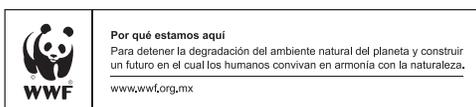




El Proyecto Mixteca fue creado por iniciativa y gestión de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP) ante el Fondo para el Medio Ambiente Mundial (GEF por sus siglas en inglés), a través del programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), en coordinación con el Fondo Mundial para la Naturaleza (WWF), la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), la Comisión Nacional Forestal (CONAFOR), y la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA).

De este modo, el Proyecto Mixteca es el resultado del trabajo conjunto de varias instituciones que logra sus objetivos con la participación y decisión de las comunidades, el apoyo de las instancias de investigación y las organizaciones de la sociedad civil, así como con el respaldo de los tres niveles de gobierno.





Proyecto financiado por el

FONDO PARA EL MEDIO AMBIENTE MUNDIAL
INVERTIMOS EN NUESTRO PLANETA

Biodiversidad de Fauna de la Región Mixteca

Responsable técnico: Vania Chagoya Lizama

30 de julio de 2011

Palabras clave: fauna, mixteca oaxaqueña, biodiversidad, endemismos, conservación.

Resumen ejecutivo: El presente proyecto promueve la generación de información básica sobre la riqueza faunística de la Mixteca Oaxaqueña, analizando su distribución en los diferentes tipos de vegetación e identificando aquellas zonas que presenten un mayor número de especies prioritarias para su conservación con base en niveles de endemismo y/o categorías de riesgo según normas y tratados nacionales e internacionales. Se identificaron un total de 2,299 registros faunísticos equivalentes a 322 especies, 146 subespecies y 5 registros identificados hasta nivel de género. El análisis de la distribución por clase según el tipo de vegetación revela que el bosque de encino secundario es el ecosistema que alberga la mayor riqueza de reptiles, mientras que el bosque de pino secundario es rico en aves y mamíferos; en el caso de los anfibios se encontró la mayor riqueza en agricultura de riego y temporal. Se identificaron 131 especies prioritarias para su conservación (42 reptiles, 35 aves, 29 anfibios y 25 mamíferos). Para promover acciones de conservación y difusión entre los habitantes de la zona, se definieron 9 especies emblemáticas: Águila real (*Aquila chrysaetos*), Colibrí cola blanca (*Eupherusa poliocerca*), Rana arborícola de la Mixteca Alta (*Plectrohyla ameibothalame*), Perico frente naranja (*Aratinga canicularis*), Ocelote (*Leopardus pardalis*), Conejo montés (*Sylvilagus canicularis*), Leoncillo (*Herpailurus yagouaroundi*), Rana de árbol plegada (*Hyla plicata*) y Tlaconete pinto (*Pseudoeurycea belli*). Se proponen dos áreas para conservación según la distribución de las especies prioritarias; la primera incluye a los municipios vecinos Constanza del Rosario, Coicoyán de las Flores, San Sebastián Tecomaxtlahuaca, Santiago Juxtlahuaca, Putla Villa de Guerrero, Santa María Yucuhiti, Santiago Nuyoó, Santa Lucía Monteverde, San Andrés Cabecera Nueva y Santa Cruz Itundujia; en los cuales la vegetación predominante es el bosque de pino secundario, con relictos de pino primario. La segunda área propuesta se compone esencialmente de bosque de encino y abarca los municipios de San Pedro Nopala, San Francisco Teopan, Santa Catarina Zapouquila, Tamazulapam Villa del Progreso, Tlacotepec Plumas, Santiago Ihuatlán Plumas; Santiago Huajolotitlán, Santa María Camotlán y Concepción Buenavista.

CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	1
OBJETIVO GENERAL	1
OBJETIVOS ESPECÍFICOS	2
METAS	
ÁREA DE ESTUDIO	4
MÉTODOS	
<i>Recopilación de los registros de vertebrados terrestres existentes para la región de la Mixteca</i>	5
<i>Construcción de una base de datos taxonómica y geográfica, que incluya la referencia de la información consultada</i>	5
<i>Análisis de la distribución geográfica de los taxones según el tipo de vegetación presente en la zona para identificar los ecosistemas que albergan la mayor diversidad</i>	6
<i>Determinación del estatus de riesgo para cada especie de acuerdo a las normas y tratados nacionales e internacionales identificando aquellas familias y géneros prioritarios para su conservación y su distribución en el área de estudio</i>	7
<i>Elaboración del análisis biogeográfico de los taxones encontrados para la región y determinar zonas faunísticas prioritarias de conservación a partir de la identificación de los niveles de endemismo y estatus de riesgo</i>	7
<i>Diseño de un catálogo fotográfico con las especies registradas para la región para conocer el uso de las diversas especies faunísticas</i>	8
<i>Elaboración de un documento técnico que defina la distribución de la riqueza faunística en el que se incluyan estrategias de conservación, tales como corredores biológicos, áreas prioritarias de conservación y establecimiento de unidades de manejo para la conservación de la vida silvestre</i>	9
RESULTADOS	
<i>Análisis biogeográfico de los taxones encontrados para la región y determinar zonas faunísticas prioritarias de conservación a partir de la identificación de los niveles de endemismo y estatus de riesgo</i>	30
<i>Propuesta de área de conservación de acuerdo a la distribución de las especies de interés en el polígono de estudio</i>	48

<i>Propuesta de corredor biológico.....</i>	<i>51</i>
<i>Área propuesta para realizar futuros muestreos.....</i>	<i>53</i>
<i>Catálogo fotográfico con las especies registradas para la región para conocer el uso de las diversas especies faunísticas.....</i>	<i>54</i>
CONCLUSIONES.....	57
LECCIONES APRENDIDAS	63
CONTINUIDAD	
AGRADECIMIENTOS	66
LITERATURA CITADA.....	67

BIODIVERSIDAD DE FAUNA DE LA REGIÓN MIXTECA

INTRODUCCIÓN

México es considerado un país “megadiverso”, ya que forma parte del selecto grupo de naciones poseedoras de la mayor cantidad y diversidad de animales y plantas, albergando alrededor del 70% de la diversidad mundial de especies. Situado al sur de México, Oaxaca es el Estado con la mayor diversidad de especies y ecosistemas (Challenger, 1998; García-Mendoza *et al.*, 2004), la convergencia de las dos grandes regiones geográficas, neártica y neotropical, causa una accidentada orografía y una gran variedad de climas y microclimas donde existen un sinnúmero de especies vegetales y animales, muchas de ellas endémicas y otras aún registradas para la ciencia. La Región de la Mixteca de Oaxaca, abarca alrededor de 20.000 km² y está caracterizada por una importante diversidad biológica, el predominio de grupos indígenas y un alto grado de pobreza y marginación. El ecosistema de la Mixteca se encuentra en una región montañosa que abarca parte de los estados de Puebla, Guerrero y Oaxaca en el sureste de México (Ortiz, *et al.*, 2004). Dentro del polígono de estudio, la región cuenta con dos Áreas Naturales Protegidas: Reserva de la Biósfera Tehuacán- Cuicatlán y el Área de protección de flora y fauna Boquerón de Tonalá, así como las regiones terrestres prioritarias Sierra Triqui-Mixteca y Cerros Negro-Yucaño y dos Áreas importantes para la conservación de las aves (AICAS): Tlaxiaco y Valle de Tehuacán. A pesar de los esfuerzos de conservación, los ecosistemas en la Mixteca Oaxaqueña están siendo afectados negativamente por un conjunto de actividades de baja productividad orientadas hacia la agricultura y el pastoreo que amenazan la persistencia de especies prioritarias.

La amenaza a la biodiversidad de la Mixteca Oaxaqueña ha sido el motivo para la gestión ante el GEF (Fondo Mundial para el Medio Ambiente) del Proyecto “Manejo Sustentable, Conservación de Ecosistemas y su Biodiversidad en la Mixteca Oaxaqueña” y cuya estrategia de operación actualmente se encuentra en fase de diseño por parte de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP) en coordinación con la Comisión Nacional Forestal (CONAFOR), el Fondo Mundial para la Naturaleza (WWF) y el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUMA). El objetivo principal de dicho proyecto promover la conservación de la biodiversidad en el uso de recursos naturales y la planificación del desarrollo en la Región Mixteca integrando servicios ecosistémicos y opciones de medios de vida sustentables.

Como parte de este proyecto, el presente trabajo está dedicado a la ampliación del conocimiento faunístico en la Mixteca Oaxaqueña, generando información básica sobre la diversidad de especies, su relación con el ecosistema y la identificación de zonas prioritarias para su conservación que, de ser manejadas de manera sustentable, significaría la protección de especies prioritarias y una potencial fuente de ingresos.

OBJETIVO GENERAL

Elaborar la línea base de la biodiversidad de fauna de la región de la Mixteca estableciendo su importancia para la conservación y marco para la evaluación de los avances en el desarrollo del Proyecto Mixteca.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Recopilar los registros de vertebrados terrestres existentes para la región de la Mixteca disponibles en libros, artículos, sitios de internet y colecciones científicas
2. Construir una base de datos taxonómica y geográfica, que incluya la referencia de la información consultada
3. Elaborar el análisis taxonómico de acuerdo a los tipos de vegetación presentes en el área de estudio
4. Realizar un análisis de las especies que se encuentran bajo algún estatus de riesgo de acuerdo a normas y tratados nacionales e internacionales como la Norma Oficial Mexicana (NOM-059- SEMARNAT-2010), Convención sobre el comercio Internacional de especies amenazadas de flora y fauna silvestres (CITES, 2010) y la lista roja de especies en riesgo de la Unión Internacional para la conservación de la naturaleza (IUCN, 2011), relacionándolo con grupos taxonómicos y las diferentes subregiones de la Mixteca
5. Elaborar los análisis de la biogeografía de los taxones encontrados para la región, haciendo énfasis en los diferentes niveles de endemismo y relacionándolo con grupos taxonómicos y las diferentes subregiones de la Mixteca
6. Realizar el análisis de los usos de la fauna a nivel regional
7. Elaborar una propuesta de publicación sobre la riqueza faunística de Mixteca

METAS

Las metas planteadas para cada uno de los objetivos arriba mencionados son las siguientes.

- a. Realizar consultas en la base de datos de Tesis en diversas universidades a nivel Nacional cuyos títulos refieran estudios faunísticos en la región, así como la búsqueda de artículos científicos publicados en revistas nacionales e internacionales cuyo contenido esté relacionado con el tema y sitio de estudio. De la misma manera, se realizará la búsqueda directa de datos en las Colecciones Nacionales de diferentes universidades del país, libros especializados y sitios de internet dedicados a la investigación.
- b. Generar una base de datos que contendrá datos generales como nombre de la especie, localidad, georreferenciación, año de colecta y vegetación asociada, entre otros. Adicionalmente, dependiendo de qué tan completa se presente esta información se incluirán la mayor cantidad de datos posibles para hacer más detallada la base de datos.
- c. Analizar la distribución geográfica de los taxones según el tipo de vegetación presente en la zona para identificar los ecosistemas que albergan la mayor diversidad.
- d. Determinar el estatus de riesgo para cada especie de acuerdo a las normas y tratados nacionales e internacionales identificando aquellas familias y géneros prioritarios para su conservación y su distribución en el área de estudio.

- e. Elaborar el análisis biogeográfico de los taxones encontrados en la región para determinar zonas faunísticas prioritarias de conservación a partir de la identificación de los niveles de endemismo y estatus de riesgo.
- f. Realizar un catálogo fotográfico con las especies registradas para la región para conocer el uso de las diversas especies faunísticas.
- g. Elaborar un documento técnico que defina la distribución de la riqueza faunística en el que se incluyan estrategias de conservación, tales como corredores biológicos, áreas prioritarias de conservación, establecimiento de unidades de manejo para la conservación de la vida silvestre, etc.

ÁREA DE ESTUDIO

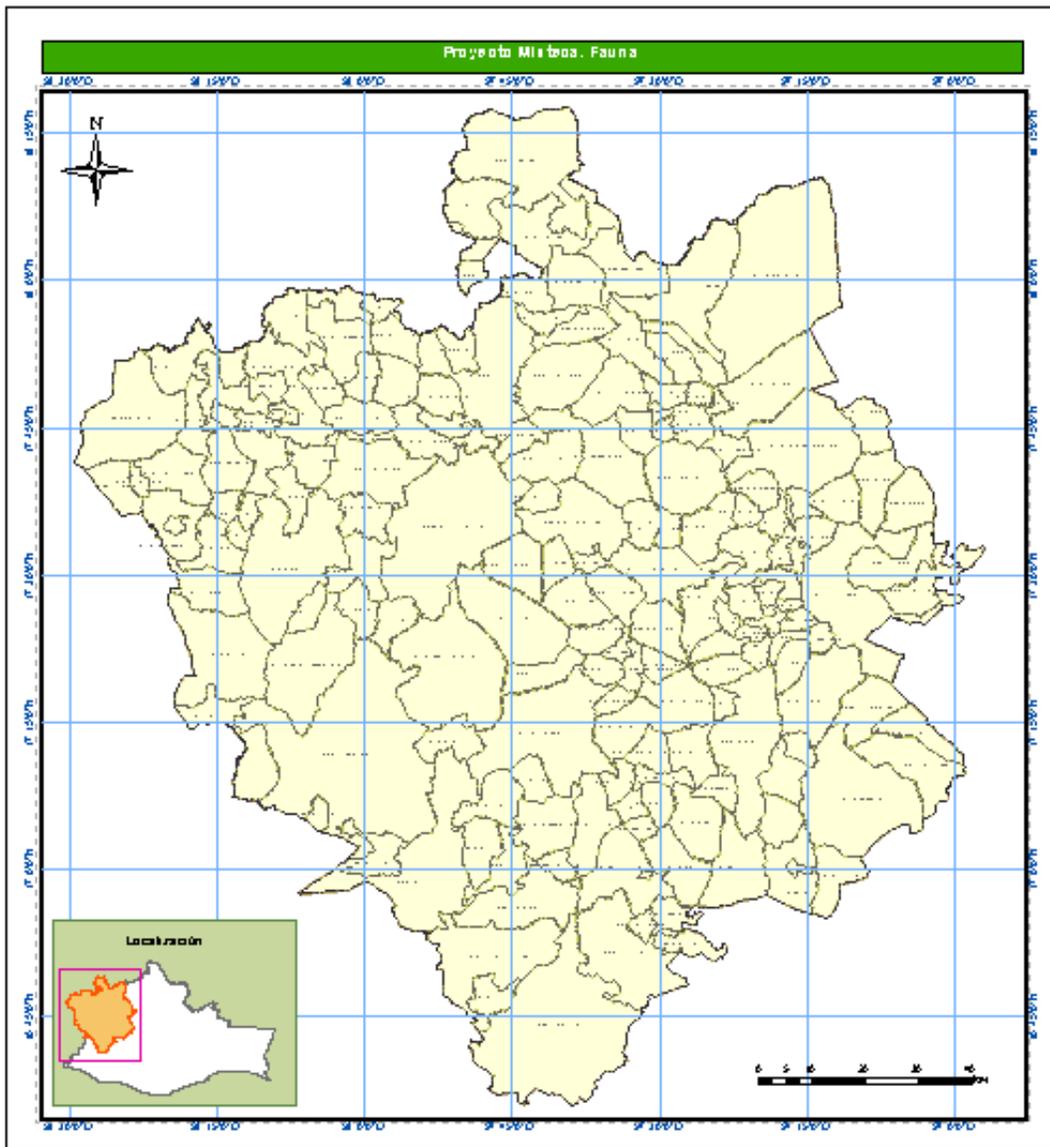


Figura 1. Área de estudio

El polígono de la Mixteca Oaxaqueña, comprendido por 160 municipios, se ubica al norte en los $97^{\circ}41'7''\text{O}$ y $18^{\circ}3'55''\text{N}$; al sur a los $97^{\circ}31'42''\text{O}$ y $16^{\circ}45'4''\text{N}$; al este $97^{\circ}17'25''\text{O}$ y $17^{\circ}13'45''\text{N}$ y al oeste en los $98^{\circ}29'25''\text{O}$ y $17^{\circ}41'31''\text{N}$. Los principales climas son el templado húmedo y subhúmedo, el semicálido subhúmedo y el semiárido cálido, en una variación altitudinal que va del los 600 a los 3400 m s.n.m. (Ortiz *et al.* 2004). Tradicionalmente la Mixteca se ha dividido en dos grandes áreas considerando las altitudes que presenta cada una; el área de menor altitud se denomina Mixteca Baja y comprende los distritos de Huajuapán de León, Silacayoapan y Juchitán. La mayor porción corresponde a la Mixteca Alta y comprende los distritos de Nochistlán, Teposcolula, Coixtlahuaca y Tlaxiaco. Adicionalmente, este trabajo

abarca una pequeña parte de la Región Sierra Madre del Sur, comprendida por cinco municipios del Distrito de Putla.

MÉTODOS

Para el cumplimiento de los objetivos propuestos, se realizaron los siguientes métodos.

Recopilación de los registros de vertebrados terrestres existentes para la región de la Mixteca

Se realizaron consultas en bibliotecas de diversas universidades e institutos nacionales e internacionales con la finalidad de identificar y conseguir publicaciones (Tesis y artículos científicos) cuyos contenidos refirieran a estudios faunísticos en la región. A su vez, se solicitó de manera formal a todas aquellas instituciones que albergan colecciones científicas nos facilitara el acceso a sus bases de datos para extraer los registros de los vertebrados terrestres colectados en la región.

Construcción de una base de datos taxonómica y geográfica, que incluya la referencia de la información consultada.

A partir de la información obtenida, se formuló una base de datos con la siguiente información, misma que en su mayoría se completo con datos obtenidos en portales de dependencias tales como el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), la Comisión Nacional para el conocimiento y uso de la Biodiversidad (CONABIO), la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP) y la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), así como libros especializados.

ID_point	Orden	Mes_colect	Cve_mun	CITES
Id_Ejemplar	Fam	Día_colect	Nom_mun	Nom_anp
Ult_fech_mod	Genero	Inic_colect	Loc	Nom_aica
Cod_inst	Especie	Fin_colect	Longitud	Nom_rpt
Cod_colect	Subsp	País	Latitud	Prior_biodiv
Num_cat	Autor_No_cient	Edo	Altitud	Sex
Nom_Cient	Nom_Mixt	Cve_reg	Nom_comun	Ejem_imag
Reino	Uso_trad	Nom_reg	Endem	Vinc_imag
Phylum	Tipo_veg	Cve_dist	NOM-059-2010	Ref_Bibliog
Clase	Año_colect	Nom_dist	IUCN	Ubica_geo

Una vez con la base de datos completa, se normalizó la tabla de origen y se hizo una copia del archivo dejando únicamente los campos ID_point, latitud y longitud. El archivo resultante se

exportó a un Dbase IV y con base en las coordenadas geográficas se convirtió en una capa de puntos que se depuró utilizando el polígono del Proyecto Mixteca. En aquellos casos en donde los registros no estaban georreferenciados y únicamente incluían el nombre municipio en donde se colectó, se optó por ubicarlos en las cabeceras de dichos municipios con la leyenda localidad dentro del campo Ubica_geo.

Con el archivo depurado, se realizó el cruce de información con las capas de áreas naturales protegidas (ANP), regiones terrestres prioritarias (RTP), áreas de importancia para la conservación de las aves (AICA), Sitios Prioritarios para la Conservación de la Biodiversidad, Uso del Suelo y Vegetación Serie IV de INEGI (2009), Distritos y Municipios, obteniendo como resultado archivos Dbase y metadatos de las capas.

Se incluyeron capas de información vectorial tales como: cuerpos de agua y ríos de la CONAGUA, curvas de nivel, localidades 2005, agricultura y vegetación Serie III de INEGI y se incluyó el Modelo Digital del Terreno. Todas las capas de información y catálogos se exportaron a una Base de Datos Geográfica (BDG) y con ésta se generó un proyecto en Arc Map 10, en donde se vincularon los puntos con las imágenes de las especies que ahí se colectaron. Finalmente se preparó un mapa de salida, mismo que fue transformado para visualizarse en ArcReader. Los archivos Dbase fueron importados a tablas de Access y el archivo Excel depurado se importó como una tabla vinculada con la finalidad de continuar trabajando en ella y poder actualizar los datos de la base cuando se requiera. Todas las tablas se relacionaron utilizando como campo llave la información del ID_point de cada registro y se concluyó generando una consulta y un formulario para la tabla final que contiene todos los registros.

Analisis de la distribución geográfica de los taxones según el tipo de vegetación presente en la zona para identificar los ecosistemas que albergan la mayor diversidad.

Debido a que las bases de datos consultadas, así como la mayoría de la literatura, no incluyen información sobre los tipos de vegetación en donde se colectaron los ejemplares, se procedió a realizar un cruce de información utilizando la Serie IV de Uso del suelo y vegetación del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI, 2009) contra las coordenadas geográficas de cada uno de los sitios de colecta presentes en el área de estudio. Para presentar la información a una escala más fina, se analizó la distribución de la fauna a nivel de género por tipo de vegetación. Se identificaron aquellos géneros que se distribuyen en la mayoría de los ecosistemas (cosmopolitas) al encontrarse en 10 o más tipos de vegetación, así como aquellos con distribución restringida. Adicionalmente se realizó un análisis a nivel de Clase para poder visualizar de manera más general la distribución de la fauna según el tipo de vegetación.

Determinación del estatus de riesgo para cada especie de acuerdo a las normas y tratados nacionales e internacionales identificando aquellas familias y géneros prioritarios para su conservación y su distribución en el área de estudio.

A las 468 especies y subespecies identificadas en la base de datos, se aplicaron los siguientes criterios de depuración:

1. Se tomó como primer criterio que las especies o subespecies presentaran algún grado de endemismo (Nacional, Estatal o Regional).
2. Se analizaron las especies que se encuentran bajo algún estatus de riesgo (“especies de interés”) según las Normas y Tratados Nacionales e Internacionales, teniendo mayor impacto aquellas que están clasificadas en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, seguida de la lista roja de la IUCN y por último aquellas especies presentes en alguno de los apéndices de la Convención sobre el comercio Internacional de especies amenazadas de fauna y florasilvestres (CITES, 2010)

Ligado al objetivo 3, se analizó la distribución de los géneros de interés respecto a la vegetación.

