cacería de aves, conejos y otros animales silvestres. Se realizan como actividad deportiva de grupo, lo cual se deduce por las características de los grupos que allí llegan, que por lo general vienen camuflados y con equipo especializado según entrevistas en la zona.

Otra actividad que se desarrolla en menor medida es el ecoturismo, que se ofrece en áreas privadas, aprovechando los terrenos ubicados en el ANP de Sierra de Montenegro. Algunos vecinos se han dado a la tarea de proteger el entorno y ofrecerlo como espacio para la educación ambiental.

### **g) Zonificación**

#### Criterios de subzonificación

De conformidad con lo previsto por la LGEEPA, su Reglamento en Materia de Áreas Naturales Protegidas, la categoría de Santuario sólo permite la realización de actividades

de investigación, recreación y educación ambiental, compatible con la naturaleza y características del área.

En términos de lo previsto por los párrafos segundo y sexto del Artículo 47 Bis 1, de la LGEEPA, que señalan que en el caso en que la declaratoria correspondiente sólo prevea un polígono general, éste podrá subdividirse por una o más subzonas previstas para las zonas de amortiguamiento, atendiendo a la categoría de manejo que corresponda; en los santuarios, se podrán establecer subzonas de uso público y de recuperación en las zonas de amortiguamiento.

---

#### *Zona Núcleo*

---

La zona núcleo está conformada propiamente por el sistema de cavernas denominado Cueva El Salitre. Es la zona que alberga las colonias de las especies de murciélagos, de cuya protección depende que siga funcionando como un refugio. En este sentido, aun y cuando es necesario el desarrollo de investigaciones para lograr un conocimiento adecuado de estas poblaciones, también resulta indispensable reducir cualquier alteración o impacto que se traduzca en una amenaza a la supervivencia de las poblaciones o al abandono del refugio.

Sin embargo, se debe de considerar también que una de las oportunidades para proveer con recursos económicos al propietario del predio donde se ubica la cueva es la explotación del guano como fertilizante orgánico. Por lo que de llevarse a cabo esta actividad, debería de ser bajo un protocolo estricto que garantice la no alteración de las poblaciones o modificación de las condiciones ambientales del refugio.

Lo anterior hace necesario un principio de precaución en el que tanto los protocolos de investigación como el de explotación del guano, se analicen caso por caso por parte de la instancia encargada de administrar el ANP, siendo su opinión vinculante para las entidades de la administración pública federal, estatal y municipal que tengan

competencia para autorizar la colecta científica y el aprovechamiento no extractivo y el uso de derivados de la vida silvestre. En función de ello, se establecen las actividades permitidas y no permitidas (Tabla 19).

*Tabla 19. Actividades permitidas y no permitidas en la zona núcleo*

Zona Núcleo	
Actividades permitidas	Actividades no permitidas
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Investigación científica</li> <li>2. Fotografía, filmación y monitoreo acústico con fines científicos o educativos</li> <li>3. Extracción de guano bajo un protocolo autorizado</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Extracción de piedra</li> <li>2. Ingreso de personas con antorchas</li> <li>3. Rellenar con escombros</li> <li>4. Cacería</li> <li>5. Exploración y explotación de recursos minerales</li> <li>6. Modificar la configuración de la cueva</li> <li>7. Visitas recreativas</li> <li>8. Control de murciélagos hematófagos a través de warfarina</li> </ol>

---

*Zona de amortiguamiento.*

---

Subzona de uso público. Constituida por 3 predios, que para fines de esta zonificación representan tres polígonos, que en conjunto suman una superficie de 5.34 ha. En estos

predios se realizan actividades de agricultura de temporal, de riego y ganadería. En la Tabla 20 se presentan las actividades permitidas y no permitidas en esta subzona.

*Tabla 20. Actividades permitidas y no permitidas en la zona de amortiguamiento*

Subzona de uso público	
Actividades permitidas	Actividades no permitidas
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Colecta científica</li> <li>2. Educación ambiental</li> <li>3. Fotografía, filmación y monitoreo acústico con fines científicos o educativos</li> <li>4. Actividades productivas sustentables</li> <li>5. Reforestación y mejoramiento del hábitat</li> <li>6. Agricultura orgánica mineral.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Apertura de nuevos senderos y brechas</li> <li>2. Cacería</li> <li>3. Establecimiento de fraccionamientos</li> <li>4. Cambio de uso de suelo</li> <li>5. Extracción de piedra</li> </ol>

---

*Subzona de restauración*

---

Conformada por una superficie de 1 ha, es la zona que rodea la entrada al refugio. En la Tabla 21 se enlistan las actividades permitidas y no permitidas en dicha subzona.

Tabla 21. Actividades permitidas y no permitidas en la subzona de restauración

Subzona de restauración	
Actividades permitidas	Actividades no permitidas
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Colecta científica</li> <li>2. Educación ambiental</li> <li>3. Fotografía, filmación y monitoreo acústico con fines científicos o educativos</li> <li>4. Restauración del hábitat</li> <li>5. Construcción de una reja para protección</li> <li>6. Vigilancia</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Cacería</li> <li>2. Cambio de uso de suelo</li> <li>3. Extracción de piedra</li> <li>4. Acampar</li> <li>5. Hacer fogatas</li> <li>6. Cercos con alambres de púas</li> <li>7. Introducir especies exóticas</li> <li>8. Tirar residuos sólidos o escombros</li> <li>9. Extracción de leña</li> </ol>

---

*Zona de influencia*

---

Es una zona de uso público, conformado por lo que en este Estudio Técnico Justificativo se ha denominado Área de Estudio. Abarca una superficie de 590.46 hectáreas. Es una zona donde se realizan distintas actividades productivas como agricultura de riego y temporal, acuicultura, viveros; y cuenta con diversos comercios, fraccionamientos habitacionales y casas aisladas. La vegetación natural de zona ha sido modificada completamente, quedando solo unos remanentes de vegetación secundaria, y vegetación riparia. Un hecho significativo es que en la porción Noroeste de esta zona se ubica el manantial Chihuahuita,

que aprovisiona agua a 8 comunidades de la zona. Esta zona colinda al Este con el polígono del ANP Sierra de Montenegro.

## h) Financiamiento

La búsqueda de financiamientos pretende obtener recursos que permitan generar información científica y social para minimizar los efectos negativos sobre los murciélagos causadas por las acciones antropogénicas. Lo anterior, a través de la gestión y educación ambiental a escala local y regional, así como generar alternativas sustentables a dueños de los predios involucrados. Esto, sin comprometer la permanencia de las poblaciones de murciélagos de la Cueva del Salitre, así como de su hábitat.

Se consideran tres ejes centrales para el financiamiento:

- a) Investigación-Conservación,
- b) Actividades Productivas-Sustentables,
- c) Educación y Reforzamiento Ambiental.

Es importante aclarar que una misma fuente de financiamiento puede cubrir más de uno de los tres rubros de interés.

Las fuentes de financiamiento pueden pertenecer al sector gubernamental, educativo y privado, así como provenir de organizaciones de investigación y conservación sin fines de lucro u Organizaciones no gubernamentales. Existiendo la posibilidad de ser fondos de procedencia nacional o extranjera.



Tabla 22. Fuentes de financiamiento para el ANP

Instancia (Agencia / Red)	Acciones	Contacto	Rubros
<b>Bat Conservatio n Internationa l (BCI)</b>	Busca una eficiente, rápida y adecuada respuesta a la crisis de conservación y extinción de poblaciones de murciélagos	<a href="http://www.batcon.org">www.batcon.org</a>	Investigación y Educación Ambiental
	Protección especies y poblaciones de murciélagos y sus hábitats.		
	Ha financiado investigaciones que evidencian los servicios ambientales generados por los murciélagos		
	Capacita estudiantes en más de 60 países, y profesionistas la gestión, conservación, técnicas de control, educación ambiental y administración en más de 20 países.		
	Colabora con gobiernos, industrias, sectores públicos y privados, académico y sociales		
	Encamina esfuerzos para la conservación de refugios cavernícolas ocupados numerosas poblaciones de murciélagos		
	Generar incentivos y becas de investigación a estudiantes, como la beca The Bat Conservation International Scholarship.		
	Ha elaborado guías y recomendaciones para el adecuado enrejado de refugios ocupados por murciélagos (Caves & Mines Pjt.)		
	Manejo de minas abandonadas ocupadas por murciélagos		