Elaboración del análisis biogeográfico de los taxones encontrados para la región y determinar zonas faunísticas prioritarias de conservación a partir de la identificación de los niveles de endemismo y estatus de riesgo.

Los análisis biogeográficos permiten definir el origen y los límites de distribución de los diferentes taxones; esta información es usada para identificar áreas geográficas que presenten la mayor riqueza y endemismos y, de esta manera, definir áreas prioritarias de conservación. Sin embargo, los componentes bióticos rara vez poseen un origen "único", sino que usualmente son conjuntos de elementos de afinidades diferentes (generalmente neárticas o neotropicales), que se han integrado en el curso de la evolución biótica (Brooks, 2005). El límite entre estas dos grandes regiones biogeográficas, la Neártica y la Neotropical, se unen justamente en nuestro país dando origen a una zona de transición donde se solapan biotas de ambas regiones. En esta Zona de Transición Mexicana podemos reconocer cinco componentes bióticos de menor tamaño llamadas provincias biogeográficas (Sierra Madre Occidental, Sierra Madre Oriental, Faja Volcánica Transmexicana, Sierra Madre del Sur y Chiapas), en donde cada taxón muestra un comportamiento de distribución distinto (Espinosa y Ocegueda. 2008). Gran parte del estado de Oaxaca, y el área de estudio en su totalidad, se encuentran enclavados en la Provincia de la Sierra Madre del Sur, misma que a su vez se constituye de tres componentes: Sierra de Coalcomán, Sierras Guerrerenses y Sierras Mixteca y Mixe de Oaxaca (este último incluye a nuestra área de estudio), cada uno con especies propias. La vegetación del componente Sierras Mixteca y Mixe de Oaxaca se compone principalmente de bosques de coníferas, de encinos, mesófilos de montaña y selva baja caducifolia; debido al contacto con las provincias del Pacífico y Balsas que la rodean.

Al comprender el proyecto una superficie tan pequeña y, principalmente, al contar con

información esencial como georreferenciación para cada una de las especies, grado de endemismo y categoría de riesgo, se decidió analizar la distribución de los organismos a una escala mucho más detallada, tomando en cuenta (como áreas geográficas) aquellas dedicadas a la conservación dentro del polígono de tal manera que se pueda conocer la riqueza faunística que albergan éstas y proponer, en caso necesario, nuevas áreas prioritarias de conservación que concentran altos niveles de especies endémicas y que comparten factores climáticos y de vegetación. Se tomarán como “áreas biogeográficas” a las Regiones Terrestres Prioritarias (RTP), Áreas Naturales Protegidas (ANP) y las Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS).

Para consolidar la estrategia de conservación del país es fundamental priorizar áreas de conservación dentro de las AICAS, ANP y RTP con base en su diversidad biológica, así como determinar áreas de conservación adicionales que requieren ser protegidas puesto que contienen una gran riqueza. Para determinar las áreas de conservación dentro del polígono de estudio, se tomaron en cuenta únicamente la riqueza de aquellas especies que se consideraron como prioritarias para su conservación debido a su endemismo (ya sea de México, Oaxaca o más específicamente de la Mixteca Oaxaqueña) y en alguna categoría de riesgo según la NOM-059-SEMARNAT-2010 y la lista roja de la IUCN; una vez determinadas las especies prioritarias se identificó, mediante georreferenciación, su distribución por municipio dentro y fuera de la zona de estudio; dejando fuera aquellas especies que no contaban con información específica de su sitio de colecta. Adicionalmente se identificó un corredor biológico que, a futuro, pudiera unir áreas fragmentadas y que permitiera la conectividad entre los ecosistemas a fin de mantener los procesos biológicos y ambientales en una amplia escala espacial e incrementar el número, tamaño, supervivencia poblacional, variabilidad genética, disminución enfermedades por consanguinidad y evite la endogamia.

Por otro lado, se identificaron a las especies prioritarias, así como su distribución de especies prioritarias en las subregiones de la Región Mixteca Oaxaqueña (Mixteca Alta, Mixteca baja y Sierra Sur).

Diseño de un catálogo fotográfico con las especies registradas para la región para conocer el uso de las diversas especies faunísticas.

Para conocer el uso de las diversas especies faunísticas dentro de la región, además de consulta literaria, se realizó un catálogo fotográfico con las especies registradas para la región acompañado de una breve encuesta con preguntas sencillas para determinar los nombres comunes, usos y conocimiento de cada una de las especies. Con la finalidad de llegar al mayor número de personas de los siete distritos, se aprovecharon los espacios de sesión donde se presentaron diferentes núcleos agrarios tales como asambleas, comités, reuniones, etc. El tamaño de muestra estuvo en función de las reuniones que se celebraron durante el tiempo de ejecución del proyecto y el número de asistentes a las mismas. Asimismo se identificaron especies emblemáticas para futuras acciones de conservación.

Elaboración de un documento técnico que defina la distribución de la riqueza faunística en el que se incluyan estrategias de conservación, tales como corredores biológicos, áreas prioritarias de conservación y establecimiento de unidades de manejo para la conservación de la vida silvestre.

Con la información recabada, se elaboró un documento técnico que incluye, entre otras cosas, las propuestas de conservación e identificación de especies prioritarias. Adicionalmente se elaboró un folleto de divulgación con las especies emblemáticas de la región, su distribución en el área de estudio, amenazas a su hábitat e importancia biológica.

RESULTADOS

Registros de vertebrados terrestres existentes para la región de la Mixteca.

Se obtuvieron un total de 2,299 registros de vertebrados terrestres reportados para la región de la Mixteca Oaxaqueña principalmente obtenidos de las Colecciones Nacionales de Anfibios y Reptiles, Aves,

Mamíferos y el Museo de Zoología Alfonso Herrera, todas ellas de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM); la Escuela de biología de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (BUAP), la Colección de Vertebrados Terrestres del Instituto Politécnico Nacional (IPN), la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), la Universidad de Kansas, la Academia de Ciencias de California, la Universidad de Michigan y el Museo de Zoología de Vertebrados de Berkeley, entre otras.

Se obtuvieron 473 taxones distintos, de los cuales 5 fueron identificados hasta género, 322 a especie y 146 a subespecie. **Tabla 1.**

Tabla 1. Registros identificados por clase

Clase	Géneros	Especies	Subespecies	Subtotal
Sauropsida	0	76	28	104
Aves	1	134	27	162
Mammalia	2	60	88	150
Amphibia	2	52	3	57
Total	5	322	146	473

Base de datos taxonómica y geográfica, que incluya la referencia de la información consultada.

La base de datos se presenta como Anexo 1.

Distribución geográfica de los taxones según el tipo de vegetación presente en la zona para identificar los ecosistemas que albergan la mayor diversidad.

De las 468 especies y subespecies presentes para el área de estudio, encontramos que las aves son el grupo mejor estudiado; representado principalmente por los Passeriformes de las familias Parulidae y Tyrannidae. En segundo lugar se colocan los mamíferos, en donde los roedores y los quirópteros ocupan el 75% de los registros dejando a los grades mamíferos como el grupo menos colectado. Por su parte, para la herpetofauna, se obtuvo un total de 11 familias para los reptiles y 8 para los anfibios, mejor representados por las lagartijas (Phrynosomatidae) y culebras (Colubridae), así como por las ranas arborícolas (Hylidae) y las salamandras (Plethodontidae) respectivamente.

Tabla 2.

Tabla 2. Distribución de registros por categoría taxonómica

Clase	Amphibia	Aves	Sauropsida	Mammalia	Total
Ordenes	2	14	2	8	26
Familias	8	33	11	19	71
Géneros	18	100	41	57	216
Especies	52	134	76	60	322
Subespecies	3	27	28	88	146

Al analizar la información del Sistema de Información Geográfica y la Base de datos a nivel Distrito (**Tabla 3**), encontramos que Tlaxiaco encabeza la lista con la mayor riqueza, albergando poco más del 40% de las especies y más del 50% de las subespecies presentes para el área de estudio. En segundo lugar se encuentra Putla en donde se distribuye el 39% de especies y el 30% de subespecies. El Distrito que presenta la menor riqueza es Silacayoapam. Cabe mencionar que los taxones registrados no son exclusivos de un solo municipio, por lo que la suma del porcentaje no es igual 100%.

Tabla 3. Distribución de ejemplares por Distrito

Distrito	Especies	% total de sp	Subespecies	% total ssp
Tlaxiaco	136	42.2	82	56.2
Putla	126	39.1	44	30.1
Huajuapam	90	28.0	30	20.5

Nochixtlán	59	18.3	33	22.6
Teposcolula	47	14.6	27	18.5
Juxtlahuaca	30	9.3	30	20.5
Coixtlahuaca	25	7.8	14	9.6
Silacayoapam	11	3.4	4	2.7

En general, el comportamiento de los datos en la tabla 3 es proporcional al número de registros obtenidos en cada Distrito (Figura 1 y 2), es decir, los distritos con más sitios de colecta, y por lo tanto con un mayor número de registros faunísticos, son en los que se encuentra la mayor riqueza. Un claro ejemplo de lo anterior es el caso de Tlaxiaco en donde existe el mayor número de registros (688) y alberga la mayor diversidad de especies y subespecies, mientras que Silacayoapam con 66 registros es considerado el distrito con menor riqueza. El único Distrito que sigue un comportamiento diferente es Juxtlahuaca, que ocupa el tercer lugar en cuanto a número de registros pero ocupa el sexto lugar en riqueza, quizá esto se deba a que el muestreo ha sido dirigido hacia algún grupo de organismos, razón por la cual se cuenta con gran abundancia pero poca riqueza.

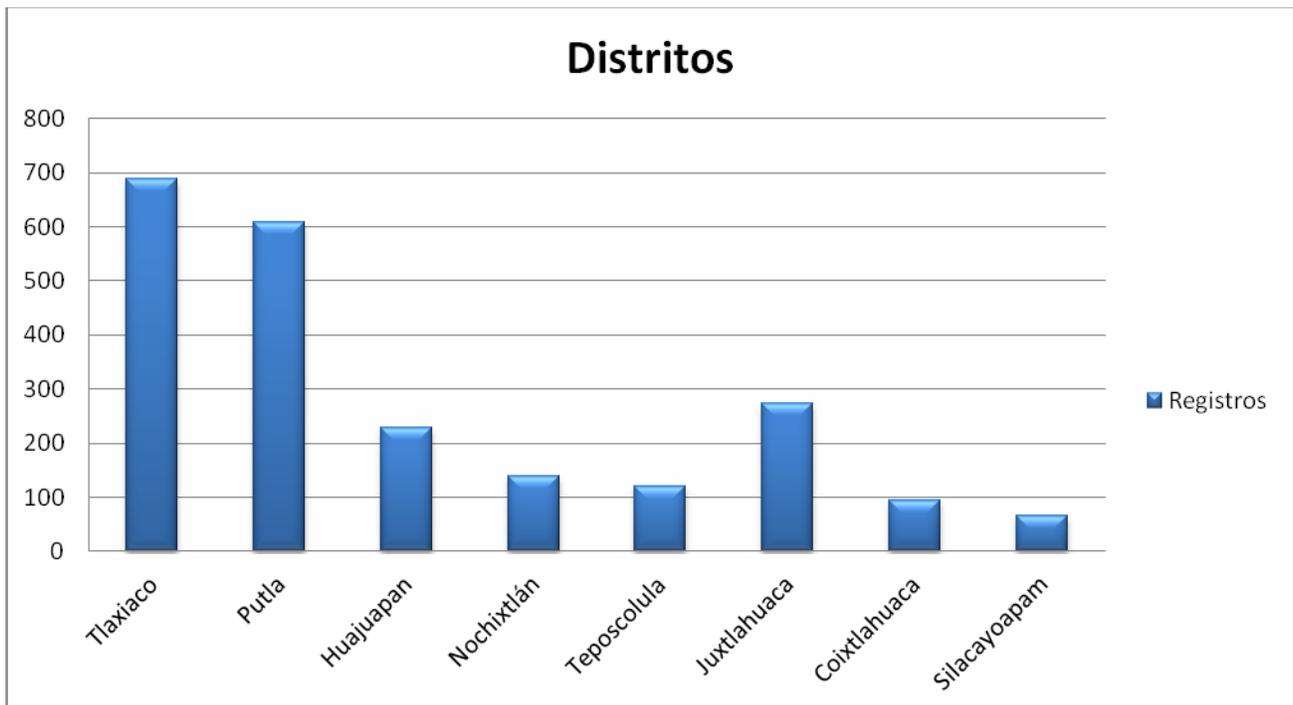


Figura 1. Número de Registros por Distrito

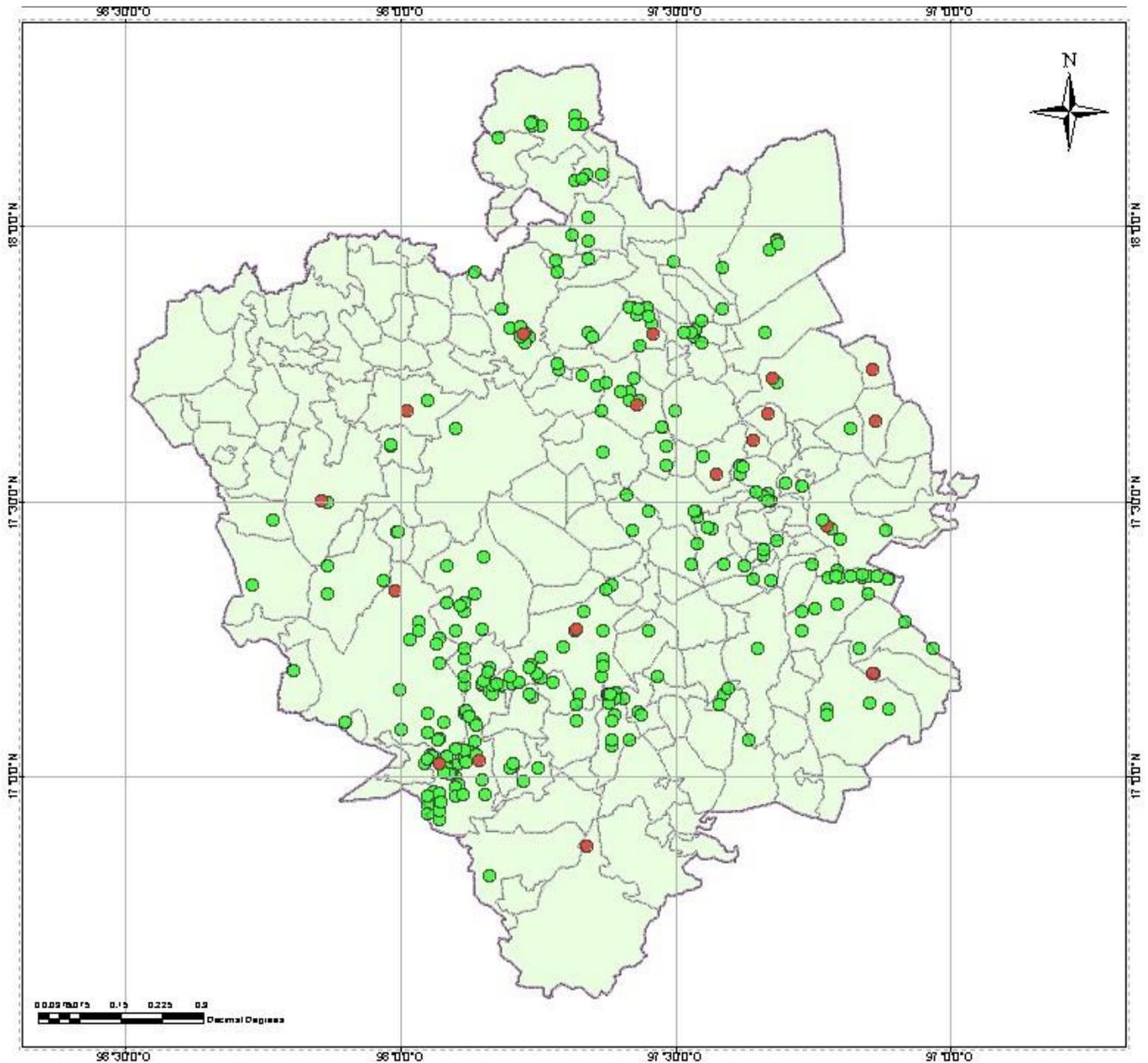


Figura 2. Puntos de colecta en la zona de estudio

Afinando la escala a nivel de municipio (**Tabla 4**), se observa que únicamente 82 municipios de 160 que comprenden la zona del proyecto presentan sitios de colecta y, en términos de riqueza, se repite el patrón donde los municipios mejor estudiados son los que cuentan con más registros y por lo tanto son considerados más ricos en cuanto diversidad de taxones; tal es el caso de Putla Villa de Guerrero que con 580 registros es considerado el municipio más rico de la zona de estudio al presentar 105 especies y 42 subespecies, mientras que Santa Cruz Nundaco se considera el municipio muestreado con menor riqueza pues únicamente tiene un registro correspondiente a la subespecie *Silvilagus floridanus orizabae*.

Tabla 4. Distribución de ejemplares por Distrito

Municipio	Especies	% total sp	Subespecies	% total ssp
Putla Villa de Guerrero	105	32.6	42	28.8
Santiago Nuyoó	59	18.3	1	0.7
Huajuapán de León	51	15.8	14	9.6
San Martín Itunyoso	28	8.7	2	1.4
Constancia del Rosario	18	5.6	2	1.4
Heroica Ciudad de Tlaxiaco	15	4.7	36	24.7
San Miguel el Grande	14	4.3	16	11.0
Asunción Nochixtlán	14	4.3	11	7.5
Santa María Yucuhiti	13	4.0	13	8.9
Santiago Juxtlahuaca	12	3.7	18	12.3
Santiago Chazumba	12	3.7	8	5.5
Villa de Tamazulapam del Progreso	12	3.7	4	2.7
Magdalena Jaltepec	11	3.4	5	3.4
San Juan Mixtepec	11	3.4	5	3.4
San Pedro Nopala	9	2.8	9	6.2
Santa Magdalena Jicotlán	9	2.8	9	6.2
Cosoltepec	9	2.8	0	0.0
San Juan Tamazola	8	2.5	4	2.7
San Vicente Nuñú	8	2.5	2	1.4
Santo Domingo Tonalá	7	2.2	0	0.0
San Juan Bautista Suchitepec	6	1.9	1	0.7
Tepelmeme Villa de Morelos	6	1.9	0	0.0
San Andrés Lagunas	5	1.6	0	0.0
San Francisco Tlapancingo	5	1.6	0	0.0
San Juan Yucuita	5	1.6	0	0.0
San Sebastián Tecomaxtlahuaca	5	1.6	0	0.0
Santo Domingo Yanhuitlán	4	1.2	4	2.7
San Pedro y San Pablo Teposcolula	4	1.2	1	0.7
San Agustín Atenango	4	1.2	0	0.0
San Miguel Tulancingo	4	1.2	0	0.0
Santiago Yolomecatl	3	0.9	2	1.4
San Andrés Sinaxtla	3	0.9	1	0.7
San Andrés Nuxiño	3	0.9	0	0.0
Santa María Tataltepec	2	0.6	3	2.1

Municipio	Especies	% total sp	Subespecies	% total ssp
San Juan Bautista Coixtlahuaca	2	0.6	1	0.7
San Juan Teposcolula	2	0.6	1	0.7
Santa María del Rosario	2	0.6	1	0.7
Villa Tejupam de la Unión	2	0.6	1	0.7
San Andrés Cabecera Nueva	2	0.6	0	0.0
San Andrés Dinicuiti	2	0.6	0	0.0
San Miguel Huautla	2	0.6	0	0.0
Santa Inés Zaragoza	2	0.6	0	0.0
Santo Domingo Nuxaa	2	0.6	0	0.0
San Martín Peras	1	0.3	4	2.7
Silacayoapam	1	0.3	4	2.7
Santa María Nduayaco	1	0.3	3	2.1
Coicoyán de las Flores	1	0.3	2	1.4
San Agustín Tlacotepec	1	0.3	2	1.4
San Francisco Chindúa	1	0.3	2	1.4
Santiago Huajolotitlán	1	0.3	1	0.7
Santo Tomás Ocotepec	1	0.3	1	0.7
Concepción Buena Vista	1	0.3	0	0.0
Magdalena Peñasco	1	0.3	0	0.0
San Francisco Nuxaño	1	0.3	0	0.0
San Mateo Sindihui	1	0.3	0	0.0
San Miguel Tequixtepec	1	0.3	0	0.0
San Pedro y San Pablo Tequixtepec	1	0.3	0	0.0
Santa Cruz Itundujia	1	0.3	0	0.0
Santa María Nativitas	1	0.3	0	0.0
Santiago Apoala	1	0.3	0	0.0
Santiago Ihuitlán Plumas	1	0.3	0	0.0
Santiago Tilantongo	1	0.3	0	0.0
Santo Domingo Tonaltepec	1	0.3	0	0.0
Teotongo	1	0.3	0	0.0
Tezoatlán de Segura y Luna	1	0.3	0	0.0
Tlacotepec Plumas	0	0.0	4	2.7
Asuncion Cuyotepeji	0	0.0	2	1.4
Magdalena Yodocono de Porfirio Díaz	0	0.0	2	1.4
San Antonio Sinicahua	0	0.0	2	1.4

Phyllodactylus X X 2

Género	Tipos de Vegetación																		
	Ar	At	Bep	Bes	Bpp	Bps	Bpep	Bpes	Bts	Bmms	Ch	Mcp	Pm	Pi	S	Sbcp	Sbcs	Smss	Zu
<i>Pituophis</i>		X																	1
<i>Plestiodon</i>		X		X			X						X						4
<i>Rhadinaea</i>		X		X									X						3
<i>Sceloporus</i>	X	X	X	X		X	X	X		X		X	X		X			X	12
<i>Scincella</i>													X						1
<i>Senticolis</i>				X															1
<i>Sistrurus</i>				X															1
<i>Sphenomorphus</i>					X														1
<i>Storeria</i>		X																	1
<i>Tantalophis</i>		X		X									X						3
<i>Tantilla</i>						X							X					X	3
<i>Thamnophis</i>													X						1
<i>Toluca</i>																		X	1
<i>Trimorphodon</i>		X													X				2
<i>Urosaurus</i>		X		X			X											X	4
Xenosaurus	8	1	1	1	1	7	2	7	1	0	1	3	3	1	2	3	0	1	8
TOTAL																			

Ar: Agricultura de riego, **At:** Agricultura de temporal, **Bep:** Bosque de encino primario, **Bes:** Bosque de encino secundario, **Bpp:** Bosque de pino primario, **Bps:** Bosque de pino secundario, **Bpep:** Bosque de pino-encino primario, **Bpes:** Bosque de pino-encino secundario, **Bts:** Bosque de tascate secundario, **Bmms:** Bosque mesófilo de montana secundario, **Ch:** Chaparral, **Mcp:** Matorral crasicaule primario, **Pm:** Palmar inducido, **Pi:** Pastizal inducido, **S:** Sabanoide, **Sbcp:** Selva baja caducifolia primario, **Sbcs:** Selva baja caducifolia secundaria, **Smss:** Selva mediana subcaducifolia secundario, **Zu:** Zona urbana (INEGI, 2009).

Es notorio que, en general, los géneros *Sceloporus*, *Aspidoscelis*, *Pseudoeurycea* y *Liomys* son los más ampliamente distribuidos en la Mixteca Oaxaqueña (distribución cosmopolita) al encontrarse en 10 o más tipos de vegetación; por otro lado se puede observar que existe un gran número de géneros con distribución restringida limitados a uno o dos tipos de vegetación.

Un análisis general por Clase revela que la vegetación que presenta la mayor riqueza de reptiles es el Bosque de encino secundario, seguido por el Pastizal inducido y la Agricultura de riego y temporal. Por otra parte, de los 57 géneros de mamíferos encontrados dentro del área de estudio, la vegetación que comparte la mayor cantidad de géneros fue el Bosque de pino secundario, siguiendo en importancia Bosque de pino encino secundario, Agricultura de temporal, Pastizal inducido, Zona Urbana y Bosque de encino secundario. Por su parte, las aves cuentan con un total de 100 géneros, siendo el Bosque de pino secundario el ecosistema con la mayor riqueza avifaunística, seguido de la Agricultura de temporal, Pastizal inducido, Bosque de pino encino secundario y Bosque mesófilo de montaña secundario. Finalmente en el caso de los anfibios, la agricultura de riego y temporal es el tipo de vegetación que concentró más géneros. A manera de resumen, en general el Bosque de pino secundario es la vegetación en donde se encuentra presente el mayor número de géneros de vertebrados terrestres (principalmente aves y mamíferos) en el área de estudio, mientras que el bosque de encino secundario es rico en reptiles y la agricultura de riego y temporal presenta una gran riqueza de anfibios. Es necesario hacer énfasis respecto a la presencia de organismos de las cuatro clases en los tipos de vegetación no natural, refiriéndonos con ello a la agricultura, el pastizal inducido y la zona urbana, mientras que las zonas prístinas están poco estudiadas. Respecto al número de ejemplares colectados en cada uno de los tipos de vegetación, se puede observar que el mayor número de registros se encuentra en áreas con una intensidad de muestreo mayor, como el bosque de pino secundario y la agricultura de temporal (**Figura 3**).

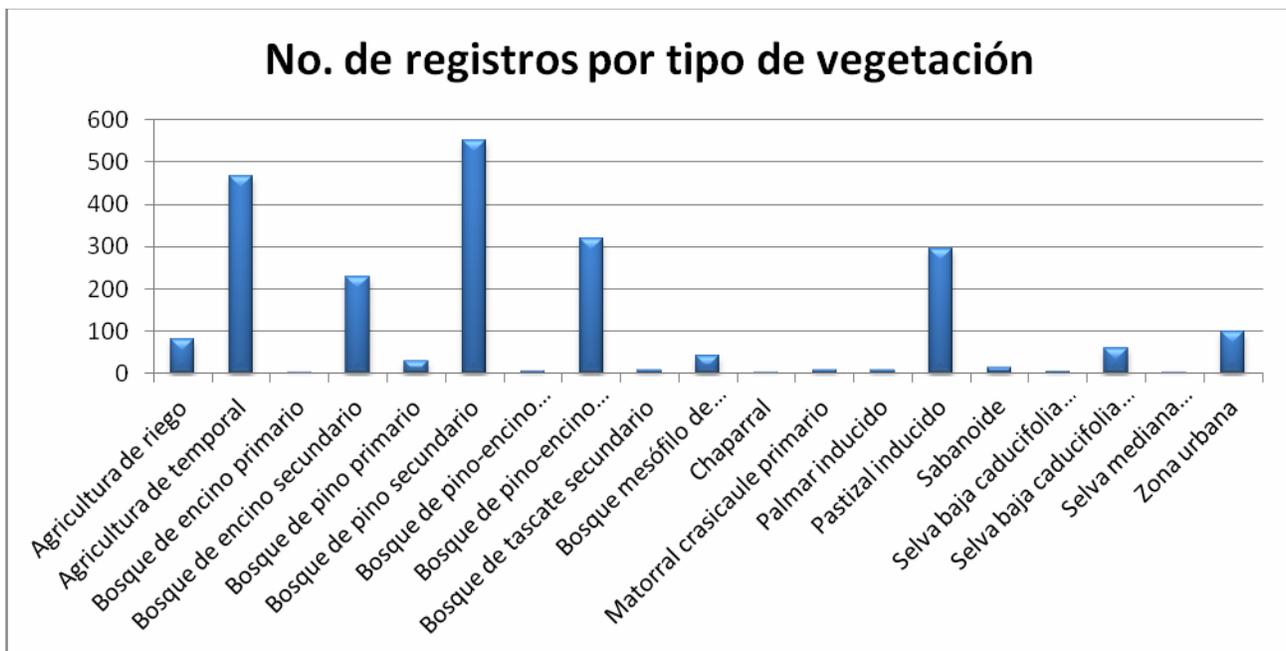


Figura 3. Número de registros por tipo de vegetación

Estatus de riesgo para cada especie de acuerdo a las normas y tratados nacionales e internacionales identificando aquellos taxones prioritarios para su conservación y su distribución en el área de estudio.

La región de la Mixteca Oaxaqueña abarca alrededor de 20,000 Km² caracterizados por una accidentada topografía que resulta en una gran diversidad de hábitats y microhábitats con condiciones ambientales variables. Estas diferentes condiciones ecológicas permiten el establecimiento de poblaciones animales de distribución restringida conocidas como endémicas de esta región. Actualmente la selección de áreas para protección se basa en la presencia de especies que se encuentran en alguna categoría de riesgo (de acuerdo a las normas y tratados nacionales e internacionales) y en la identificación de zonas con alto número de endemismos.

En la siguientes tablas (**Tabla 6-9**), se muestran las especies de vertebrados terrestres que presentan algún grado de endemismo y/o se encuentran en algún estatus de riesgo con la finalidad de identificar especies prioritarias para su conservación.

Tabla 6. Clase Amphibia

Nombre Científico	Nombre común	Endemismo	NOM-059	IUCN	CITES
<i>Pseudoeurycea conanti</i>	Tlaconete	EO	A	EN	
<i>Pseudoeurycea cochranae</i>	Tlaconete de Cochran	EO	A	EN	
<i>Pseudoeurycea belli</i>	Tlaconete pinto	E	A	VU	
<i>Hyla plicata</i>	Rana de árbol plegada o surcada	E	A	LC	
<i>Thorius narisovalis</i>		EO	Pr	CR	
<i>Bolitoglossa riletii</i>	Salamandra lengua hongueada de Rilet	EO	Pr	EN	
<i>Duellmanohyla ignicolor</i>	Rana	EO	Pr	EN	
<i>Thorius pulmonaris</i>	Salamandra pigmea de cerro	EO	Pr	EN	
<i>Lithobates sierramadrensis</i>	Rana de Sierra Madre Occidental	E	Pr	VU	
<i>Lithobates montezumae</i>	Rana de Moctezuma	E	Pr	LC	
<i>Lithobates pustulosa</i>	Rana de cascada	E	Pr	LC	
<i>Plectrohyla bistrincta</i>	Rana de árbol de pliegues	E	Pr	LC	
<i>Craugastor berkenbuschii</i>	Rana ladrona de Berkenbusch	E	Pr	NT	
<i>Plectrohyla ameibothalame</i>	Rana arborícola	MA		DD	
<i>Pseudoeurycea orchileucos</i>		EO		EN	
<i>Plectrohyla pentheter</i>	Rana-de Árbol De Luto	E		EN	
<i>Charadrahyla nephila</i>		EO		VU	
<i>Ptychohyla acrochorda</i>		EO		DD	
<i>Ptychohyla zophodes</i>		EO		DD	
<i>Pseudoeurycea cephalica</i>	Tlaconete regordete, salamandrapinta		A	NT	
<i>Ptychohyla leonhardschultzei</i>	Rana de árbol		Pr	EN	
<i>Ptychohyla erythromma</i>	Rana de árbol común		Pr	EN	
<i>Exerodonta melanoma</i>	Rana-de árbol Ojo Negro		Pr	VU	
<i>Gastrophryne usta</i>	Sapo boca angosta huasteco		Pr	LC	
<i>Lithobates berlandieri</i>	Rana del Río Grande, rana Leopardo		Pr	LC	
<i>Lithobates forreri</i>	Rana de Forrer		Pr	LC	
<i>Craugastor rhodopis</i>	Rana ladrona polimorfa			VU	
<i>Exerodonta xera</i>	Rana matria			VU	
<i>Pseudoeurycea bonetii</i>				VU	

Endemismo. E: Endémica de México, EO: Endémica de Oaxaca, MA: Región Mixteca Alta (García-Mendoza et al., 2004).

NOM-059. A: Amenazada, **Pr:** Protección especial.

IUCN. CR: En peligro crítico, **DD:** Datos insuficientes, **EN:** En peligro, **LC:** Preocupación menor, **NT:** Casi amenazada, **VU:** Vulnerable.

Como se puede observar en la **tabla 6**, los anfibios que presentan un grado elevado de importancia de acuerdo con su distribución y categorías de riesgo, están representados principalmente por 3 géneros de salamandras (*Pseudoeurycea*, *Thorius* y *Bolitoglossa*), seguidas por las ranas arborícolas de los géneros *Hyla*, *Duellmanohyla* y *Plectrohyla*, y las ranas comunes (*Lithobates* y *Craugastor*). Cabe señalar que, aun cuando *Plectrohyla ameibothalame* no se encuentra bajo ninguna categoría de riesgo, debe considerársele puesto que se cataloga como endémica para la región de la Mixteca Alta Oaxaqueña.

Tabla 7. Clase Sauropsida

Nombre Científico	Nombre común	Endemismo	NOM-059	IUCN	CITES
<i>Tantilla flavilineata</i>	Culebra ciempiés rayas amarillas	E	A	EN	
<i>Abronia mixteca</i>	Lagarto alicante mixteco	E	A	VU	
<i>Tantalophis discolor</i>	Culebra ojo de gato falsa oaxaqueña	E	A	VU	
<i>Anolis milleri</i>	Anolis de Miller	EO	A	DD	
<i>Sceloporus subpictus</i>	Lagarto espinoso de Paintbelly	EO	A	DD	
<i>Abronia oaxacae</i>	Solomanches, anolis encinero	EO	A	LC	
<i>Phrynosoma taurus</i>		E	A	LC	
<i>Scincella silvicola</i>	Encinela de Taylor	E	A	LC	
<i>Thamnophis chrysocephalus</i>	Culebra listonada cabeza dorada	E	A	LC	
<i>Thamnophis godmani</i>	Culebra listonada de Godman	E	A	LC	
<i>Thamnophis scalaris</i>	Culebra listonada de montaña	E	A	LC	
<i>Thamnophis sumichrasti</i>		E	A	LC	
<i>Ophryacus melanurus</i>		E	Pr	EN	
<i>Micrurus ephippifer</i>	Serpiente coralillo oaxaqueña	EO	Pr	VU	
<i>Ophryacus undulatus</i>	Nauyaca, cuernillos, serpiente cornuda	E	Pr	VU	
<i>Sceloporus megalepidurus</i>	Lagartija escamosa escamas grandes	E	Pr	VU	
<i>Aspidoscelis mexicana</i>	Huico mexicano	EO	Pr	LC	
<i>Anolis microlepidotus</i>	Anolis guerrerense	E	Pr	LC	
<i>Anolis nebuloides</i>	Anolis falso pañuelo	E	Pr	LC	
<i>Aspidoscelis parvisocia</i>		E	Pr	LC	
<i>Kinosternon integrum</i>	Tortuga casquito	E	Pr	LC	
<i>Mesaspis gadovii</i>	Lagarto escorpión de Gadow	E	Pr	LC	
<i>Mesaspis viridiflava</i>	Lagarto escorpión enano	E	Pr	LC	
<i>Micrurus laticollaris</i>	Serpiente coralillo del Balsas	E	Pr	LC	
<i>Phrynosoma braconnieri</i>	Camaleón de cola corta	E	Pr	LC	
<i>Salvadora intermedia</i>		E	Pr	LC	
<i>Tantilla rubra</i>	Culebra ciempiés veracruzana	E	Pr	LC	
<i>Anolis polyrhachis</i>	Anolis de Sierra de Juárez	EO	Pr	DD	
<i>Geophis sallaei</i>	Culebra minadora de Salle	E	Pr	DD	
<i>Aspidoscelis costata</i>	Huico alpino	E	Pr		
<i>Anolis quercorum</i>	Solomanches, anolis encinero	EO		LC	
<i>Sceloporus edwardtaylori</i>	Lagartija-escamosa de Taylor	E		LC	
<i>Crotalus intermedius</i>	Crotalo		A	LC	
<i>Lampropeltis triangulum</i>	Coral ratonera		A	LC	
<i>Thamnophis cyrtopsis</i>	Culebra de agua		A	LC	
<i>Thamnophis eques</i>	Culebra listonada del sur mexicano		A	LC	
<i>Xenosaurus grandis</i>	Xenosaurio mayor		Pr	VU	
<i>Crotalus molossus</i>	Cascabel cola negra		Pr	LC	

<i>Gerrhonotus liocephalus</i>		Pr	LC
<i>Sceloporus grammicus</i>	Lagartija escamosa de mezquite	Pr	LC

Nombre Científico	Nombre común	Endemismo	NOM-059	IUCN	CITES
<i>Imantodes gemmistratus</i>	Liebre torda		Pr		
<i>Rhadinaea fulvivittis</i>	Culebra café listada			VU	

Endemismo. E: Endémica de México, EO: Endémica de Oaxaca (García-Mendoza et al., 2004).

NOM-059. A: Amenazada, Pr: Protección especial.

IUCN. DD: Datos insuficientes, EN: En peligro, LC: Preocupación menor, VU: Vulnerable.

De acuerdo con los registros obtenidos de la base de datos, los reptiles son el grupo de organismos que presenta un mayor número de endemismos (32), de los cuales 30 de ellos se encuentran bajo alguna categoría de riesgo según la NOM-059-SEMARNAT-2010 y 7 se consideran de importancia de acuerdo con la lista roja de la IUCN (**Tabla 7**). Las culebras son el grupo mejor representado al encabezar la lista con 6 especies amenazadas correspondientes a los géneros *Thamnophis*, *Tantalophis* y *Tantilla*; seguida por las lagartijas de los géneros *Abronia*, *Anolis*, *Sceloporus*, *Phrynosoma* y *Scincella*.

Respecto a los endemismos para el Estado, tenemos 7 especies que se distribuyen únicamente en dicha área, siendo *Anolis milleri*, *Sceloporus subpictus* y *Abronia oaxacae*, las más importantes de acuerdo con los criterios establecidos para este análisis.

Tabla 8. Clase Aves

Nombre Científico	Nombre común	Endemismo	NOM-059	IUCN	CITES
<i>Eupherusa poliocerca</i>	Colibrí cola blanca	E	A	VU	II
<i>Amazilia viridifrons</i>	Colibrí corona violeta	E	A	LC	II
<i>Vireo brevipennis</i>	Lagarto tropical de árboles	E	A	LC	
<i>Ridgwayia pinicola</i>	Mirlo pinto	E	Pr	LC	
<i>Atthis heloisa</i>	Zumbador mexicano	E		LC	II
<i>Cynanthus sordidus</i>	Colibrí oscuro	E		LC	II
<i>Piranga erythrocephala</i>	Tángara cabeza roja	E		LC	
<i>Turdus rufopalliatus</i>	Mirlo dorso rufo	E		LC	
<i>Tyrannus crassirostris</i>	Tirano pico grueso	E		LC	
<i>Vireo hypochryseus</i>	Vireo dorado	E		LC	
<i>Melanotis caerulescens</i>	Mulato azul	E		LC	
<i>Pipilo albicollis</i>	Toquí oaxaqueño	E		LC	
<i>Cacicus melanicterus</i>	Cacique mexicano	E		LC	
<i>Campylorhynchus jocosus</i>	Matraca del Balsas	E		LC	
<i>Atlapetes pileatus</i>	Atlapetes gorra rufa	E		LC	
<i>Pipilo albicollis albicollis</i>		E			
<i>Vermivora crissalis</i>		CE		NT	
<i>Amazilia violiceps</i>	Colibrí corona violeta	SE		LC	II
<i>Cardellina rubrifrons</i>	Chipe cara roja	SE		LC	
<i>Dendroica nigrescens</i>	Chipe negro gris	SE		LC	
<i>Icterus cucullatus</i>	Bolsero encapuchado	SE		LC	
<i>Tyrannus vociferans</i>	Tirano gritón	SE		LC	
<i>Momotus mexicanus</i>	Momoto corona café	CE		LC	

<i>Basileuterus rufifrons</i>	Chipe gorra rufa	CE		LC
<i>Icterus graduacauda</i>	Bolsero cabeza negra	CE		LC
<i>Junco phaeonotus</i>	Junco ojilumbre mexicano	CE		LC
<i>Vireolanius melitophrys</i>	Vireón pecho castaño	CE		LC
<i>Aquila chrysaetos</i>	Águila real		A	LC
<i>Oporornis tolmiei</i>	Chipe de Potosí		A	LC

Nombre Científico	Nombre común	Endemismo	NOM-059	IUCN	CITES
<i>Xenotriccus mexicanus</i>	Mosquero de balsas, papamoscas		Pr	NT	
<i>Passerina ciris</i>	Colorín sietecolores		Pr	NT	
<i>Aratinga canicularis</i>	Perico frente naranja		Pr	LC	
<i>Aulacorhynchus prasinus</i>	Tucaneta verde, tucanete esmeralda		Pr	LC	
<i>Megascops cooperi</i>	Tecolote de Cooper, tecolotito manglero		Pr	LC	
<i>Myadestes occidentalis</i>	Clarín jilguero, jilguero común		Pr	LC	

Endemismo. E: Endémica de México, CE: Cuasiendémica, SE: Semiendémica (García-Mendoza et al., 2004).

NOM-059. A: Amenazada, Pr: Protección especial.

IUCN. LC: Preocupación menor, NT: Casi amenazada, VU: Vulnerable.

CITES. II: Apéndice II, podrían llegar a estar en peligro de extinción si no se regula su comercio.

Respecto a las aves, las especies de mayor importancia para su conservación son *Eupherusa poliocerca* y *Amazilia viridifrons* puesto que se registran como endémicas y se incluyen en alguna categoría tanto en la NOM-059, IUCN y CITES (**Tabla 8**). Siguiendo el orden de importancia se encuentran los géneros endémicos *Vireo*, *Ridgwayia*, *Atthis* y *Cyananthus*. Requieren una atención especial aquellas especies no endémicas que se encuentran en alguna categoría de riesgo en la NOM-059 como el caso del águila real y el Chipe de Potosí que son especies amenazadas, además de los géneros no endémicos *Xenotriccus*, *Passerina*, *Aratinga*, *Aulacorhynchus*, *Megascops* y *Myadestes* catalogados en el estatus de protección especial.

Tabla 9. Clase Mammalia

Nombre Científico	Nombre común	Endemismo	NOM-059	IUCN	CITES
<i>Megadontomys cryophilus</i>	Ratón de Ixtlán	EO	A	EN	
<i>Megasorex gigas</i>	Musaraña desértica sureña	E	A	LC	
<i>Sorex veraepacis mutabilis</i>		E	A		
<i>Cryptotis goldmani</i>	Musaraña orejillas de Goldman	E	Pr	LC	
<i>Peromyscus melanurus</i>		EO		EN	
<i>Peromyscus melanocarpus</i>	Zempoaltepec, Tempoaltepec	EO		EN	
<i>Cryptotis mexicana</i>	Musaraña de orejas pequeñas	E		LC	
<i>Cryptotis mexicana peregrina</i>	Musaraña de orejas pequeñas	E		LC	
<i>Marmosa canescens</i>	Tlacuatzin o raton tlacuache	E		LC	
<i>Peromyscus megalops</i>	Ratón ciervo cara ancha	E		LC	
<i>Sylvilagus cunicularius</i>	Conejo Montés, conejo serrano	E		LC	
<i>Cryptotis mexicana mexicana</i>	Musaraña de orejas pequeñas	E		LC	
<i>Rhogeessa alleni</i>		E		LC	
<i>Reithrodontomys megalotis alticolus</i>		E			
<i>Liomys irroratus irroratus</i>	Ratón espinoso	EO			
<i>Microtus mexicanus fulviventer</i>	Ratón de México	EO			
<i>Peromyscus mexicanus putlaensis</i>	Ratón ciervo mexicano	EO			

<i>Marmosa canescens canescens</i>	Tlacuatzin	E		
<i>Bassariscus astutus macdougalli</i>	Corredora verde	E		
<i>Peromyscus megalops auritus</i>		E		
<i>Oryzomys chapmani</i>	Rata de Arroz de Chapman	E		
<i>Leopardus pardalis</i>	Ocelote		P	LC
<i>Herpailurus yagouaroundi</i>	Jaguarundi		A	LC
<i>Enchisthenes hartii</i>	Murciélago con cola		Pr	LC
<i>Rhynchonycteris naso</i>	Murciélago narigón		Pr	LC

Endemismo. E: Endémica de México, EO: Endémica de Oaxaca (García-Mendoza et al., 2004).