	Generó información y lineamientos internacionales para la extracción de guano de murciélagos de manera amigable.		
<b>La Red Latinoamericana para la Conservación de los Murciélagos (RELCOM)</b>	<p>Alianza de programas regionales de conservación, investigación y educación ambiental, sus poblaciones y refugios a lo largo de América Latina y el Caribe</p> <p>Mediante la investigación, promueve la generación de conocimientos científico que contribuya a la conservación de los murciélagos y sus hábitats.</p> <p>Difunde e involucra varios sectores de la sociedad a través de la comunicación y educación ambiental.</p> <p>Busca proponer un Sistema de Áreas de Protección Regional, estableciendo criterios estandarizados para delimitarlo, como las Áreas Importantes para la Conservación de los Murciélagos de Latinoamérica (AICOM's) y sus hábitats, así como Sitio de Importancia para la Conservación de los Murciélagos (SICOM's).</p> <p>Da asesoría y capacitación en el diseño de campañas de comunicación y estrategias de educación ambiental que contribuyan a minimizar los impactos de la pérdida de hábitat que afectan a los murciélagos.</p>	www.relcomlatinoamerica.net	Investigación y Educación Ambiental
<b>Bat Conservation Trust (BCT)</b>	<p>Asegura y mejora las poblaciones de murciélagos en el paisaje, además de tener el nivel de apoyo necesario para lograr y mantener estas poblaciones de murciélagos.</p> <p>Se ha comprometido a gestionar políticas de conservación y buenas prácticas orientadas a la conservación de poblaciones de murciélagos y su</p>	www.bats.org.uk	Investigación y Educación Ambiental

	<p>hábitat, con sólidas bases científicas.</p> <p>Participa y desarrolla actividades de educación ambiental para disminuir los daños a causa de la falta de conocimiento sobre estos mamíferos.</p> <p>Una línea principal de interés es el monitoreo de poblaciones, particularmente en refugios subterráneos.</p> <p>Un grupo de expertos regionales han propuesto métodos y lineamientos estandarizados para el monitoreo de refugios subterráneos ocupados por murciélagos.</p> <p>Busca además de proteger a los murciélagos y sus refugios, mejorar y potenciar el paisaje usado por los murciélagos.</p> <p>Analiza la conformación del paisaje y el uso que a este dan los murciélagos, particularmente dentro o en zonas cercanas a áreas naturales, buscando con ello, tener para los murciélagos un paisaje amable.</p>		
<p><b>Lubee Bat Conservancy</b></p>	<p>Organización internacional sin fines de lucro que busca proteger murciélagos frugívoros y nectarívoros y sus hábitats. Esto a través de acciones de Educación Ambiental.</p> <p>Emprende y apoya la investigación, conservación, y los programas de educación en regiones donde la diversidad de murciélagos alta, presencia de especies amenazadas, en peligro de extinción, y donde las especies y hábitats caen fuera de las áreas protegidas.</p>	<p><a href="http://www.lubee.org">www.lubee.org</a></p>	<p>Investigación y Educación Ambiental</p>

	Sus proyectos con prioridad abordan desafíos de conservación-educación, especies en peligro de extinción, monitoreo poblacional, protección de los sitios clave, gestión de murciélago en conflicto con agricultura, ecología, enfermedades infecciosas emergentes y la educación de la comunidad.		
<b>North American Society for Bat Research (NASBR)</b>	Sociedad dedicada a promover y desarrollar estudios científicos sobre y con murciélagos. Incluyendo Conservación y Educación Pública. Anualmente la sociedad realiza una reunión para la presentación de los trabajos desarrollados.	www.nasbr.org	Investigación
	Esta sociedad ofrece varias becas e incentivos para la investigación y conservación de murciélagos.		
	Instituciones miembros del NASBR ofrecen becas para investigación como: Western Bat Working Group; The Bat Conservation International; AMNH Theodore Roosevelt Memorial Grants,		
<b>The Nature Conservancy</b>	Agencia internacional que tiene como objetivos la conservación y de tierras y aguas de las que depende la biodiversidad	www.nature.org	Investigación y Desarrollo Sustentable
	Más de 600 científicos en más de 35 países, junto a gobiernos, organizaciones no lucrativas, institutos y universidades, mediante políticas de no confrontación, colaboración permanente ha hecho grandes e importantes logros para la conservación biológica en más de 60 años.		
	En México The Nature Conservancy ha colaborado desde 1988, haciendo fuertes alianzas con gobiernos y socios locales como instituciones educativas, de investigación y agencias de conservación.		

	Esta agencia colabora con la conservación de varias cuevas al interior de Estados Unidos, o en Belice, incluso ha colaborado en la construcción de cuevas artificiales que han resultado exitosas.		
<b>Fondo Mundial para la Naturaleza o World Wildlife Founf for Nature (WWF)</b>	Una de las organizaciones de conservación con mayor renombre en el mundo.	www.panda.org	Investigación y Desarrollo Sustentable
	Realiza trabajos de conservación en campo, investigación científica, asesora a gobiernos locales y nacionales en estrategias y políticas ambientales, promueve la educación ambiental concientizando a la sociedad y políticos sobre la crisis ambiental en términos de biodiversidad entre sus metas		
	Construye soluciones para la conservación de la diversidad biológica y su hábitat mediante la combinación de proyectos en campo, iniciativas políticas y el desarrollo de capacidades y educación a las comunidades locales.		
	Se involucra fuertemente con las comunidades y pueblos indígenas en la planeación y ejecución de programas y proyectos de conservación, respetando tracciones y necesidades sociales.		
	La WWF ha maximizado sus acciones al asociarse con otras organizaciones de conservación, instancias educativas e investigación, así como gobiernos, empresas y comunidades locales.		
<b>Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACyT)</b>	Organismo público y descentralizado del gobierno federal mexicano. Promueve y estimula proyectos de investigación. El consejo tiene la capacidad de becar estudiantes de posgrado cuyos proyectos pueden desarrollarse en la zona de interés.	www.conacyt.mx	Investigación

### i) Evaluación del Programa de Manejo

El cumplimiento de los objetivos de un Área Natural Protegida es una tarea difícil debido a la gran cantidad de factores que inciden en ello. Por lo anterior, es de suma importancia contar con un instrumento que permita medir los avances y el cumplimiento de los objetivos en el corto y mediano plazo.

El análisis de los avances y metas programadas deberá realizarse a través de un programa de evaluación continua que permita revisar ajustar, y de ser necesario, replantear los objetivos, estrategias y acciones, buscando la congruencia entre las acciones programadas y los alcances.

Para ello se propone que la evaluación de realice en dos vertientes:

1) Como parte del documento final del Programa de Manejo del Área Natural Protegida, Refugio de Vida Silvestre Cueva El Salitre, se debe considerar un apartado de Evaluación, ya que al constituirse este instrumento como el documento rector que incluye las líneas estratégicas que deben ser abordadas en un período determinado, es importante evaluar su aplicación atendiendo a cada uno de los componentes desarrollados en dicho instrumento, así como las metas e indicadores que conformen parte del propio Programa de Manejo.

Se sugiere que el Programa de Manejo contemple los siguientes subprogramas, cada uno de los cuales deberá contener sus componentes, metas y acciones:

- a) **Subprograma de Protección.** Enfocado a favorecer la permanencia y conservación de la diversidad biológica del ANP, a través del establecimiento y promoción de un conjunto de políticas y medidas para mejorar el hábitat y controlar su deterioro.

- b) **Subprograma de Manejo.** Enfocado a establecer metas y estrategias, con el fin de determinar actividades y acciones orientadas al cumplimiento de los objetivos de conservación y protección concerniente al ANP.
- c) **Subprograma de Conocimiento.** Orientado a promover, rescatar y recopilar conocimientos, prácticas y tecnologías que permitan la conservación, la toma de decisiones y el uso sustentable de la biodiversidad del ANP
- d) **Subprograma de Cultura.** Orientado a difundir el conocimiento que se tenga sobre el ANP, propiciando la valoración de los servicios ambientales, mediante la difusión para la conservación de la biodiversidad.
- e) **Subprograma de Gestión.** Destinado a establecer las formas en que se organizará la administración del ANP y los mecanismos de participación de todas aquellas personas, instituciones, grupos y organizaciones sociales interesadas en su conservación y uso sustentable.

2) La ejecución y evaluación del Programa de Manejo deberá realizarse a través de los programas operativos anuales que defina la instancia encargada del ANP. Año con año se deberán establecer las acciones a abordar y los resultados que se esperan para ese periodo. Anualmente se contrastarán los avances logrados en la operación el ANP contra las metas propuestas en el Programa de Manejo. Se sugiere que al término del primer quinquenio de operación se revise la totalidad de los subprogramas a fin de determinar las acciones que por razones políticas, sociales, económicas y/o administrativas pudiesen haber quedado pendientes de realizar. Mediante este tipo de evaluación se construirán las series históricas de avances, lo que permitirá la proyección de las acciones a desarrollar en los siguientes cinco años.