NOM-059. A: Amenazada, P: Peligro de extinción, Pr: Protección especial.

IUCN. LC: Preocupación menor, EN: En peligro.

CITES. I: Apéndice I, especies en peligro de extinción que son o pueden ser afectadas por el comercio, II: Apéndice II, podrían llegar a estar en peligro de extinción si no se regula su comercio, III: Apéndice III, alguna de la Partes ha regulado su comercio con el objeto de prevenir o restringir su explotación.

La especie mastofaunística de mayor importancia, a pesar de no ser endémica del país, es *Leopardus pardalis* puesto que se encuentra en peligro de extinción según la NOM-059-SEMARNAT-2010 (Ramírez-Bravo et al., 2010). Siguiendo en orden de prioridad *Megadontomys cryophilus* es endémica para el Estado, es considerada como amenazada según la NOM-059 y catalogada bajo el estatus en peligro según la IUCN (Tabla 9). Las especies endémicas de México *Megasorex gigas* y *Sorex veraepacis mutabilis* consideradas amenazadas son también importantes para su conservación. Es necesario poner énfasis en las subespecies *Liomys irroratus irroratus*, *Microtus mexicanus fulviventis* y *Peromyscus mexicanus putlaensis* puesto que son endémicas del Estado de Oaxaca y se distribuyen en la región Mixteca, sin embargo no son consideradas bajo alguna categoría de riesgo. Por último, las especies no endémicas presentes en la región de los géneros *Enchisthenes* y *Rhynchonycteris* se encuentran bajo protección especial y *Herpailurus yagouaroundi* es considerada una especie amenazada.

Como se muestra en la tabla 10, los tipos de vegetación que proporcionan hábitat a un mayor número de géneros de interés en relación con el número de géneros totales son la agricultura para aves y anfibios, el pastizal inducido para reptiles y el bosque de pino secundario para mamíferos.

Tabla 10. Número de géneros de interés por tipo de vegetación

Tipos de Vegetación	No. total de géneros / No. de géneros de interés				
	Amphibia	Aves	Sauropsida	Mammalia	Total
Agricultura de riego	12 / 6	5	8 / 3	9 / 2	34 / 11
Agricultura de temporal	12 / 6	47 / 23	15 / 5	20 / 7	94 / 41
Bosque de encino primario	0	0	1	0	1
Bosque de encino secundario	10 / 4	2 / 1	18 / 7	15 / 1	45 / 13
Bosque de pino primario	3 / 1	0	1	6 / 1	9 / 2
Bosque de pino secundario	9 / 3	57 / 16	7 / 4	24 / 9	97 / 32
Bosque de pino-encino primario	1	0	2	1 / 1	4 / 1

Bosque de pino-encino secundario	4 / 2	24 / 7	7 / 4	22 / 4	57 / 17
Bosque de tascate secundario	0	0	1	6	7
Bosque mesófilo de montana secundario	0	18 / 6	0	5 / 1	23 / 7
Chaparral	1	0	1	0	2
Matorral crasicaule primario	1	0	3	0	4
Palmar inducido	1	0	3 / 1	0	4 / 1
Pastizal inducido	7 / 3	36 / 9	17 / 8	19 / 5	79 / 25
Sabanoide	3	0	2	0	5
Selva baja caducifolia primario	0	0	3	0	3
<hr/>					
Selva baja caducifolia secundaria	3 / 3	0	0	9 / 3	12 / 6
Selva mediana subcaducifolia secundario	3	0	1	0	4
Zona urbana	7 / 2	6 / 4	8 / 5	19 / 8	40 / 19

Como se muestra a continuación en la **tabla 11**, de las 468 especies y subespecies totales de vertebrados terrestres que se registran para la región, 99 especies son endémicas, 1 se encuentra en peligro de extinción, 48 bajo protección especial y 30 como amenazadas. Por lo que toca a las incluidas dentro de las tres principales categorías de riesgo de la lista roja, encontramos 15 especies como vulnerables, 14 en peligro y una en peligro crítico.

Tabla 11. Número de especies por Clase en alguna categoría de riesgo

	Amphibia	Sauropsida	Aves	Mammalia	Total
IUCN					
Vulnerable (VU)	7	7	1	0	15
En peligro (EN)	9	2	0	3	14
En peligro crítico (CR)	1	0	0	0	1
NOM-059/2010					
Peligro de extinción (P)	0	0	0	1	1
Amenazada (A)	5	16	5	4	30
Protección especial (Pr)	15	23	7	3	48
CITES					
Apéndice I	0	0	0	2	2
Apéndice II	0	0	15	1	16
Apéndice III	0	0	0	2	2
Endemismos					
México	19	32	27	21	99

En comparación con otras zonas del Estado como la región Sierra Madre, el área de estudio se

puede considerar importante debido a que aproximadamente el 21 % de las especies encontradas presenta algún nivel de endemismo. De las 99 especies de vertebrados terrestres registradas, 23 se distribuyen únicamente en el estado de Oaxaca, siendo los anfibios el grupo que presenta el mayor número de endemismos Estatales (10) con las salamandras y las ranas arborícolas, seguido por los reptiles (7), en su mayoría lagartijas, equivalente al 17.24 % y 15.55 % del total de endemismos Estatales que reportan Casas-Andreu *et al.*, (2004) para cada grupo. Por último tenemos a los mamíferos, representado por los roedores con 6 especies equivalentes al 15.38 % del total de endemismos reportados por Briones-Salas y Sánchez-Cordero (2004) para Oaxaca. Por lo que toca a las aves, se encontraron 6 especies cuasiendémicas y 5 semiendémicas.

Es importante señalar que la única especie de distribución meramente restringida, es la rana arborícola *Plectrohyla ameibothalame* ya que se considera endémica de la subregión Mixteca Alta, encontrándose reportes de colecta para los municipios de San Pedro Nopala y Santa María Nativitas.

A manera de resumen, encontramos que para el área de estudio se tienen 145 especies listadas ya sea como endémicas, en alguna categoría de riesgo según la NOM-059-SEMARNAT-2010 y la lista roja de la IUCN o en los apéndices CITES; algunas de ellas, las más importantes, se consideran dentro de los tres listados.

Análisis biogeográfico de los taxones encontrados para la región y determinar zonas faunísticas prioritarias de conservación a partir de la identificación de los niveles de endemismo y estatus de riesgo.

Los principales ecosistemas presentes en cada RTP, ANP y AICAS dentro del polígono del área de estudio, así como los resultados de riqueza, endemismos y especies en riesgo se describen a continuación

Regiones Terrestres Prioritarias (RTP)

1.- Región Valle de Tehuacán-Cuicatlán: Se caracteriza por la riqueza de especies silvestres donde sobresale la alta concentración de especies endémicas de flora. Predomina la vegetación de selva baja caducifolia en el valle y bosque de encino en las partes altas. Al norte se presenta una gran diversidad de vegetación, predominando la de matorral desértico rosetófilo rodeado de fragmentos de agricultura de riego y de temporal y algunas porciones de matorral crasicaule. Esta RTP incluye parcialmente el Área Natural Protegida de Tehuacán-Cuicatlán y la región de los Pápalos. Se presenta una diversidad alta de matorrales xerófilos y zonas de transición (ecotonos) con los bosques de coníferas y encinos. La presencia de selvas bajas caducifolias es un elemento que acentúa la diversidad ecosistémica de la región (Arriaga *et al.*, 2009).

Este proyecto registra un total de 31 especies y 24 subespecies de vertebrados terrestres en esta Región dentro del polígono del área de estudio.

El análisis por clase muestra que existen 13 especies y una subespecie de anfibios y, según el endemismo reportado por Casas-Andreu *et al.*, (2004), *Hyla plicata* y *Lithobates pustulosa* son endémicas de México, mientras que *Plectrohyla ameibothalame* se distribuye únicamente en la Mixteca Alta. De acuerdo a la categoría de riesgo según la NOM-059-SEMARNAT-2010 *Hyla plicata*

es considerada una especie amenazada y las tres especies del género *Lithobates* que se distribuyen en esta región son catalogadas como especies sujetas a protección especial (*Lithobates berlandieri*, *L. forreri* y *pustulosa*); finalmente *Exerodonta xera* es la única especie de esta clase está considerada dentro de alguna categoría de riesgo según la IUCN y se reporta como vulnerable.

En el análisis de aves, únicamente se registra a la subespecie *Pipilo albicollis albicollis*, la cual es endémica de México.

Existen dos especies y siete subespecies de mamíferos en el área de estudio, de las cuales *Marmosa canescens* es una especie endémica de México y *Peromyscus melanocarpus* es endémica para el estado de Oaxaca (Briones-Salas y Sánchez-Cordero, 2004). Llama la atención que para esta RTP Sánchez- Cordero (1999) reporta para el Valle de Tehuacán Cuicatlán un total de 52 especies, ocho de éstas endémicas; se cree que los datos presentados en este proyecto no coinciden seguramente debido a diferencias en la superficie abarcada.

La clase Sauropsida es la mejor representada en esta RTP con 16 especies y 15 subespecies, donde *Sceloporus subpictus* es registrada como endémica de Oaxaca y catalogada como amenazada según la NOM-059-SEMARNAT-2010. *Phrynosoma braconnieri*, *Sceloporus megalepidurus*, *Kinosternon integrum* y *Anolis nebuloides* son endémicas de México y sujetas a protección especial, mientras que *Anolis quercorum* y *Sceloporus subpictus* son endémicas para el Estado.

2.- Sierras Triqui Mixteca:

Es una región que presenta una diversidad de ecosistemas compuesta principalmente por bosque mesófilo, bosque de pino y bosque de pino-encino; las comunidades vegetales se encuentra más conservada al oeste de esta Región Terrestre Prioritaria (Arriaga et al., 2000). La Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) considera que esta región tiene nivel 3 (alto) en cuanto a riqueza de especies, endemismo y concentración de especies en alguna categoría de riesgo. Este proyecto arroja un total de 95 especies, 80 subespecies y cuatro registros identificados hasta nivel de género para los vertebrados terrestres de esta Región..

El análisis a nivel de clase revela que existen 10 especies de anfibios, de las cuales *Pseudoeurycea belli* es endémica de México y se cataloga como amenazada según la NOM-059-SEMARNAT-2010 y como vulnerable de acuerdo a la IUCN; por su parte *Thorius pulmonaris* y *Thorius narisovalis* son endémicas de Oaxaca, se encuentran catalogadas bajo protección especial según la NOM-059-SEMARNAT-2011 y la primera en peligro por la IUCN.

Respecto a las aves, se reportan 9 especies, 15 subespecies y un registro a nivel de género. Existen dos especies (*Amazilia viridifrons* y *Campylorhynchus jocosus*) y tres subespecies (*Atlapetes pileatus pileatus*, *Catharus occidentalis occidentalis* y *Ergaticus ruber ruber*) endémicas de México.

Únicamente se registra a *Amazilia violiceps* como semiendémica del país. No se tienen registros en categoría de riesgo.

Se registraron 10 especies y 6 subespecies de reptiles; según el análisis de endemismo *Abronia oaxacae* y *Sceloporus edwardtaylori* se distribuyen únicamente en el estado de Oaxaca y de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010 la primera se encuentra catalogada como amenazada, seguida por *Sceloporus grammicus* y *Xenosaurus grandis* bajo protección especial y esta última como vulnerable según la IUCN.

En lo referente a los mamíferos, Sánchez-Cordero (1999) reporta para esta región un total de 22 especies de las cuales dos son endémicas. Como resultado de este trabajo se reportan 88 especies y 60 subespecies de mamíferos para esta región, de las cuales seis son endémicas del Estado (*Liomys irroratus irroratus*, *Megadontomys cryophilus*, *Microtus mexicanus fulviventer*, *Peromyscus melanurus*, *Peromyscus mexicanus putlaensis* y *Reithrodontomys megalotis alticolus*) y ocho endémicas de México (*Cryptotis goldmani*, *Cryptotis mexicana*, *Cryptotis mexicana mexicana*, *Cryptotis mexicana peregrina*, *Marmosa canescens*, *Peromyscus megalops*, *Peromyscus megalops auritus* y *Sorex veraepacis mutabilis*). De acuerdo al estatus de riesgo, *Megadontomys cryophilus* es considerada una especie amenazada según la NOM-059-SEMARNAT-2010 y en peligro según la IUCN; de la misma manera *Peromyscus melanurus* es catalogada en peligro por la IUCN.

3.- Cerros Negro-Yucaño:

Esta región es importante por la presencia de encinos y coníferas y por representar uno de los manchones más grandes y diversos de encinares que aún existen en la Mixteca. Existe vegetación dominante de bosque de encinos en las partes altas y porciones de bosques de pino- encino. La sierra está rodeada por agricultura de temporal y chaparrales al norte (Arriaga *et al.*, 2000). Los resultados denotan 22 especies y 12 subespecies distribuidas en esta región. El análisis por clase muestra que en esta región se distribuyen 7 especies (*Bufo occidentalis*, *Exerodonta sumichrasti*, *Spea hammondi*, *Spea multiplicata*, *Lithobates forreri*, *Lithobates pustulosa* y *Spea multiplicata*) y una subespecie de anfibios (*Eleutherodactylus nitidus nitidus*). Únicamente *Lithobates pustulosa* presenta endemismo a la República Mexicana.

Para los reptiles se reportan 5 especies y 10 subespecies. La especie *Tantalophis discolor* puede considerarse prioritaria para su conservación dado que es endémica de México y es considerada una especie amenazada y vulnerable según la NOM-059-SEMARNAT-2010 y la IUCN respectivamente. *Anolis microlepidotus* es endémica de México y se encuentra bajo protección especial según la NOM-059. Se considera como endémica de Oaxaca a *Anolis quercorum*.

Es importante mencionar que *Vireo huttoni* es la única especie de ave registrada para esta región terrestre.

Existen ocho especies y dos subespecies de mamíferos. *Megasorex gigas* y *Rhogeessa alleni* son endémicas de México y únicamente *Peromyscus melanurus* se registra como endémica para la entidad. *Megasorex gigas* además es considerada una especie amenazada.

4.-El tlacuache: Se trata de un área de bosques templados con aprovechamiento forestal importante y sobresale la gran diversidad de coníferas y encinos. No se obtuvieron registros faunísticos para esta Región Terrestre Prioritaria

Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS)

El programa de las AICAS surgió como una idea conjunta de la Sección Mexicana del Consejo Internacional para la preservación de las aves (CIPAMEX) y BirdLife International. Inició con apoyo de la Comisión para la Cooperación Ambiental de Norteamérica (CCA) cuyo propósito principal es ser una herramienta para los sectores de toma de decisiones que ayude a normar criterios de priorización y de asignación de recursos para la conservación.

En el polígono del área de estudio, existen 2 AICAS denominadas Tlaxiaco y Valle de Tehuacán. Las especies representativas del AICA de Tlaxiaco son: *Eupherusa poliocerca*, catalogada como G1 por ser una especie endémica de México y estar amenazada según la NOM-059-SEMARNAT-2010 y el libro rojo de BIRDLIFE, y el águila real (*Aquila Chrysaetos*) considerada una especie amenazada en el país. Resulta importante destacar el hecho de que Winker *et al.* (1992) consideran al águila real como un registro para el municipio de Santa Cruz Itundujia, no para Tlaxiaco como se ha planteado a lo largo de los años, siendo este registro el sitio de anidación más sureño reportado hasta la fecha para esta especie. La información de especies distribuidas en esta AICA reporta un total de 30 especies y 16 subespecies, de las cuales *Eupherusa poliocerca* se cataloga como una especie endémica amenazada según la NOM-059-SEMARNAT-2010 y vulnerable para la lista roja de especies en riesgo de la IUCN; se encuentran además dos especies endémicas y amenazadas (*Amazilia viridifrons* y *Vireo brevipennis*), una especie no endémica pero amenazada (*Oporornis tolmiei*), así como cinco especies sujetas a protección especial (*Aratinga canicularis*, *Megascops cooperi*, *Myadestes occidentalis*, *Passerina ciris* y *Aulacorhynchus prasinus*).

El AICA del Valle de Tehuacán es un Bioma único por sus características biológicas y su avifauna, la cual comparte muchas especies con las zonas aledañas más húmedas y unas pocas con la avifauna de desiertos más norteños. La vegetación predominante es el bosque de cactáceas columnares, Matorral Xerófilo y Selva Baja Caducifolia. Algunas de las especies importantes pueden ser muy abundantes pero restringidas como *Campylorhynchus brunneicapillus* (registro más sureño de la especie) y *Campylorhynchus jocosus*. Otras especies presentan rangos globales mayores a 50,000 km² pero que no están restringidas a un bioma en particular, entre ellas encontramos a *Campylorhynchus jocosus*, *Ortalis poliocephala*, *Cyananthus sordidus*, *Melanerpes hypopolius*, *Vireo brevipennis* (especie Amenazada según la NOM-059), *Vireo nelsoni*, *Pipilo albicollis*, *Aimophila mystacalis* y *A. notosticta*.

Áreas Naturales Protegidas (ANP)

En el área de estudio existen dos ANP: Reserva de la Biósfera Tehuacán-Cuicatlán (RBTC) y el Área de Protección de Flora y Fauna Boquerón de Tonalá.

La RBTC se localiza en la zona de confluencia de la Región Neártica y Neotropical, por lo que presenta una gran variedad de ecosistemas que van desde los áridos y semiáridos a los templados húmedos favoreciendo el desarrollo de una rica flora en la que destacan las cactáceas y cicadas. El matorral semidesértico contrasta con las selvas bajas caducifolias y los bosques de pino, encino y juníferos. La conjugación de diferentes ecosistemas permite el establecimiento de un gran número de endemismos de flora y fauna. Los estudios de vertebrados reportan, para los 51 municipios abarcados en Puebla y Oaxaca, 25 especies de anfibios, 78 especies de reptiles y 336 especies de aves; en cuanto al grupo de los mamíferos se han registrado 131 especies, de las cuales 11 son endémicas y 20 se encuentran en la NOM-059-SEMARNAT-2001. La RBTC dentro del polígono del área de estudio abarca 14 municipios: Santiago Chazumba, San Pedro y San Pablo Tequixtepec, Santa Catarina Zapoquila, Concepcion Buenavista, Tepelmeme Villa De Morelos, San Miguel Tequixtepec, San Juan Bautista Coixtlahuaca, San Miguel Chicahua, Santiago Apoala, Santa Maria Apazco, San Pedro Cantaros Coxcaltepec, Santiago Huaucuililla y San Miguel Huautla.

En este estudio, la RBTC registra un total de 15 especies de vertebrados terrestres. La clase

Sauropsida presenta 11 especies, de las cuales tres son endémicas de México (*Sceloporus megalepidurus*, *Kinosternon integrum* y *Aspidoscelis costata*) y una especie es endémica de Oaxaca (*Sceloporus subpictus*). El análisis según la categoría de riesgo revela que *Kinosternon integrum* y *Aspidoscelis costata* se encuentran sujetas a protección especial por la NOM-059-SEMARNAT-2010, mientras que *Sceloporus megalepidurus* además de estar sujeta a protección especial es considerada una especie vulnerable según la IUCN. La clase Amphibia presenta 4 especies (*Lithobates spectabilis*, *Lithobates zweifeli*, *Ecnomihyla miotypanum* e *Hyla euphorbiaceae*) ninguna de ellas es endémica ni se encuentran en alguna categoría de riesgo.

El Boqueron de Tonalá comprende en su totalidad el municipio de Santo Domingo Tonalá y una pequeña porción de los municipios San Marcos Arteaga y Tezoatlán de Segura y Luna. Posee una biodiversidad importante de ecosistemas, como la selva baja caducifolia y bosques de encino, que constituyen el hábitat de diversas especies de flora y fauna, además de brindar diversos servicios ambientales, al ser un reservorio de agua (SEMARNAT, 2008). En este estudio únicamente se tiene identificada una especie (*Lithobates pustulosa*) para esta área; esta rana endémica de México se encuentra sujeta a protección especial.