En tanto no se cuente con el Programa de Manejo del ANP, se proponen actividades que a la par sirvan como herramientas educativas y recreacionales, considerando que en futuro pueda ser, algunas de ellas, desarrolladas y ofrecidas por pobladores locales.



- Pláticas / Talleres *in situ* usando organismos vivos.
- Pláticas / Talleres *ex situ* usando organismos vivos.
- Observación de los murciélagos durante el éxodo/salido de la cueva.
- Caminatas usando detectores de ultrasonidos.
- Colocación de redes para captura de murciélagos mostrando y explicando lo observado.

Es necesario indicar que la manipulación de animales y equipo, debe ser realizado por personal capacitado en ello y siguiendo protocolos internacionales de salud y manejo de los murciélagos.

*Tabla 23. Instrumento diseñado para planear, implementar y evaluar programas de manejo dirigidos a la conservación de los murciélagos*

Planeación	X	Implementación	X	Evaluación	X
<b>Tener claras las metas del programa</b>		seguir un enfoque integrado		Evaluar continuamente los componentes del programa	
<b>Identificar objetivos realistas y medibles</b>		Usar la organización existente así como el grupo de manera eficiente		Usar más de un método de evaluación	
<b>Usar un enfoque interdisciplinario</b>		Fomentar la participación voluntaria activa		Recoger la retroalimentación efectiva para las modificaciones de programas o creación de nuevos programas	
<b>Determinar los grupos destinatarios e involucrarlos en el proceso</b>		Involucrar a los participantes reacios/conflictivos creativamente		Ligar los componentes del programa con otros camponetes de conservación, por ejemplo la interacción de componentes culturales con económicos	
<b>Evaluar los antecedentes antecedentes sociales/educativo/económicos de los participantes</b>		Ser sensible a la audiencia		Transferir programas al control y apoyo local	
<b>Asegurar que los programas tengan relación con la población local</b>		Proporcionar contacto directo con el medio ambiente o los recursos		Desarrollar sustentables a largo plazo	
<b>Construir el apoyo necesario del gobierno/organización/industri /de la comunidad</b>		Utilizar los ecosistemas / recursos / especies clave en el programa de manera eficiente		Difundir los resultados de programas ampliamente	

<b>Mantener un plan de presupuesto</b>	Seleccionar los medio de educación y contacto adecuados			
<b>Desarrollar un plan de organización interna / sostenible</b>	Utilizar los medios de comunicación, especialmente los masivos de manera eficiente			
<b>Considerar un plan de problemas y resolución de conflictos potenciales</b>	Enfocarse en los valores culturales y económicos			
	Proporcionar incentivos para la conservación			
	Mantener informalidad de entretenimiento del programa			
	Ser flexible			

## Literatura citada

- Alvarez-Castañeda, S. T.** 1996. Los mamíferos del Estado de Morelos. Centro de Investigaciones Biológicas del Noreste.
- Arroyo-Cabral, J. y S.T. Álvarez-Castañeda.** 2008. *Artibeus hirsutus*. En: IUCN 2011. IUCN Red List of Threatened Species. Versión 2011.2
- Barreto-Sánchez, S. D.** 2010. Vertebrados terrestres en la Reserva Estatal Sierra de Monte Negro, Morelos, México. Tesis de licenciatura. Universidad Autónoma del Estado de Morelos, México.
- Bastida, M. A., M. Rodríguez y R. Catalán.** 2010. Programa de manejo Reserva Estatal Sierra de Monte Negro. Comisión Estatal de Agua y Medio Ambiente del Estado de Morelos Pp 247.
- Bonilla-Barbosa, J. R., y J. L. Villaseñor.** 2003. Catálogo de la flora del estado de Morelos. Universidad Autónoma del Estado de Morelos. Centro de Investigaciones Biológicas. Morelos, México Pp118.
- Boyás, D. C.** 1992. Determinación de la productividad, composición y estructura de las comunidades arbóreas del estado de Morelos en base a unidades ecológicas. Tesis de Doctorado en Ciencias. Facultad de Ciencias, División de estudios de posgrado, Universidad Nacional Autónoma de México.
- Casas-Andreu, G., G. Valenzuela-López y A. Ramírez-Bautista.** 1991. Como hacer una colección de Anfibios y Reptiles. Instituto de Biología, UNAM, Cuadernos No. 10, México.
- Ceccon, E. y L. Flores Rojas.** 2012. Lecciones y vivencias ambientales en Morelos. Universidad Nacional Autónoma de México y Centro Regional de Investigaciones Multidisciplinarias. Cuernavaca.