Identificación de especies prioritarias dentro RTP, ANP y AICAS

Las especies prioritarias dentro de las áreas de conservación se presentan en las tablas 12, 13, 14 y 15

Tabla 12. Avifauna prioritaria dentro de áreas de conservación en la Mixteca Oaxaqueña

Aves									
Nombre Científico	Endemismo	NOM 059	IUCN	Distrito(s)	Municipio(s)	AICA	ANP	RTP	No. de Registros Año(s) de colecta
<i>Amazilia violiceps</i>	SE		LC	Huajuapam de León Tlaxiaco	Huajuapam de León San Martín	Tlaxiaco, Valle de Tehuacán		Triqui-Mixteca	3 1937 1986
<i>Amazilia viridifrons</i>	E	A	LC	Huajuapam, Putla Tlaxiaco	Huajuapam de León, Putla Villa de Guerrero San Martín Itunyoso	Tlaxiaco		Triqui-Mixteca	6 1937 1986
<i>Aquila chrysaetos</i>		A	LC	Putla	Santa Cruz Itundujia				1
<i>Aratinga canicularis</i>		Pr	LC	Tlaxiaco	Santiago Nuyoó				2 1975 1985
<i>Atlapetes pileatus</i>	E		LC	Tlaxiaco	Santa María Yucuhiti				1 1985
<i>Atthis heloisa</i>	E		LC	Tlaxiaco	Santiago Nuyoó				8 1985
<i>Aulacorhynchus prasinus</i>		Pr	LC	Putla	Putla Villa de Guerrero				2 1985
<i>Basileuterus rufifrons</i>	CE		LC	Tlaxiaco	Santiago Nuyoó				3 1985
<i>Cacicus melanicterus</i>	E		LC	Putla	Putla Villa de Guerrero				3 1985
<i>Campylorhynchus jocosus</i>	E		LC	Huajuapam	Huajuapam de León Santiago	Valle de Tehuacán			3 1937 1974
<i>Cardellina rubrifrons</i>	SE		LC	Tlaxiaco	Santiago Nuyoó				1 1985
<i>Cyanthus sordidus</i>	E		LC	Huajuapam	Huajuapam de León	Valle de Tehuacán			4 1937
<i>Dendroica nigrescens</i>	SE		LC	Huajuapam	Huajuapam de León				3 1937
<i>Eupherusa poliocerca</i>	E	A	VU	Tlaxiaco	Santiago Nuyoó	Tlaxiaco			4 1985

<i>Icterus cucullatus</i>	SE		LC	Huajuapán	Huajuapán de León	Valle de Tehuacán			1	1937
<i>Icterus graduacauda</i>	CE		LC	Tlaxiaco	Santiago Nuyoó				3	1985
<i>Junco phaeonotus</i>	CE		LC	Tlaxiaco	Santiago Nuyoó				1	
<i>Megascops cooperi</i>		Pr	LC	Tlaxiaco	Santiago Nuyoó				1	1985
<i>Melanotis caerulescens</i>	E		LC	Huajuapán Tlaxiaco	Huajuapán de León Santiago				7	1985
<i>Momotus mexicanus</i>	CE		LC	Putla	Putla Villa de Guerrero				3	1985
<i>Myadestes occidentalis</i>		Pr	LC	Tlaxiaco	Santiago Nuyoó				6	1985
<i>Oporornis tolmiei</i>		A	LC	Putla Tlaxiaco	Putla Villa de Guerrero, San Martín Itunyoso Santiago Nuyoó	Tlaxiaco		Triqui-Mixteca	17	1985 1986
<i>Passerina ciris</i>		Pr	NT	Putla Tlaxiaco	Putla Villa de Guerrero San Martín Itunyoso	Tlaxiaco		Triqui-Mixteca	4	1985 1986
<i>Pipilo albicollis</i>	E		LC	Nochixtlán	Asunción Nochixtlán	Valle de Tehuacán			1	1963
<i>Pipilo albicollis albicollis</i>	E			Huajuapán	Asunción Cuyotepeji			Valle de Tehuacán	1	

Aves

Nombre Científico	Endemismo	NOM 059	IUCN	Distrito(s)	Municipio(s)	AICA	ANP	RTP	No. de Registros	Año(s) de colecta
<i>Piranga erythrocephala</i>	E		LC	Tlaxiaco	Santiago Nuyoó				10	1985
<i>Ridgwayia pinicola</i>	E	Pr	LC	Nochixtlán	Santo Dimingo Nuxaa				1	
<i>Turdus rufopalliatu</i>	E		LC	Putla	Putla Villa de Guerrero				10	1986
<i>Tyrannus crassirostris</i>	E		LC	Huajuapán	Huajuapán de León	Valle de Tehuacán			1	1937
<i>Tyrannus vociferans</i>	SE		LC	Huajuapán	Huajuapán de León				1	1937
<i>Vermivora crissalis</i>	CE		NT	Tlaxiaco	Santa María Yucuhiti				1	
<i>Vireo brevipennis</i>	E	A	LC	Tlaxiaco	Santa María Yucuhiti	Valle de Tehuacán			1	
<i>Vireo hypochryseus</i>	E		LC	Putla Tlaxiaco	Putla Villa de Guerrero Santiago Nuyoó				4	1985
<i>Vireolanius melitophrys</i>	CE		LC	Tlaxiaco	Santiago Nuyoó				1	1985
<i>Xenotriccus mexicanus</i>		Pr	NT	Teposcolula	Villa Tamazulapam del Progreso				1	1957

Endemismo. E: Endémica de México, CE: Cuasiendémica, SE: Semiendémica (García-Mendoza et al., 2004).

NOM-059. A: Amenazada, Pr: Protección especial.

IUCN. LC: Preocupación menor, NT: Casi amenazada, VU: Vulnerable.

Tabla 13. Anfibios prioritarios dentro de áreas de conservación en la Mixteca Oaxaqueña

Amphibia

Nombre Científico	Endemismo	NOM-059	IUCN	Distrito(s)	Municipio(s)	ANP	RTP	No. de Registro	Año(s) de colecta
<i>Pseudoeurycea belli</i>	E	A	VU	Nochixtlán Juxtlahuaca Putla	San Andrés Nuxiño Santiago Juxtlahuaca Putla Villa de Guerrero San Juan Mixtepec		Sierras Triqui-Mixteca Valle de Tehuacán	10	1975 1996
<i>Hyla plicata</i>	E	A	LC	Teposcolula	San Pedro Nopala		-	4	
<i>Lithobates sierramadrensis</i>	E	Pr	VU	Putla	Putla Villa de Guerrero			2	
<i>Lithobates montezumae</i>	E	Pr	LC	Tlaxiaco	Magdalena Peñasco			1	
<i>Lithobates pustulosa</i>	E	Pr	LC	Huajuapam Teposcolula Putla Huajuapam	Santo Domingo Tonalá San Andrés Lagunas Putla Villa de Guerrero Huajuapam de León	Boquerón de Tonalá	Cerros Negro-Yucaño Valle de Tehuacán	10	
<i>Craugastor berkenbuschii</i>	E	Pr	NT	Huajuapam	Santo Domingo Tonalá		-	1	
<i>Plectrohyla ameibothalame</i>	MA		DD	Teposcolula Coixtlahuaca	San Pedro Nopala Santa María		Valle de Tehuacán -	9	1964

Amphibia

Nombre Científico	Endemismo	NOM-059	IUCN	Distrito(s)	Municipio(s)	ANP	RTP	No. de Registro	Año(s) de colecta
<i>Pseudoeurycea orchileucos</i>	EO		EN	Huajuapam Silacayoapam	Santo Domingo Tonalá San Agustín			4	1964 1966
<i>Thorius pulmonaris</i>	EO	Pr	EN	Tlaxiaco Nochixtlán	San Miguel el Grande San Andrés Nuxiño		Sierras Triqui-Mixteca	14	1966
<i>Duellmanohyla ignicolor</i>	EO	Pr	EN	Nochixtlán	Magdalena Jaltepec			1	
<i>Pseudoeurycea cochranae</i>	EO	A	EN	Nochixtlán	San Juan Yucuita			3	
<i>Thorius narisovalis</i>	EO	Pr	CR	Tlaxiaco	San Miguel el Grande		Sierras Triqui-Mixteca	37	1964
<i>Charadrahyla nephila</i>	EO		VU	Silacayoapam	San Agustín Atenango			2	1964
<i>Ptychohyla acrochorda</i>	EO		DD	Huajuapam Silacayoapam	Santo Domingo Tonalá San Agustín			42	1961
<i>Ptychohyla zophodes</i>	EO		DD	Huajuapam Silacayoapam	Santo Domingo Tonalá San Agustín Atenango			16	1966
<i>Bolitoglossa riletti</i>	EO	Pr	EN	Putla	Putla Villa de Guerrero			50	1988

<i>Plectrohyla pentheter</i>	E	EN	Juxtlahuaca	Santiago Juxtlahuaca		Sierras Triqui-Mixteca	2	
<i>Pseudoeurycea conanti</i>	EO	EN	Putla	Putla Villa de Guerrero			1	
<i>Pseudoeurycea cephalica</i>		A	NT	Nochixtlán	Santa Inés Zaragoza San		2	1988
<i>Gastrophryne usta</i>		Pr	LC	Putla	Putla Villa de Guerrero			1965
<i>Lithobates berlandieri</i>		Pr	LC	Huajuapán Juxtlahuaca	San Juan Bautista Suchitepec San Sebastián Tecomaxtlahuaca	Valle de Tehuacán - Cuicatlán Sierras Triqui-Valle de Tehuacán	6	1978 1965
<i>Lithobates forreri</i>		Pr	LC	Huajuapán Teposcolula	San Juan Bautista Suchitepec Santa María Nduayaco San Pedro y San Pablo Teposcolula	Cuicatlán Cerros Negro-	5	19841 937 1964
<i>Ptychohyla erythromma</i>			EN	Huajuapán	Santo Domingo Tonalá		1	
<i>Ptychohyla leonhardschultzei</i>			EN	Putla	Putla Villa de Guerrero		2	
<i>Craugastor rhodopis</i>			VU	Juxtlahuaca	San Sebastián Tecomaxtlahuaca	Sierras Triqui-Mixtec	1	1988
<i>Exerodonta melanomma</i>			VU	Putla	Putla Villa de Guerrero		11	1996
<i>Exerodonta xera</i>			VU	Huajuapán	Santiago Chazumba	Valle de Tehuacán -	1	1972
<i>Pseudoeurycea bonetii</i>			VU	Nochixtlán	Santo Dimingo Nuxaa		2	

Endemismo. E: Endémica de México, EO: Endémica de Oaxaca, MA: Región Mixteca Alta (García-Mendoza et al., 2004).

NOM-059. A: Amenazada, Pr: Protección especial.

IUCN. CR: En peligro crítico, DD: Datos insuficientes, EN: En peligro, LC: Preocupación menor, NT: Casi amenazada, VU: Vulnerable.

Tabla 14. Reptiles prioritarios dentro de áreas de conservación en la Mixteca Oaxaqueña

Sauropsida

Nombre Científico	Endemismo	NOM-059	IUCN	Distrito(s)	Municipio(s)	ANP	RTP	No. de Registro	Año(s) de colecta
<i>Tantilla flavilineata</i>	E	A	EN	Nochixtlán	Asuncion Nochixtlán			6	
<i>Abronia mixteca</i>	E	A	VU	Juxtlahuaca Teposcolula	San Juan Mixtepec San Pedro Mixtepec		Valle de Tehuacán - Cerros Negro-Yucaño	11	1995 1996
<i>Tantalophis discolor</i>	E	A	VU	Teposcolula	San Andrés Lagunas			1	
<i>Anolis milleri</i>	EO	A	DD	Nochixtlán	San Juan Tamazola			3	1989
<i>Sceloporus subpictus</i>	EO	A	DD	Coixtlahuaca Putla	Tepelmeme Villa de Morelos Putla Villa de Guadalupe	Tehuacán - Cerros Negro	Valle de Tehuacán - Sierras Triqui-Mixteca	7	2005
<i>Abronia oaxacae</i>	EO	A	LC	Tlaxiaco	Heroica Ciudad de Tlaxiaco			1	
<i>Scincella silvicola</i>	E	A	LC	Nochixtlán	San Francisco Chindúa			1	1997

<i>Thamnophis godmani</i>	E	A	LC	Nochixtlán Putla	Magdalena Jaltepec Putla Villa de Guerrero			4	1975 1977
<i>Ophryacus undulatus</i>	E	Pr	VU	Putla	Putla Villa de Guerrero			3	1975
<i>Sceloporus megalepidurus</i>	E	Pr	VU	Coixtlahuaca	Tepelmeme Villa de Morelos	Tehuacán	Valle de Tehuacán	7	2005
<i>Aspidoscelis mexicana</i>	EO	Pr	LC	Juxtlahuaca Nochixtlán	San Juan Mixtepec Asunción Nochixtlán	Coixtlán		4	
<i>Anolis microlepidotus</i>	E	Pr	LC	Tlaxiaco	Santa María Tataltepec		Cerros Negro- Yucaño Valle de Tehuacán	3	1990
<i>Anolis nebuloides</i>	E	Pr	LC	Putla Teposcolula	Putla Villa de Guerrero San Pedro Nopala			2	1988 1990
<i>Aspidoscelis parvisocia</i>	E	Pr	LC	Teposcolula	Villa de Tamazulapam del Progreso			3	
<i>Kinosternon integrum</i>	E	Pr	LC	Huajuapán Putla	Santiago Chazumba Constancia del Norte	Tehuacán	Valle de Tehuacán	6	2004
<i>Mesaspis gadovii</i>	E	Pr	LC	Nochixtlán	San Juan Tamazola	Coixtlán		3	1986 1990
<i>Mesaspis viridiflava</i>	E	Pr	LC	Nochixtlán	San Juan Tamazola			5	1989
<i>Phrynosoma braconneri</i>	E	Pr	LC	Teposcolula	San Pedro Nopala		Valle de Tehuacán	2	1996
<i>Tantilla rubra</i>	E	Pr	LC	Nochixtlán	Asuncion Nochixtlán			1	
<i>Anolis polyrhachis</i>	EO	Pr	DD	Coixtlahuaca	Santa Magdalena Jicotlán			1	
<i>Geophis sallaei</i>	E	Pr	DD	Putla	Putla Villa de Guerrero			1	
<i>Aspidoscelis costata</i>	E	Pr		Huajuapán	Santiago Chazumba			3	2004

Sauropsida

Nombre Científico	Endemismo	NOM-059	IUCN	Distrito(s)	Municipio(s)	ANP	RTP	No. de Registro	Año(s) de colecta
<i>Anolis quercorum</i>	EO		LC	Nochixtlán, Teposcolula Tlaxiaco	Asunción Nochixtlán Magdalena Jaltepec San Juan Tamazola Santo Domingo		Valle de Tehuacán - Cuicatlán Cerros Negros Sierras	15	1986 1989 1990 1996 1997
<i>Sceloporus edwardtaylori</i>	E		LC	Teposcolula Tlaxiaco	Villa de Tamazulapam del Progreso Heroica Ciudad de Tlaxiaco		Triqui- Mixteca	2	1980
<i>Thamnophis eques</i>		A	LC	Huajuapán	Huajuapán de León			1	
<i>Xenosaurus grandis</i>		Pr	VU	Juxtlahuaca , Nochixtlán y Putla	San Juan Mixtepec San Juan Tamazola		Sierras Triqui- Mixteca	6	1990 2001
<i>Crotalus molossus</i>		Pr	LC	Huajuapán	Huajuapán de León			3	1980
<i>Sceloporus grammicus</i>		Pr	LC	Coixtlahuaca Nochixtlán Teposcolula Tlaxiaco	San Miguel Tulancingo San Juan Yucuita Villa de Tamazulapam del Progreso		Sierras Triqui- Mixteca	8	1969
<i>Imantodes gemmistratus</i>		Pr		Putla	Putla Villa de Guerrero			1	

<i>Rhadinaea fulvivittis</i>	VU	Juxtlahuaca Nochixtlán	San Juan Mixtepec San Juan Tamazola	6	1975 1986 1989
------------------------------	----	---------------------------	---	---	----------------------

Endemismo. E: Endémica de México, EO: Endémica de Oaxaca (García-Mendoza et al., 2004).

NOM-059. A: Amenazada, Pr: Protección especial.

IUCN. CR: En peligro crítico, DD: Datos insuficientes, EN: En peligro, LC: Preocupación menor, NT: Casi amenazada, VU: Vulnerable.

Tabla 15. Mamíferos prioritarios dentro de áreas de conservación en la Mixteca Oaxaqueña
Mammalia

Nombre Científico	Endemismo	NOM-059	IUCN	Distrito(s)	Municipio(s)	ANP	RTP	No. de Registro	Año(s) de colecta
<i>Megadontomys cryophilus</i>	EO	A	EN	Juxtlahuaca Tlaxiaco	Santiago Juxtlahuaca San Juan Tamazola		Sierras Triqui- Mixteca Cerros	10	1991 1993
<i>Megasorex gigas</i>	E	A	LC	Teposcolula Putla	San Vicente Nuñú, Putla Villa de Guerrero		Negro- Yucaño Sierras	3	
<i>Sorex veraepacis mutabilis</i>	E	A		Putla	Putla Villa de Guerrero		Triqui- Mixteca Sierras	4	
<i>Cryptotis goldmani</i>	E	Pr	LC	Putla	Putla Villa de Guerrero		Triqui- Mixteca	1	

Mammalia

Nombre Científico	Endemismo	NOM-059	IUCN	Distrito(s)	Municipio(s)	ANP	RTP	No. de Registro	Año(s) de colecta
<i>Peromyscus melanurus</i>	EO		EN	Tlaxiaco, Juxtlahuaca Teposcolula	Heroica Ciudad de Tlaxiaco Coicoyán de las Flores San Vicente Nuñú		Sierras Triqui- Mixteca Cerros Negro- Yucaño Valle de	12	
<i>Peromyscus melanocarpus</i>	EO		EN	Teposcolula Coixtlahuaca	Teotongo Santa Magdalena Jicotlán		Tehuacán	2	
<i>Cryptotis mexicana</i>	E		LC	Tlaxiaco	Heroica Ciudad de Tlaxiaco San Miguel el Grande		Sierras Triqui- Mixteca Sierras	3	
<i>Cryptotis mexicana peregrina</i>	E		LC	Putla	Putla Villa de Guerrero		Triqui- Mixteca Sierras	1	
<i>Marmosa canescens</i>	E		LC	Juxtlahuaca Silacayoapam Huajuapam	San Sebastián Tecomaxtlahuaca Santiago Juxtlahuaca Silacayoapam San Francisco		Triqui- Mixteca Valle de Tehuacán	6	
<i>Peromyscus megalops</i>	E		LC	Putla	Putla Villa de Guerrero		Sierras Triqui- Mixteca	1	

<i>Sylvilagus cunicularius</i>	E	LC	Huajuapán	Huajuapán de León				2	
<i>Cryptotis mexicana mexicana</i>	E	LC	Juxtlahuaca	Santiago Juxtlahuaca			Sierras Triqui-Mixteca	2	
<i>Rhogeessa alleni</i>	E	LC	Teposcolula	Villa de Tamazulapam del Progreso			Negro-Yucaño Sierras	2	
<i>Reithrodontomys megalotis alticolus</i>	E		Putla	Putla Villa de Guerrero			Triqui-Mixteca	4	
<i>Liomys irroratus irroratus</i>	EO		Juxtlahuaca	San Juan Mixtepec,			Sierras Triqui-Mixteca	8	1991
<i>Microtus mexicanus fulviventer</i>	EO		Tlaxiaco	San Antonio Sinicahua,			Sierras Triqui-Mixteca	34	1964 1968 1991 1993
<i>Peromyscus mexicanus putlaensis</i>	EO		Tlaxiaco	Heroica Ciudad de Tlaxiaco			Sierras Triqui-Mixteca	3	1968
<i>Marmosa canescens canescens</i>	E		Juxtlahuaca	Santiago Juxtlahuaca			Sierras Triqui-Mixteca	2	
<i>Bassariscus astutus macdougalli</i>	EO		Coixtlahuaca	Tlacotepec Plumas				1	1969
<i>Peromyscus megalops auritus</i>	E		Putla	Putla Villa de Guerrero			Sierras Triqui-Mixteca	16	
<i>Oryzomys chapmani</i>	E		Juxtlahuaca	Santiago Juxtlahuaca				1	1993
<i>Leopardus pardalis</i>	P	LC	Putla	Putla Villa de Guerrero				1	
<i>Herpailurus yagouaroundi</i>	A	LC	Huajuapán	Cosoltepec Magdalena				2	

Mammalia

Nombre Científico	Endemismo	NOM-059	IUCN	Distrito(s)	Municipio(s)	ANP	RTP	No. de Registro	Año(s) de colecta
<i>Enchisthenes hartii</i>		Pr	LC	Putla	Putla Villa de Guerrero			2	1993
<i>Rhynchonycteris naso</i>		Pr	LC	Putla	Constancia del Rosario		Sierras Triqui-Mixteca	1	

Endemismo. E: Endémica de México, EO: Endémica de Oaxaca (García-Mendoza *et al.*, 2004).

NOM-059. A: Amenazada, Pr: Protección especial.

IUCN. CR: En peligro crítico, DD: Datos insuficientes, EN: En peligro, LC: Preocupación menor, NT: Casi amenazada, VU: Vulnerable.

Identificación de zonas prioritarias dentro de áreas de conservación en el polígono de estudio

Para conocer la existencia de zonas de mayor importancia para la conservación dentro de las ANP, RTP y AICAS, se hizo un análisis de riqueza de especies prioritarias en cada municipio de estas áreas (Tabla 16). Se puede observar en la figura 4 que Putla Villa de Guerrero y Santiago Juxtlahuaca albergan el mayor número de especies (7), seguido de San Pedro Nopala, San Martín Itunyoso y la Heroica Ciudad de Tlaxiaco con seis especies. Doce municipios presentaron la menor riqueza con únicamente una especie. El área de conservación que mantiene la mayor riqueza de fauna

prioritaria es la RTP Triqui- Mixteca con 37 especies, mientras que el AICA del Valle de Tehuacán no presenta alguna especie prioritaria (**Figura 5**). Respecto al número de especies por clase, se observa en la **figura 6** que la RTP Sierra Triqui-Mixteca presenta el mayor número de especies (37) pero que la mayoría corresponden a mamíferos (23), esto nos da una idea de que existen muestreos dirigidos hacia alguna clase en particular.

Tabla 16. Número de especies prioritarias ubicadas en algún municipio dentro de las áreas de conservación en la zona de estudio

DISTRITO	MUNICIPIO	AICA		AVES			ANP		ANFIBIOS					REPTILES					MAMIFEROS					SP MPIO	SP DTT O
		TLX	VT	VTC	STM	CNY	RBTC	BT	VTC	STM	CNY	RBTC	BT	VTC	STM	CNY	RBTC	BT	VTC	STM	CNY	RBTC	BT		
Juxtlahuaca	Santiago Juxtlahuaca				1					2										4				7	
	San Sebastián										2									1				3	13
	Tecomaxtlahuac																							2	
	San Miguel Mixtepec													1							1			2	
Huajuapán	Coicoyán de las Flores																			1			1		
	Sto. Domingo Tonalá												1										1		
	Huajuapán de León									1													1		
	San Juan Bautista									2													2	9	
	Santiago Chazumba									1							2						3		
	Asunción Cuyotepeji				1																		1		
Teposcolula	Santiago Huajolotitlán																			1			1		
	San Andrés Lagunas											1				1							2		
	Sta. María Nduayaco											1											1		
	San Pedro y San Pablo Teposcolula											1											1		
	San Pedro Nopala									2					4								6	14	
	San Vicente Nuñú																				2		2		
	Teotongo																			1			1		
Tlaxiaco	San Juan Teposcolula																				1		1		
	San Miguel el Grande									1					1						2		4		
	San Martín Itunyoso	3			3																		6		
	Santiago Nuyoó	1			1																		2	21	
	H. Ciudad de Tlaxiaco														2						4		6		
	Sn. Antonio Sinichhua																				1		1		
	Sta. María Tataltepec																2						2		
Putla	Putla Villa de Guerrero																				7		7	8	
	Constancia del Rosario																				1		1		
Coixtlahuaca	Tepelmeme Villa de Morelos													2				2					4	4	
	Sn. Francisco Tlapacingo																				1		1	1	
TOTAL		4	0	1	5	0	0	0	6	5	3	0	1	6	4	3	4	0	2	23	3	0	0	70	70



Figura 4. Especies prioritarias que caen en uno o más municipios dentro de las áreas de conservación de la zona de estudio.

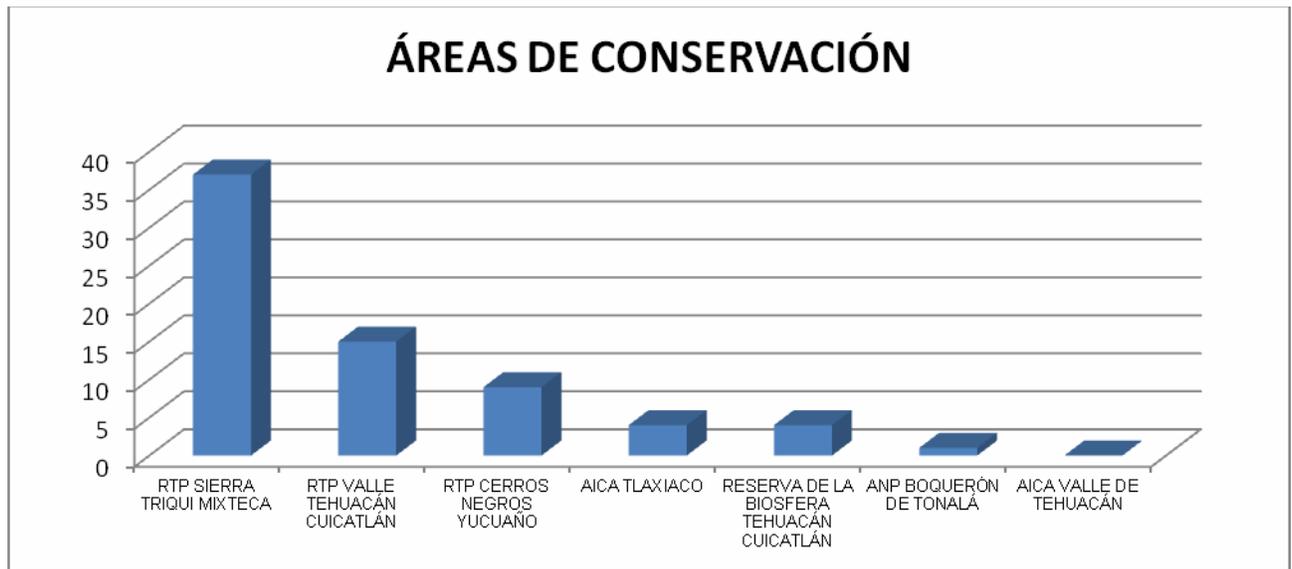


Figura 5. Número de especies prioritarias distribuidas en las zonas de conservación (ANP, RTP y AICAS) dentro del área de estudio.

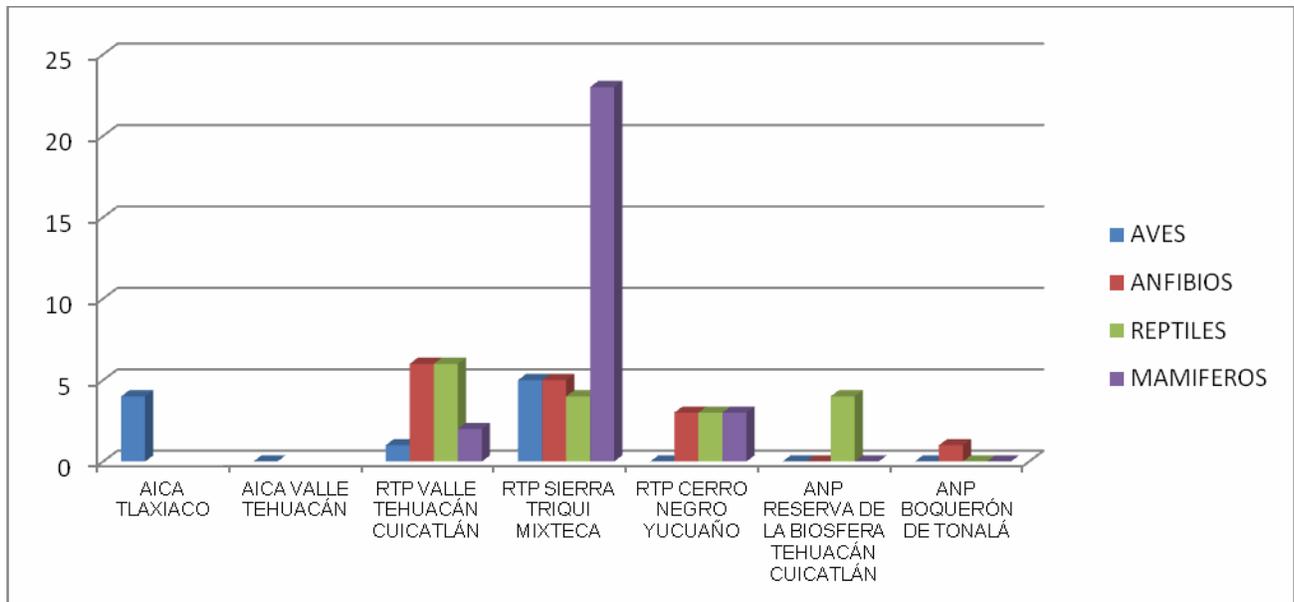


Figura 6. Número de especies prioritarias por Clase, distribuidas en las zonas de conservación (ANP, RTP y AICAS) dentro del área de estudio.

De acuerdo a la riqueza que albergan, los municipios prioritarios dentro las áreas de conservación son Putla Villa de Guerrero, Santiago Juxtlahuaca, San Pedro Nopala, San Martín Itunyoso y la Heroica Ciudad de Tlaxiaco (**Figura 7**).

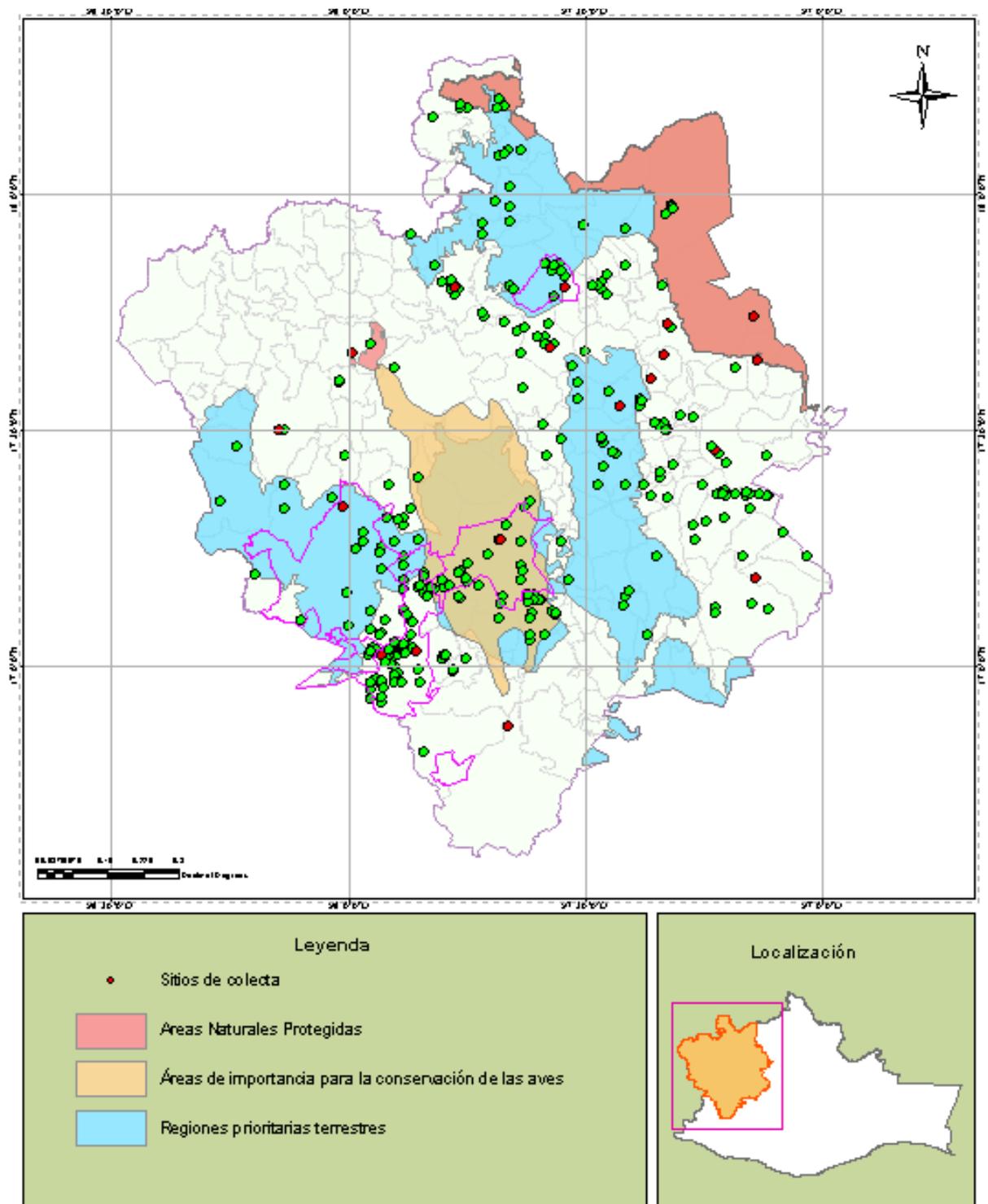


Figura 7. Municipios prioritarios ubicados dentro de áreas de conservación (ANP, RTP Y AICAS)

Zonas prioritarias para su conservación fuera de las áreas de conservación (AICAS, RTP Y ANP) de la zona de estudio

En la **tabla 17** y las **figuras 8** y **9** se puede observar que Putla Villa de Guerrero, Santiago Nuyoó y Huajuapán de León presentan una gran cantidad de registros y albergan la mayor diversidad de especies prioritarias (32, 15 y 14 respectivamente). El análisis por Distrito muestra que en Putla, Nochixtlán, Huajuapán y Tlaxiaco se concentra la mayor riqueza, sin embargo Nochixtlán cuenta con la mayor cantidad de municipios muestreados por lo que la riqueza acumulada de éstos lo hacen parecer un Distrito diverso. Los resultados por Clase muestran que únicamente el municipio de Santiago Nuyoó alberga aves prioritarias, en Putla Villa de Guerrero las aves, anfibios, reptiles y mamíferos se encuentran en número equivalente, mientras que Huajuapán de León alberga más aves y menos anfibios y reptiles (**Figura 10**)

Tabla 17. Especies prioritarias fuera de áreas de conservación en la zona de estudio

Distrito	Municipio	Aves	Anfibios	Reptiles	Mamíferos	Sp. por mpio.	Sp. por distrito
Juxtlahuaca	Santiago Juxtlahuaca				1	1	6
	San Juan Mixtepec		1	4		5	
Huajuapán	Santo Domingo Tonalá		5			5	24
	Huajuapán de León	9	1	3	1	14	
	Santiago Chazumba			2		2	
	Cosoltepec				3	3	
Teposcolula	San Pedro Nopala			1		1	5
	Villa de Tamazulapam del Progreso	1		2	1	4	
Tlaxiaco	Magdalena Peñasco		1			1	20
	Santiago Nuyoó	15				15	
	Santa María Yucuhiti	4				4	
Nochixtlán	Asunción Nochixtlán	1	1	3		5	27
	Magdalena Jaltepec		1	2	1	4	
	San Andrés Nuxiño		3			3	
	San Juan Yucuhita		2	1		3	
	Santo Domingo Nuxaa	1	1			2	
	Magdaleno			1		1	
	Yodocono de			1		1	
	San Andrés Sinaxtla			1		1	
	San Francisco Chindua			1		1	
	San Juan Tamazola			6		6	
Santo Domingo Yanhuitlán			1		1		

Coixtlahuaca	Santa María Nativitas		1			1	
	Santa Magdalena Jicotlán				1	1	2
	Tlacotepec Plumas					1	1
	San Miguel Tulancingo				1		1
Putla	Putla Villa de Guerrero	8	8	8	8	32	
	Santa Cruz Itundujia	1				1	34
	Constancia del Rosario				1	1	
Silacayoapam	San Agustín Atenango		4			4	
	Silacayoapam					2	2
TOTAL			40	29	39	19	127



Figura 8. Número de especies prioritarias por municipio no incluidas en algún área de conservación en la zona de estudio.

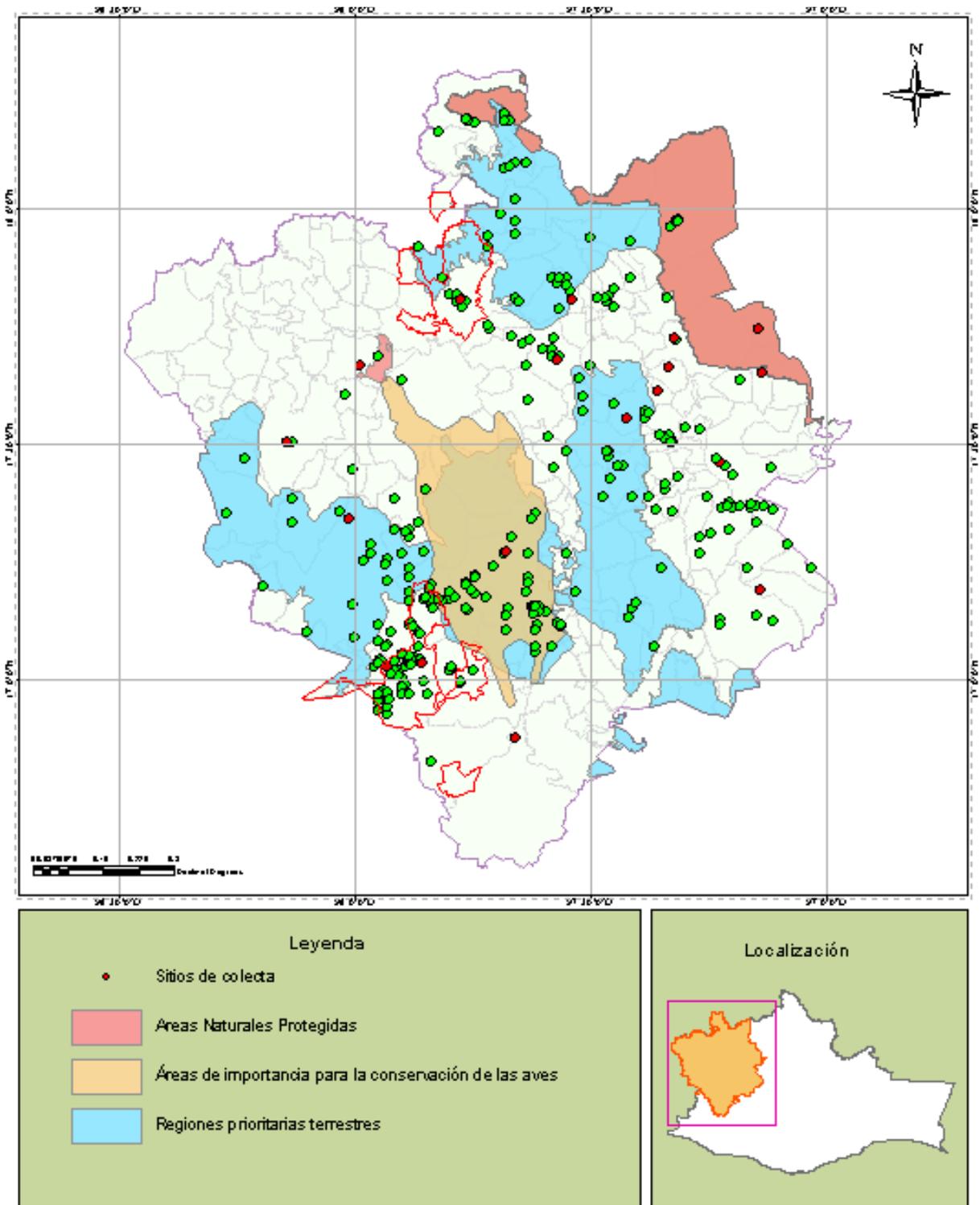


Figura 9. Municipios prioritarios ubicados fuera de áreas de conservación (ANP, RTP Y AICAS)

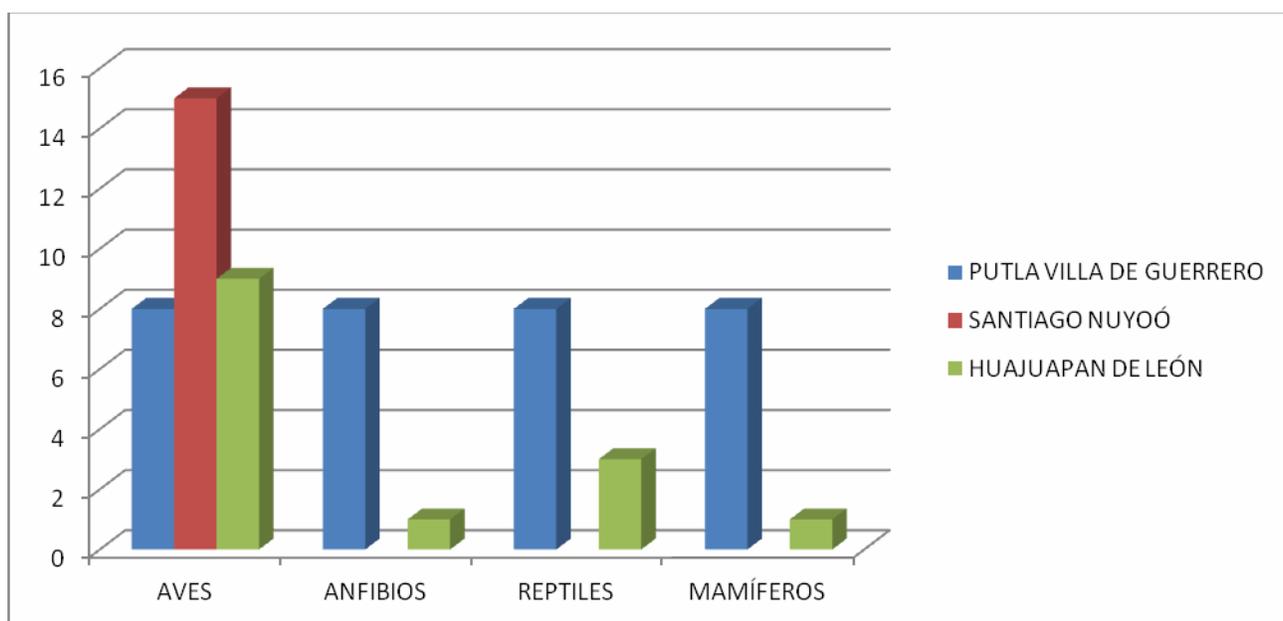


Figura 10. Número de especies prioritarias por Clase, no incluidas en algún área de conservación en la zona de estudio.

Distribución de especies prioritarias en las subregiones de la Mixteca Oaxaqueña

La mayor cantidad de especies prioritarias se distribuyen en gradientes altitudinales elevados correspondientes a las subregiones conocidas como Mixteca Alta y Sierra Sur, que es donde se encuentra el mayor número de registros (**Tabla 18**). La subregión Mixteca Baja no cuenta con taxones prioritarios debido, seguramente, a la escasez de registros (**Figura 11**).

Tabla 18. Distribución de especies prioritarias en las subregiones de la Mixteca Oaxaqueña

Región	Municipio	No. sp y subsp	Endemismos	NOM-059-2010	IUCN
M A	Santiago Nuyoó	15	11	3	1
M A	Santiago Juxtlahuaca	9	9	2	4
M A	Santa María Yucuhiti	6	5	1	0
M A	Coicoyán de las Flores	1	1	0	1
M A	San Sebastián Tecomaxtlahuaca	3	1	1	1
SS	Putla Villa de Guerrero	37	27	16	9
SS	Constancia del Rosario	2	1	2	0
SS	Santa Cruz Intundujia	1	0	1	0
SS	San Andrés Cabecera Nueva	sd	sd	sd	sd

Región	Municipio	No. sp y sbsp	Endemismos	NOM-059-2010	IUCN
SS	Santa Lucía Monteverde	sd	sd	sd	sd

MA: Mixteca Alta, MB: Mixteca Baja, SS: Sierra Sur

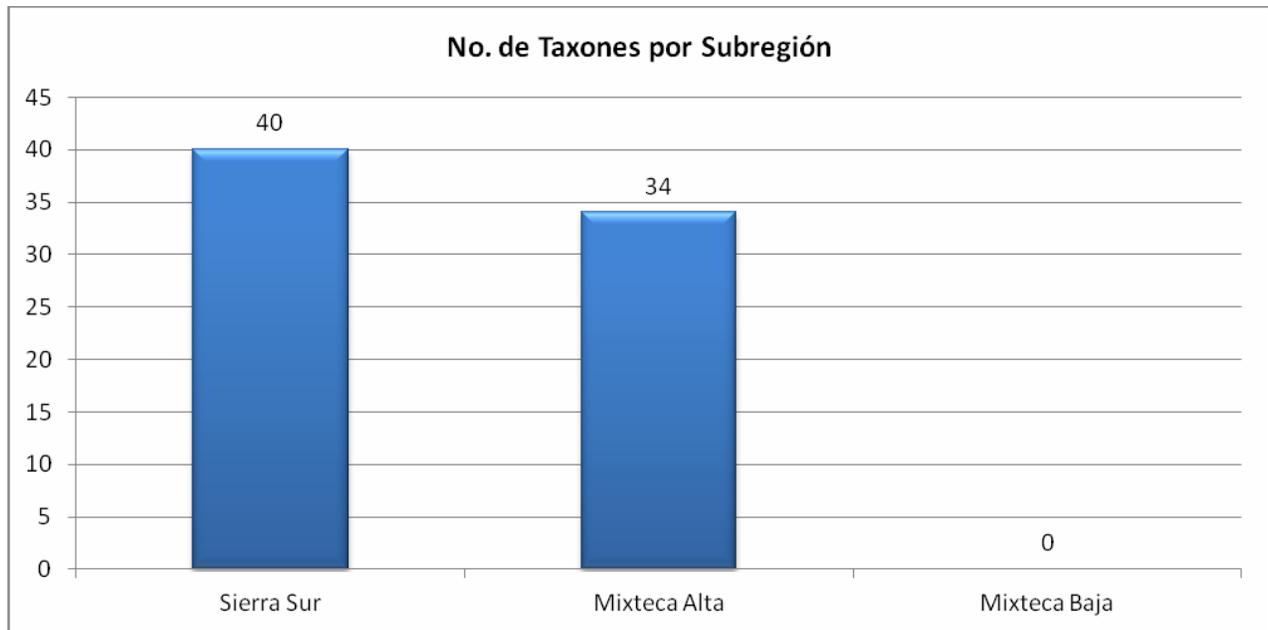


Figura 11. Número de taxones prioritarios en las subregiones de la Mixteca Oaxaqueña

Propuesta de área de conservación de acuerdo a la distribución de las especies de interés en el polígono de estudio

Se proponen dos áreas prioritaria para su conservación en la Mixteca Oaxaqueña, la primera incluye al municipio de Constanca del Rosario y parte de Coicoyán de las Flores, San Sebastián Tecomaxtlahuaca, Santiago Juxtlahuaca, Putla Villa de Guerrero, Santa María Yucuhiti, Santiago Nuyoó, Santa Lucía Monteverde, San Andrés Cabecera Nueva y Santa Cruz Itundujia (**Figura 12**) que, además de ser municipios vecinos y presentar una continuidad entre sus ecosistemas vegetales como el bosque de pino secundario, encino secundario (siendo estos biomas donde se encontró la mayor riqueza faunística), y bosque mesófilo de montaña, presentan áreas con vegetación prístina en donde no existen sitios de colecta, razón por la cual podemos suponer que se pueden encontrar un gran número de especies prioritarias. El municipio de Huajuapán de León no se incluyó en la propuesta debido a que gran parte de su territorio está confinado a la agricultura de riego y temporal.