- CONABIO.** 2012. Fichas de especie *Lithobates catesbeianus*. Sistema de información sobre especies invasoras en México. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad.
- CONABIO y UAEM.** 2004. La Diversidad Biológica en Morelos: Estudio del Estado. Contreras-MacBeath, T., J.C. Boyás, F. Jaramillo (editores). Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad y Universidad Autónoma del Estado de Morelos. México.
- Dorado O., B. Maldonado, D. M. Arias, V. Sorani, R. Ramírez, E. Leyva, y D. Valenzuela.** 2005. Programa de Conservación y Manejo Reserva de la Biosfera de Huautla. 1ra Edición. CONANP-SEMARNAT, México. D.F. Pp 143.
- Flores-Castorena, A y V. M. Orihuela-González.** 2010. Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular del proyecto “Encauzamiento Barranca sin nombre y uso de Zona Federal como Área Verde y Andadores”. Atlacholoaya, Xochitepec, Morelos.
- Fries, C.** 1959. Geology of the State of Morelos and contiguous areas in south-central Mexico. United States Geological Survey, Series 59-41.
- Fries, C.,** 1960. Geología del Estado de Morelos y de partes adyacentes de México y Guerrero, Región Central Meridional de México. Instituto de Geología/U.N.A.M. Boletín 60.
- Fuentes, V. L.** 2011. Tamaño y composición de dos colonias de maternidad del murciélago *Myotis velifer* en el estado de Morelos. Tesis de Licenciatura. Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad Autónoma del Estado de Morelos.
- García-Flores, A.** 2008. La etnozoología como una alternativa para el desarrollo comunitario sustentable en la Reserva Estatal Sierra de Monte Negro, Morelos, México. Tesis de maestría. Universidad Autónoma del Estado de Morelos Pp 112.

**García-Lara, F.** 2013. Inventario de especies leñosas de la Sierra Monte Negro en los municipios de Jiutepec y Emiliano Zapata, Morelos. Tesis de licenciatura. Facultad de Ciencias Biológicas. Universidad Autónoma del Estado de Morelos. México. 44.

**Gobierno del Estado de Morelos y CEAMA.** 2008. Plan de Manejo de la Reserva Estatal Sierra Monte Negro, Morelos. Morelos, México.

**Gobierno del Estado de Morelos.** 2015. Ruta Zapata. Recuperado el 13 de enero de 2015 de <http://turismo.morelos.gob.mx/quienes-somos/ruta-zapata>. Morelos.

**Gobierno del Estado de Morelos.** 2015. Xochitepec. Recuperado el 13 de enero de 2015 de <http://xochitepec.gob.mx/#>. Morelos.

**Heyer, E. R., M. A. Donnelly, R. W. McDiarmid, L. A. C. Hayek y M. S. Foster. (Eds.).** 2001. Medición y monitoreo de la diversidad biológica. Métodos estandarizados para anfibios. Smithsonian Institution Press/Editorial Universitaria de la Patagonia.

**Hoffmann, A., J. G. Palacios-Vargas y J. B. Morales-Malacara.** 1986. Manual de bioespeleología (con nuevas aportaciones de Morelos y Guerrero, México). Universidad Nacional Autónoma de México, México D.F. Pp 274.

**Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática.** 2010. Censo Nacional de Población y Vivienda, “principales resultados por localidad (ITER)”. [www.inegi.org.mx/sistemas/consulta\\_resultados/iter2010.aspx?c=27329&s=est](http://www.inegi.org.mx/sistemas/consulta_resultados/iter2010.aspx?c=27329&s=est). Fecha de consulta 03-02-2015.

**Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI).** 2012. Perspectiva estadística, Morelos Pp 93.

**Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática,** 2012. Perspectiva Estadística Morelos. INEGI, diciembre 2012. Disponible en

[http://www.inegi.org.mx/prod\\_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/integracion/estd\\_perspect/mor/Pers-mor.pdf](http://www.inegi.org.mx/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/integracion/estd_perspect/mor/Pers-mor.pdf).

**LEEPAMOR.** 2012. Gobierno del Estado de Morelos Pp 78.

**Luna-Reyes, L., A. Luis-Martinez., I. Vargaz-fernandez y J. Llorente-Bousquets.** 2012. Mariposas del estado de Morelos, México (Lepidoptera: Papilionoidea). Revista Mexicana de Biodiversidad 83:623-666.