La segunda área propuesta para conservación está constituida por un continuo de bosque de encino secundario que incluye los municipios de San Pedro Nopala, San Francisco Teopan, porción sur de Santa Catarina Zapoquila, porción norte de Tamazulapam Villa del Progreso, Tlacotepec Plumas y Santiago Ihuitlán Plumas; parte este de Santiago Huajolotitlán y Santa María Camotlán, así como la porción suroeste de Concepción Buenavista (**figura 13**); esta área posiblemente alberga un número importante de especies prioritarias puesto a que la vegetación es similar a la de San Pedro Nopala (municipio prioritario), razón por la cual pudiera representar un sitio importante para la conservación, por lo cual se sugiere realizar muestreos de campo para tener un mejor panorama faunístico de esta área.

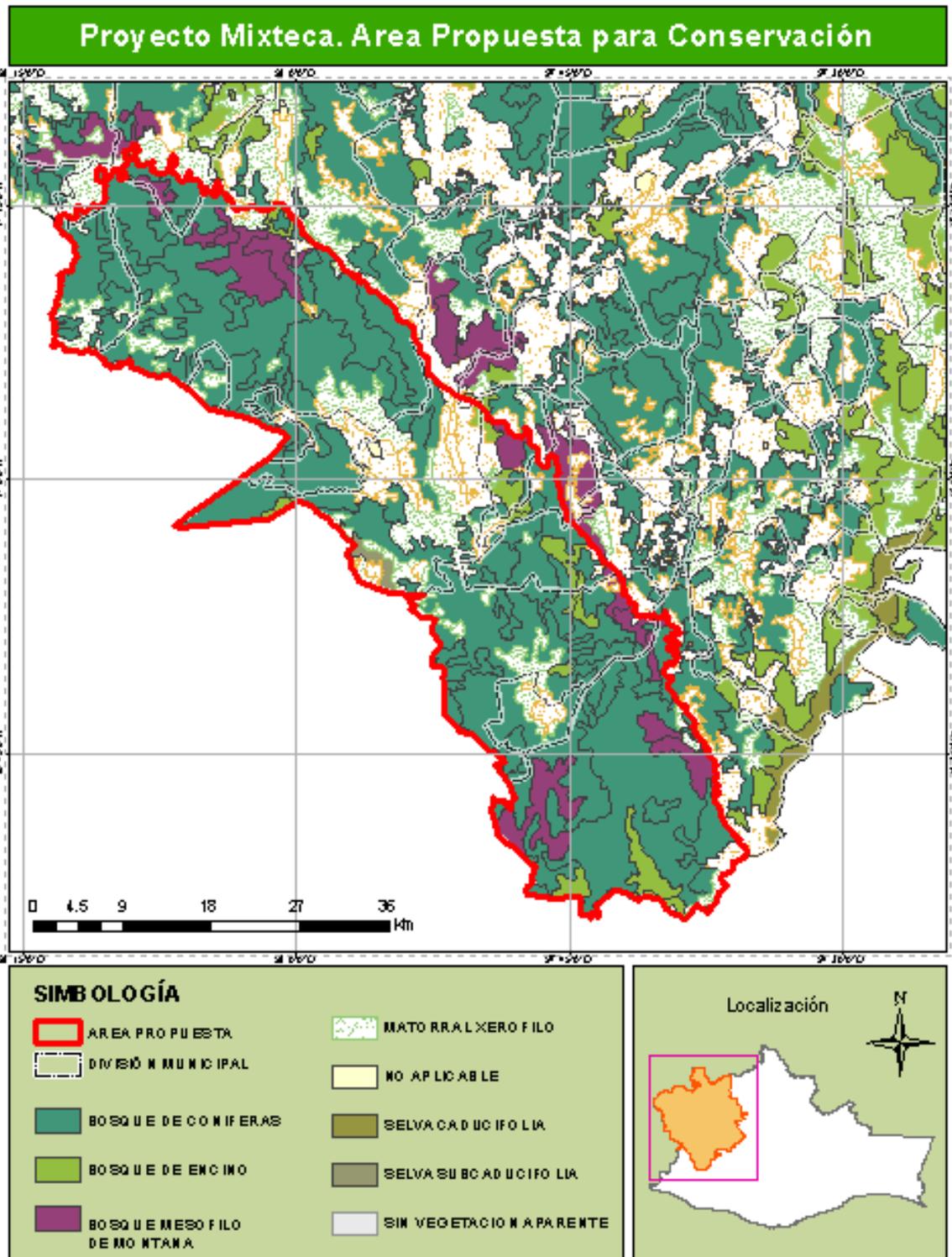


Figura 12. Área de pino secundario propuesta para conservación.

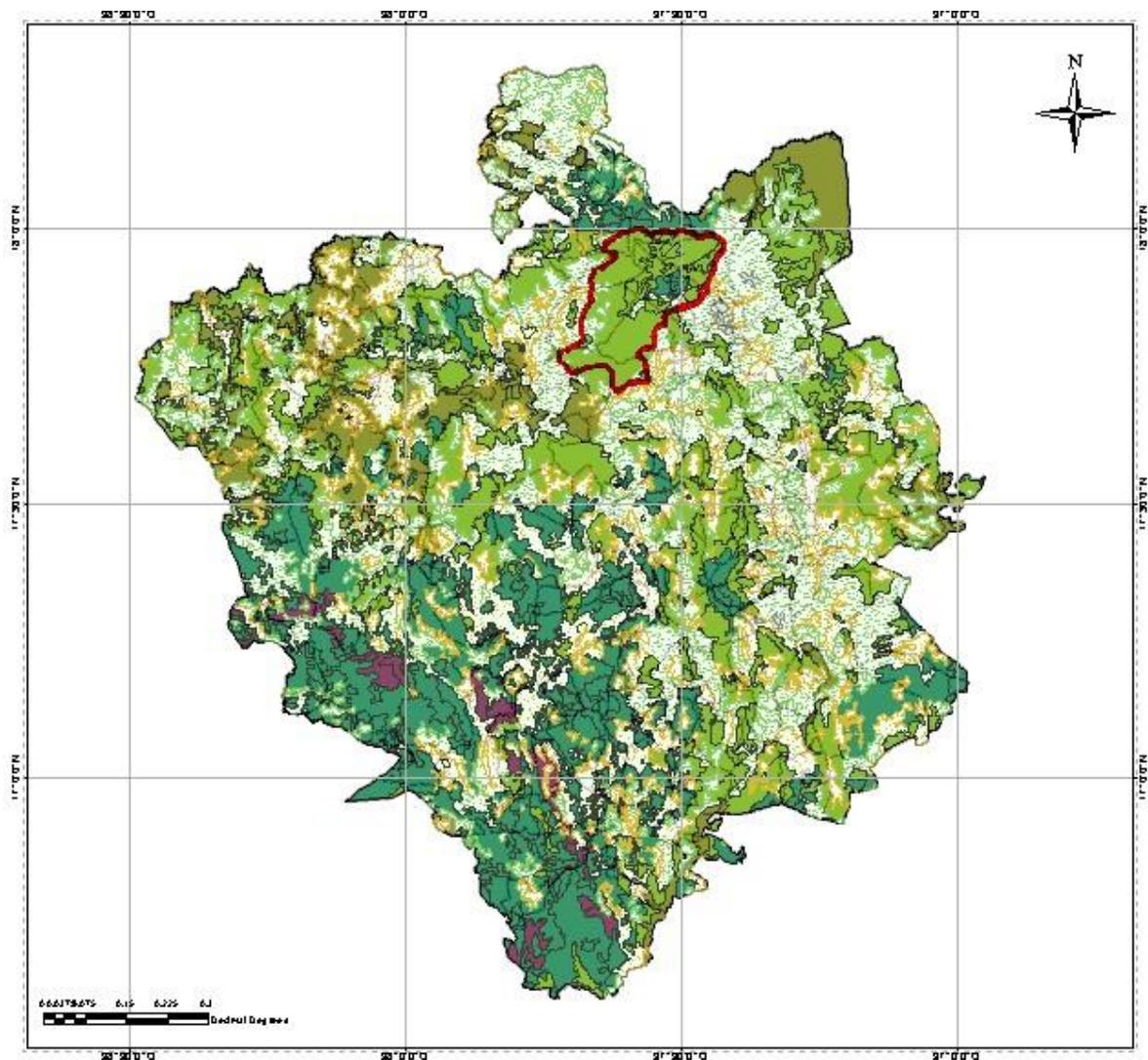


Figura 13. Área de conservación propuesta para el polígono de estudio compuesta de bosque de encino secundario

Propuesta de corredor biológico

Se propone al municipio de Putla Villa de Guerrero como punto estratégico para la creación de un corredor biológico de especies faunísticas al encontrarse en una franja de vegetación bien conservada, al implementar áreas de reforestación de vegetación nativa, sería una zona de intercambio poblacional entre las especies separadas por fragmentación del hábitat debido a actividades humanas (**Figura 14**).

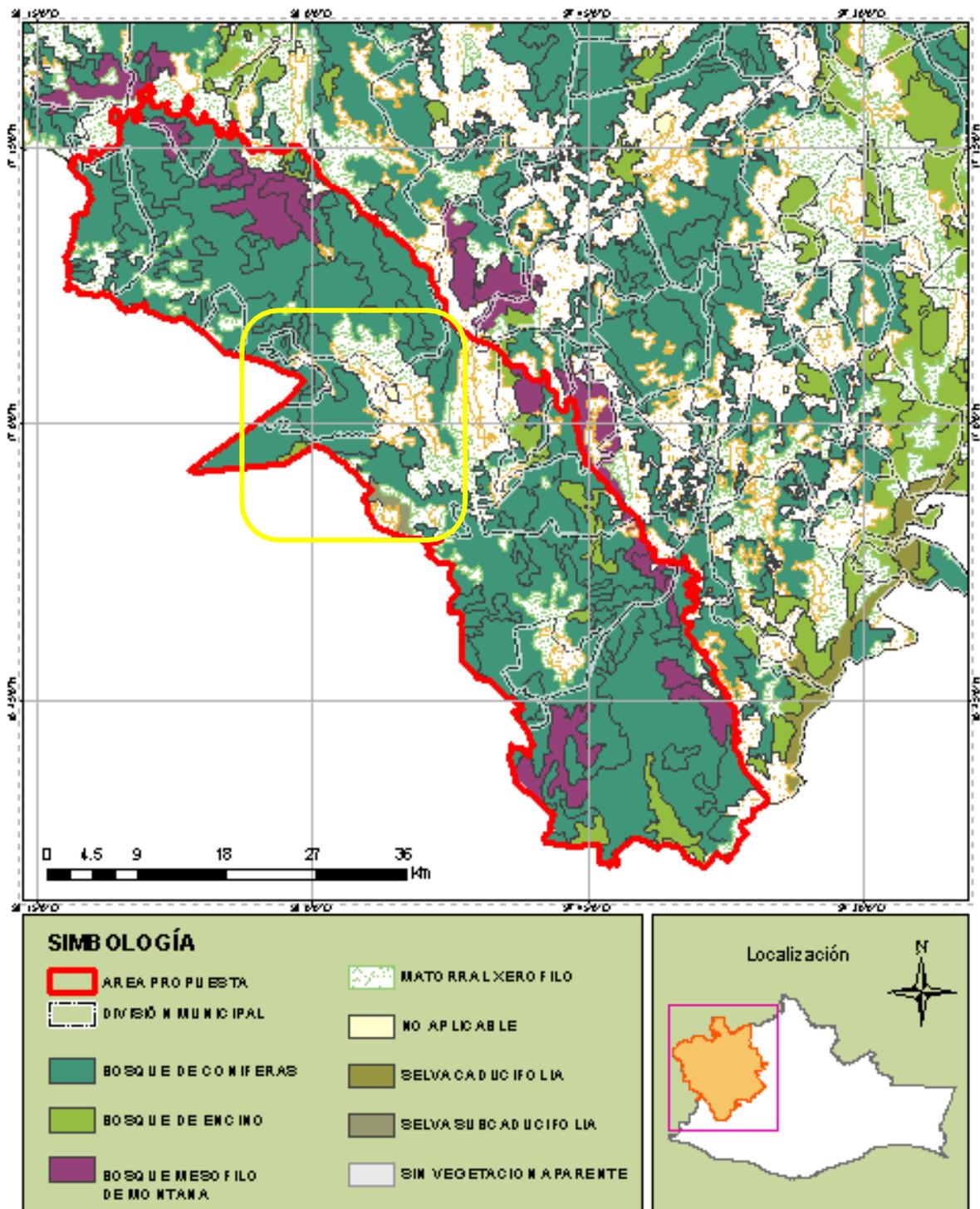


Figura 14. Propuesta para implementar un Corredor Biológico.

Área propuesta para realizar futuros muestreos

En la zona de estudio existe un área bastante extensa correspondiente a los Distritos de Silacayoapan y Huajuapán (subregión Mixteca Baja), caracterizada por bosque de encino primario y selva baja caducifolia, esta última considerada de importancia debido a la gran cantidad de especies y su alto nivel de endemismos. Se propone esta área (**Figura 15**) como un área importante para la realización de muestreos posteriores.

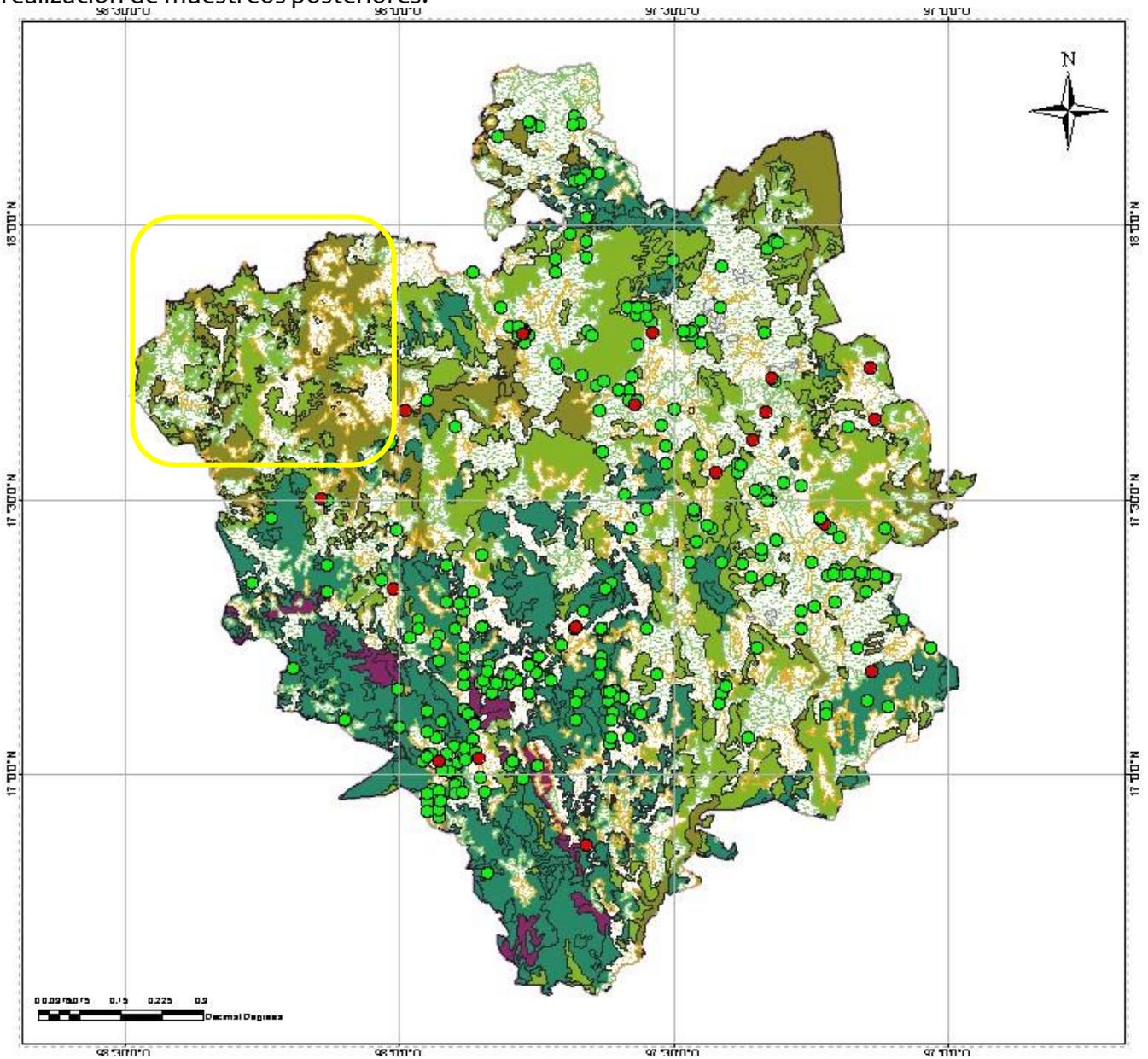


Figura 15. Área sugerida para la realización de estudios faunísticos.

Catálogo fotográfico con las especies registradas para la región para conocer el uso de las diversas especies faunísticas.

El catálogo fotográfico y las encuestas para conocer el uso dado a las especies faunísticas de la región se presenta en el **Anexo 2**. Respecto a la muestra, aproximadamente el 80% de los entrevistados fueron hombres, con una edad promedio de 41 años, dedicados en su mayoría al campo, en especial a la agricultura de temporal.

Como resultados de este esfuerzo, podemos concluir que existe un poco conocimiento por parte de los pobladores hacia especies menores, entendiendo por ello anfibios, reptiles y pequeños mamíferos (murciélagos, roedores y musarañas); algunos considerados como plagas o “malos” por falsas creencias. De la misma manera, se aprecia que es cada vez más raro que la población joven aprenda el dialecto de su pueblo, razón por la cual gran parte de la fauna solo es conocida por su nombre común en español.

En la **tabla 19** se presentan los vertebrados terrestres mejor reconocidos en este ejercicio.

Tabla 19. Especies y usos de los animales mejor identificados

Nombre científico	Nombre común	Nombre Mixtec	Uso	Frecuencia de avistamiento
<i>Hyla plicata</i>	Rana	Kui	Ninguno	O
<i>Rana forreri</i>	Sapo	-	Ninguno	F
<i>Aquila chrysaetos</i>	Águila	Ñau	Ninguno	O
<i>Archilochus colubris</i>	Chupa rosas	Yho Rion	Ninguno	F
<i>Columbina inca</i>	Tortolita	-	Ninguno	F
<i>Zenaida macroura marginella</i>	Huila	Leu	Ninguno	F
<i>Pyrocephalus rubinus mexicanus</i>	Pecho rojo	Ta shiti cuc	Ninguno	F
<i>Melanerpes formicivorus</i>	Carpintero	Quitú	Ninguno	F
<i>Glaucidium brasilianum ridgwayi</i>	Búho, lechuza	Chut	Ninguno	F
<i>Odocoileus virginianus mexicanus</i>	Venado	I du	Alimento	O
<i>Canis latrans cagotti</i>	Coyote	Ñaña	Alimento	F
<i>Spilogale putorius</i>	Zorrillo	Chii	Alimento	F
<i>Artibeus jamaicensis</i>	Murciélago	Xihiñiñic	Ninguno	F
<i>Lepus callotis</i>	Liebre	Wixi	Alimento	F
<i>Sylvilagus cunicularius</i>	Conejo	Ducu	Alimento	F
<i>Neotoma mexicana</i>	Ratón	Niñie	Ninguno	F
<i>Phrynosoma braconneri</i>	Camaleón	-	Ninguno	O
<i>Leptotila verreauxi</i>	Paloma	-	Alimento	F
<i>Sistrurus ravus brunneus</i>	Cascabel	-	Ninguno	O

Urosaurus bicarinatus

Iguana

-

Ninguno

O

<i>Reithrodontomys megalotis</i>	Ratón	-	Ninguno		F
<i>Megascops cooperi</i>	Búho	-	Ninguno	O	
<i>Pituophis lineaticollis</i>	Ratonera	-	Ninguno		F

Frecuencia de avistamiento. O: Ocasional F: frecuente

Como se observa en la tabla anterior, el grupo menos identificado es el de los anfibios, reconociendo principalmente al orden de los anuros, seguido por los reptiles en donde las serpientes de cascabel y ratonera o cincuate son las más reconocidas. Para el caso de las aves y los mamíferos (los más consumidos), son relevantes las observaciones realizadas por los oriundos respecto al venado cola blanca, el coyote y el águila real, pues para el primero (*Odocoileus virginianus*) lo identifican como una especie de avistamiento ocasional, lo cual es un claro indicador sobre la fuerte presión que ha ejercido la cacería furtiva hacia grandes mamíferos. Respecto al coyote, se identifica como una especie de avistamiento frecuente contratando con la información de la base de datos, donde solamente se tiene un registro de esta especie correspondiente al municipio de Santa Magdalena Jicotlán. El caso del águila real (*Aquila chrysaetos*) es semejante, pues los datos históricos del área de estudio identifican un solo registro en el municipio de Santa Cruz Itundujia, sin embargo al realizar la encuesta fue una de las aves mejor identificadas, en algunos casos, por “robarse a las gallinas”.