**Monroy-Ortiz, C y R. Monroy.** 2006. Las plantas, compañeras de siempre: la experiencia en Morelos. Universidad Autónoma de Estado de Morelos, México Pp 558.

**Programa Municipal de Desarrollo Urbano Sustentable de Emiliano Zapata, Morelos** Pp 373.

**Programa Municipal de Desarrollo Urbano de Tlaltzapán.** Gobierno del Estado de Morelos, Secretaría de Desarrollo Urbano y Obras Públicas Pp 1.

**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.** Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010. Diario Oficial de la Federación, 30 de diciembre de 2010.

**Ramírez Bautista, A., y X. Hernández Ibarra.** 2004. Ficha técnica de *Ctenosaura pectinata*. En: Arizmendi, M. C. (compilador). Sistemática e historia natural de algunos anfibios y reptiles de México. Facultad de Estudios Superiores Iztacala, Unidad de Biología, Tecnología y Prototipos (UBIPRO), Universidad Nacional Autónoma de México. Bases de datos SNIB-CONABIO. Proyecto No. . México, D.F.

**Rizo, A. A.** 2008. Descripción y análisis de los pulsos de ecolocación de 14 especies de murciélagos insectívoros aéreos del estado de Morelos. Tesis de maestría. Instituto de Ecología. Pp 102.

**Rzedowski, J.** 2006. Vegetación de México. 1ra. edición digital. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México Pp 504.

**Rzedowski, C. G. y J. Rzedowski.** 2001. Flora fanerogámica del Valle de México. Instituto de Ecología, Centro Regional del Bajío. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, Pátzcuaro, Michoacán. Asclepiadaceae. 563 p.

**Standley, P. C.** 1924. Trees and shrubs of Mexico. Asclepiadaceae. Contributions from the United States National Herbarium 23 (4): 1166-1194.

**Secretaría de Agricultura, Ganadería, desarrollo Rural, Pesca y Alimentación.** 2014. PROCAMPO.

<http://www.sagarpa.gob.mx/agricultura/Programas/proagro/procampo/Beneficiarios/Paginas/2013.aspx>. Fecha de consulta 05-02-2015.

**Secretaría de Agricultura, Ganadería, desarrollo Rural, Pesca y Alimentación.** 2014. PROAGRO Productivo.

<http://www.sagarpa.gob.mx/agricultura/Programas/proagro/Beneficiarios/Paginas/Beneficiarios.aspx>. Fecha de consulta 29-01-2015.

**Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación.** 2014. Programa de Concurrencia con Entidades Federativas (PROCEFE).

<http://www.sagarpa.gob.mx/Delegaciones/morelos/Documents/2014/Beneficiarios/4%20PROCEFE%203a%202014.pdf>. Fecha de consulta 05-02-2015.

**Secretaría de Desarrollo Social.** 2015 Opciones Productivas.

[http://www.sedesol.gob.mx/es/SEDESOL/Opciones\\_Productivas](http://www.sedesol.gob.mx/es/SEDESOL/Opciones_Productivas). Fecha de consulta 10-02-2015.

**Secretaría de Desarrollo Social.** 2013. Unidad de microrregiones. Dirección general adjunta de planeación microregional. Catálogo de Localidades.



[www.microrregiones.gob.mx/catloc/LocdeMun.aspx?tipo=clave&campo=loc&ent=17&mun=008](http://www.microrregiones.gob.mx/catloc/LocdeMun.aspx?tipo=clave&campo=loc&ent=17&mun=008). Fecha de consulta 25-02-2015.

**Téllez-Girón, G.** 2005. *Artibeus hirsutus*, en Ceballos, G. y Oliva, G. eds. (2005). Los Mamíferos Silvestres de México. Fondo de Cultura Económica. México, D. F. 988pp.

**Vargas, R. Y., C. H. Sánchez y M. L. A. Romero.** 1993. Notas científicas, registro de felinos para el centro y sur del estado de Morelos, México.

**Vázquez, J.** 1974. Catálogo de plantas contenidas en el “Herbario L’Amagatall”. Ciencia. México. 29: 1-138.

**Villaseñor, J. L.** 2004. Los géneros de plantas vasculares de la flora de México. Boletín de la Sociedad Botánica de México. 75: 105-135.