Como un antecedente sobre el uso de algunas especies faunísticas se encuentra el trabajo presentado por Katz y Vargas (1990), donde se observa que los mixtecos incluyen en su dieta a los siguientes fauna silvestres: Armadillo (*Dasypus novemcinctus*), Guajolote (*Meleagris gallipavo*), Iguana (*Iguana iguana*), Ardilla (*Sciurus spp*), Coatí (*Nasua narica*), Conejo (*Sylvilagus cunicularis*), Liebre (*Lepus callotis*), Mapache (*Procyon lotor*), Pecari (*Tayassu tajacu*), Rana (*Rana sp*) y Tlacuache (*Didelphis marsupialis*). Por otro lado, se puede observar que a pesar de que siete de las 10 especies identificadas como alimento por Katz y Vargas (1990) únicamente fueron reconocidas dos de ellas (*Lepus callotis* y *Sylvilagus cunicularis*) como parte de la dieta de los pobladores de la mixteca.

Lo anterior fortalece la necesidad de realizar muestreos sistemáticos e incluso dirigidos para aquellos organismos de importancia cultural, económica, de consumo y prioritarias, ya que de no tomar acciones a corto plazo, especies como las arriba citadas, podría desaparecer por actividades sin control (cacería) y/o pérdida del hábitat; haciendo también necesaria la regulación efectiva sobre la explotación de animales silvestre para no agotar este recurso, siendo urgente e indispensable la interacción entre las comunidades locales y los investigadores para llegar a soluciones reales que garanticen la permanencia del capital faunístico a mediano y largo plazo. Hay que tener en cuenta el sesgo que en algunas especies puede tener la información obtenida mediante este método, pues existe la posibilidad de que al momento de observar las imágenes y contestar la encuesta, algunas de las pequeñas especies que comparten características morfológicas pudieron ser confundidas, más aun las que se presentan a nivel de subespecie como en el caso de las aves.

Se identificaron nueve especies emblemáticas: Águila real (*Aquila chrysaetos*), Colibrí cola blanca (*Eupherusa poliocerca*), Rana arborícola de la Mixteca Alta (*Plectrohyla ameibothalame*), Perico frente naranja (*Aratinga canicularis*), Ocelote (*Leopardus pardalis*), Conejo montés (*Sylvilagus*

canicularis), Leoncillo (*Herpailurus yagouaroundi*), Rana de árbol plegada (*Hyla plicata*) y Tlacoete pinto (*Pseudoeurycea belli*).

El documento técnico que recopila toda la información anteriormente descrita, se presenta como **Anexo**

3. El folleto divulgativo en el que se dan a conocer las especies emblemáticas con fines conservacionistas se incluyen en el **Anexo 4**.

Actualmente, el manejo y aprovechamiento de la vida silvestre (a excepción de las especies forestales maderables, no maderables y aquellas cuyo medio de vida total sea el agua; salvo que se trate de especies o poblaciones en riesgo) se encuentra regido bajo un esquema legal de conformidad con lo establecido por la Ley General de Vida Silvestre y su Reglamento, mismos que contemplan el registro de predios o instalaciones bajo el esquema de Unidades de Manejo para la Conservación de vida silvestre (UMA) en donde se les da manejo al hábitat y poblaciones de vida silvestre con la intención de conservar y realizar aprovechamientos sustentables. Dentro del área de estudio se cuenta con aproximadamente 7 UMA, en donde en su mayoría se le da manejo al venado cola blanca (com. per).

Todas ellas contemplan algún tipo de aprovechamiento (extractivo y/o no extractivo), sin embargo, al igual que lo que sucede en la mayor parte del estado de Oaxaca, la carencia de recursos económicos, la inconsistencia, la falta de compromiso y el desconocimiento legal, técnico y mercantil, han llevado a estas UMA al abandono, obligando a las autoridades Federales a implementar programas de apoyo al fomento de estos predios.

CONCLUSIONES

En este trabajo se aportan datos esenciales para conocer la riqueza faunística presente en el área de estudio y su distribución, así como la identificación de especies prioritarias para su conservación y las áreas que contienen mayor biodiversidad. Los datos anteriores seguramente servirán como base para la toma de decisiones futuras con miras a la conservación de especies faunísticas o a la creación de áreas protegidas de acuerdo a la riqueza animal presente. Es vital contar con información específica del área de estudio, ya que la mayoría de las veces únicamente se cuenta con datos de áreas cercanas o áreas mucho mayores que al extrapolar los datos nos dan una idea errónea de la realidad específica de ese hábitat. Por otro lado, resulta necesario contar con un inventario actualizado de la biodiversidad, ya que la creciente deforestación y destrucción de hábitats conlleva a la pérdida de especies de manera alarmante (Morrone y Crisci, 1992). El impacto negativo al medio ambiente, que día a día se acrecienta a consecuencia de las actividades antropogénicas (introducción de especies invasoras, la fragmentación y pérdida del hábitat, así como la cacería furtiva), propician la disrupción del equilibrio ecosistémico y, al contar con las herramientas necesarias, se pueden plantear alternativas de conservación adecuadas a un sitio específico. Además, al contar con un análisis sobre el o los ecosistemas que mantienen la mayor diversidad faunística se pueden proponer Áreas de Conservación específicas hacia estos sitios

además de la creación de corredores biológicos que a la larga permitirán el flujo de especies y actuarán como una zona de amortiguamiento.

El análisis de riqueza faunística en los diferentes tipos de vegetación revela que los bosques secundarios son los que albergan la mayor cantidad de géneros, el bosque de pino secundario fue el hábitat que albergó la mayor cantidad de aves y mamíferos, por su parte los reptiles se encontraron mayormente en el bosque de encino secundario mientras que los anfibios se distribuyeron en áreas de agricultura de riego y temporal. Es posible que el bosque secundario presente mayor riqueza, abundancia y diversidad de especies probablemente debido a la heterogeneidad ambiental o a la estructura de la vegetación tanto horizontal como verticalmente, además de mantener en ciertas épocas del año una dinámica mayor en cuanto a producción de semillas que los bosques primarios, soportando de esta manera una gran diversidad de especies, en donde confluyen varios gremios alimentarios (Almazan-Núñez *et al.*, 2009). En este tipo de bosques secundarios las aves cuentan con más especies especialistas, endémicas y una mayor abundancia de insectívoros así como de especies migratorias debido a la disponibilidad de nichos ecológicos (Hutto, 1980). Diferentes estudios han destacado que la riqueza y la abundancia generalmente aumentan con la complejidad estructural del hábitat, lo cual a su vez incrementa el número de estratos y la disponibilidad de alimento. Adicionalmente, los bosque leñosos secundarios son capaces de restablecerse y propagarse vegetativamente a partir de los tocones que persisten tras un disturbio, ya sea natural o antropogénico, lo que les permite estar presente tanto en la composición florística inicial como en la de sucesión secundaria y determinar la estructura de la composición vegetal, de tal manera que al haber un mayor número de especies vegetales se garantiza mayores recursos (alimento, refugio, y sitios de reproducción) para las especies faunísticas. En la actualidad el cambio de uso de suelo y su posterior abandono da paso a la sucesión secundaria, lo cual ocasiona que al haber una amplia gama de vegetación se crean más hábitats y microhábitats que favorece la conservación de la biodiversidad. En la región Mixteca se registra un alto índice de marginación, lo que ha dado como resultado que un gran número de personas opte por la migración hacia Estados Unidos (com. pers.), lo cual implica un abandono de las parcelas de cultivo y, por lo tanto, una opción para la proliferación de vegetación secundaria. En el caso de los anfibios, se esperaría una marcada disminución de especies en sitios perturbados por la acción humana; sin embargo las acciones antropogénicas en cambio de uso de suelo crean una variedad de microambientes disponibles en áreas destinadas a cultivo dando oportunidad a la colonización de nuevos ambientes por parte de este grupo. Adicionalmente, se tiene que tomar en cuenta que las zonas agrícolas atraen una gran cantidad de insectos y, la abundancia de alimento, explicaría el elevado número de especies y subespecie (principalmente de anfibios) en este tipo de vegetación.

Es necesario hacer énfasis respecto a la presencia de organismos de las cuatro clases en los tipos de vegetación no natural, refiriéndonos con ello a la agricultura, el pastizal inducido y la zona urbana, lo cual puede indicar una adaptación de las especies a las condiciones adversas o, indicar algunos sesgos de muestreo. Anteriormente, la biodiversidad de un área determinada para conservación era medida en términos de riqueza absoluta donde todas las especies tenían el mismo valor. A partir de la década de los 80 se empezó a tomar en cuenta el grado de endemismo

y categorías de riesgo para determinar taxones prioritarios, además de la riqueza de éstos en las áreas para su conservación (Morrone y Crisci, 1992).

Mediante al análisis de taxones prioritarios dentro y fuera de las áreas de conservación establecidas en el área de estudio, se determinó que los municipios de Putla Villa de Guerrero (que cuenta con el registro de *Leopardus pardalis* especie en peligro de extinción), Santiago Juxtlahuaca, San Pedro Nopala, San Martín Itunyoso, H. Ciudad de Tlaxiaco, Santiago Nuyoó y Huajuapán de León son los que registran la mayor riqueza de especies y subespecies prioritarias, donde la vegetación predominante es el bosque de pino secundario y bosque de encino secundario. El área propuesta para la conservación está conformada por el municipio de Constancia del Rosario y parte de los municipios de Coicoyán de las Flores, San Sebastián Tecomaxtlahuaca, Santiago Juxtlahuaca, Putla Villa de Guerrero, Santa María Yucuhiti, Santiago Nuyoó, Santa Lucía Monteverde, San Andrés Cabecera Nueva y Santa Cruz Itundujía, que es el área donde se encuentra la mayor parte de vegetación conservada de bosque de pino y encino secundario, así como bosque mesófilo de montaña, sin embargo encontramos una zona destinada agricultura en los municipios de Putla Villa de Guerrero, Santiago Nuyoó y Santa María Yucuhiti, por lo que se sugiere que esta zona sea usada como corredor biológico siendo necesarias técnicas de reforestación que permitan el flujo de individuos dentro del área de conservación.

Esta clasificación en cuanto la regionalización biogeográfica hacia áreas de conservación, podría ser de gran utilidad como marco de referencia geográfico para la aplicación de políticas públicas. Instituciones como la CONANP toma como referencia las Regiones Terrestres Prioritarias (RTP) para aceptar propuestas de nuevas Áreas Naturales Protegidas (ANP) las cuales constituyen uno de los ejes primordiales de apoyo de fondos privados (Arriaga-Cabrera *et al.*, 2009). En el área de estudio existen dos RTP, tres ANP y dos Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS).

A pesar de que el municipio de Putla Villa de Guerrero actualmente presenta un cambio de uso de suelo importante hacia la agricultura de riego y temporal, es el municipio donde se registró la mayor cantidad de especies faunísticas prioritarias para su conservación (32 especies) y podemos suponer, debido al patrón de vegetación de los municipios colindantes, que en el pasado abundaban zonas prístinas de bosque de pino con algunos manchones de bosque de encino y bosque mesófilo de montaña. En este estudio consideramos que este municipio puede jugar un papel principal en la creación de un corredor biológico de especies faunísticas debido a que se encuentra en la parte central de una franja de vegetación bien conservada conformada principalmente por bosque de pino secundario, bosque de encino secundario y bosque mesófilo de montaña.

De acuerdo con Ceballos *et al.* (2005), la selección de los sitios prioritarios para la conservación se fundamenta en alguno de los siguientes criterios: 1] deben ser ecosistemas o tipo de hábitats importantes o únicos; 2] deben permitir actividades productivas sustentables, 3] deben ser ricos en paisajes, comunidades o especies; 4] deben ser una localidad con procesos ecológicos clave; 5] deben proveer uno o más hábitats específico para una o más especies; 6] debe ofrecer servicios ambientales relevantes; 7] tener valores culturales importantes (históricos, religiosos o recreativos); 8] debe propiciar la investigación básica. 9] Debe contribuir a la conectividad de

hábitats, y por último 10] debe conservar más de una población de cada especie.

Las áreas prioritarias para la conservación propuestas en este estudio están representadas básicamente por bosques secundarios de pino y encino. Estas áreas cumplen con los criterios 1, 2, 3, 5, 6 y 8 propuestos por Ceballos. La importancia de los bosques secundarios es ser fuente de productos forestales, servicios ecológicos, recreacionales, belleza estética y ser hábitat de numerosas especies vegetales y animales.

Por su gran mosaico de recursos infiere beneficios económicos, ecológicos y sociales. En términos económicos, estos bosques poseen un conjunto de características biofísicas que permiten el manejo forestal y, al ser árboles de rápido crecimiento, proveen una gran productividad maderable cuya uniformidad en las especies arbóreas dominantes simplifican su utilización y facilitan su silvicultura (Wadsworth 1987); además proporcionan material para construcción, forraje para animales, maderade valor comercial y constituyen una fuente alimentaria al proporcionar frutos y plantas medicinales.

Dentro del área propuesta para su conservación los municipios de San Sebastian Tecomaxtlahuaca, San Andrés Cabecera Nueva y Santa Cruz Itundujia cuentan con aprovechamiento forestal. Esta actividad podría aumentar la productividad y el valor comercial del bosque secundario para generar ingresos a través de la venta de productos forestales, maderables y no maderables. El paso progresivo hacia una economía de mercado podría incentivar a los municipios colindantes hacia un manejo forestal sustentable.

Por otro lado, la importancia ecológica de los bosques secundarios se mide en función al crecimiento forestal, acumulación de biomasa, servicios ambientales y biodiversidad; en estos bosques la acumulación de biomasa se da de manera rápida siendo un reservorio importante de carbónatmosférico y, por consiguiente, una alternativa potencial para contrarrestar el efecto invernadero. Respecto a los servicios ambientales, los bosques secundarios permiten la retención de materia orgánica en el suelo para fines productivos, reduce la presencia de malezas y pestes lo que minimiza las enfermedades vegetales, regulan los flujos de agua, reducen la erosión edáfica e hídrica y el estrato arboreo representa protección contra el viento. Adicionalmente, mantienen una gran biodiversidad al contar condiferentes microhábitat que sirven de refugio para las especies faunísticas; en el área de estudio estos bosques son las zonas que presentan la mayor riqueza de especies dentro de la Mixteca Oaxaqueña, donde el bosque de pino y encino secundario son los hábitat más usado por los reptiles, aves y mamíferos. La Mixteca alta es considerada como una de las áreas con mayor número de especies avifaunísticas en riesgo (Ceballos *et al.*, 2010)

Debido a la importancia ecológica de este tipo de vegetación, se considera primordial la realización de estudios a nivel genético, poblacional, comunitario y ecosistémico de la biodiversidad tanto florística como faunística.

Las zonas de conservación en México presentan un sesgo hacia la protección de tierras altas (con más de 2,800 m s.n.m.) correspondientes a bosque de pino y bosque mesófilo de montaña, mientras que las zonas bajas con vegetación de matorral espinoso y bosques de pino-encino presentan los niveles de conservación mas bajos aunque la riqueza en especies puede ser muy alta (Koleff *et al.*, 2009). Esta misma situación se presenta en este estudio, donde La Mixteca

Oaxaqueña es un área poco estudiada que presenta una gran cantidad de hábitats: desde matorral xerófilo hasta bosque mesófilo de montaña. La mayor parte de su conocimiento faunístico se basa en colectas realizadas en bosques leñosos, razón por la cual estos hábitats presentan la mayor diversidad de especies y, el hecho de que las diferentes clases requieran una misma proporción y tipo de vegetación (bosque de pino y encino secundario), sugiere que estos hábitats deben ser priorizados para su conservación. Como ya se ha mencionado, las zonas de conservación en la República Mexicana presentan un sesgo hacia la protección de tierras altas (con más de 2,800 m s.n.m.), sin embargo existe un área bastante grande de la subregión Mixteca baja que alberga comunidades de selva baja caducifolia y bosque de encino primario y secundario.

Según Ceballos (1992), las selvas bajas más aisladas geográfica y ecológicamente son las de nuestro país, las cuales solo tienen contacto con ecosistemas templados como los bosques de pino y encino; este aislamiento, a través del tiempo geológico, ha provocado procesos de especiación que dan lugar a endemismos los cuales están fuertemente ligados al futuro de estos ecosistemas ya que las especies se han adaptado a la estacionalidad climática que lo caracteriza (Ceballos y García, 1997)

La desaparición de la selva baja caducifolia tiene implicaciones negativas severas para el mantenimiento de la diversidad biológica de México, ya que esas selvas albergan alrededor de un tercio de la riqueza y endemismos de vertebrados terrestres y plantas vasculares de la nación (Ceballos y García, 1995; García, 2006), manteniendo el 30% de la riqueza herpetofaunística (50% de las endémicas), 33% de la avifauna (38% de las endémicas) y 34% de mastofauna (30% de las endémicas) nacional (Ceballos *et al.*, 2010a).

En relación con la sugerencia de realizar estudios en la zona Noroeste del área de estudio, en donde la vegetación corresponde en su mayoría a selva baja caducifolia. Es necesario tomar acciones inmediatas con la finalidad de obtener información que nos permita conocer la diversidad de zona, pues de acuerdo con los datos obtenidos para este análisis, en este tipo de vegetación únicamente se obtuvieron 65 registros representados en pocos sitios de colecta encontrándose lo siguiente: 16 especies, con 5 endemismos, todos ellos herpetofaunísticos, de los cuales 3 se encuentran bajo algún estatus de riesgo de acuerdo con la NOM-059-2010 y la lista roja de la IUCN (*Aspidoscelis costata* [Pr], *Charadrahyla nephila* [VU] *Ptychohyala acrochorda*, *Pseudoeurycea orchileucos* [EN] y *Ptychohyala zophodes*); además de *Herpailurus yagouaroundi* considerado como una especie Amenazada. Lo anterior, nos da una vaga idea de la potencial riqueza que puede albergar dicha vegetación, apuntando hacia lo escrito por Castro-Franco y Bustos (1994) y Pérez-Ramos (2005) quienes presumen sobre la importancia de este ecosistema para la herpetofauna en general; y lo publicado por Ceballos *et al.* (2010a), quienes en sus mapas sobre patrones altitudinales de la distribución de especies endémicas, identifican esta zona como un área considerable respecto a vertebrados terrestres se refiere.

No obstante, en la zona de estudio existe un área bastante extensa correspondiente a los Distritos de Silacayoapan y Huajuapán (subregión Mixteca Baja), caracterizada por bosque de encino y selva baja caducifolia, ésta última considerada de importancia debido a la gran cantidad de especies herpetofunísticas que habitan en ella (Castro-Franco y Bustos, 1994; Pérez-Ramos, 2005) y por su alta concentración de endemismos (Stotz *et al.*, 1996), pues se reporta que albergar cerca del 30%

de los vertebrados endémicos y alrededor de 1,300 especies de vertebrados terrestres (Ceballos *et al.*, 2010b). En nuestro país, la selva baja caducifolia es el ecosistema que se ha visto mayormente afectado por la sobreexplotación de sus recursos (Rzedowski, 1978; Janzen, 1988) y, aunque actualmente no se ha evaluado el efecto de la pérdida de la cubierta forestal sobre la fauna arborícola, es evidente que esta destrucción del ecosistema lleva consigo la formación de parches en el hábitat y una fragmentación significativa de la vida silvestre en general. Al ser la selva baja caducifolia un hábitat favorable para los vertebrados terrestres, manteniendo más de 1,300 especies de vertebrados terrestres (aproximadamente el 32 % de total nacional y cerca del 38 % de los endemismos nacionales) (Ceballos y García, 1997) y, al no contar con registros de colecta en la zona, este trabajo sugiere se realicen estudios que permitan conocer la biodiversidad faunística en la zona Noreste del área de estudio y, si los datos lo ameritan, considerar la zona para trabajos de conservación y aprovechamiento sustentable.

Como se mencionó anteriormente, los ecosistemas que presentan la mayor diversidad de especies en este estudio son los más amenazados por la creciente demanda del recurso forestal maderable, así como por los bienes y servicios que éstos ofrecen (Fregoso *et al.* 2001), aunado a lo anterior, las pocas áreas de conservación en la Región Mixteca, y en general en todo México, están aisladas una de otra y en muchos casos el movimiento de los animales hacia los diferentes ecosistemas naturales se ve bloqueado por barreras antropogénicas, lo que resulta en la disrupción de los ciclos naturales de las especies y sus interacciones (Urbina-Cardona y Flores-Villela, 2010).

Finalmente, al comprender que la biodiversidad infiere toda una serie de aspectos como la complejidad de los ecosistemas, comunidades, poblaciones y especies, así como todas las interrelaciones entre ellos, difícilmente podría existir un parámetro general para identificar los sitios de mayor biodiversidad o los más relevantes para la conservación que considere la totalidad de los elementos del sistema. Por esta razón se requieren estudios con diferentes enfoques y escalas aplicados a los diversos elementos de la biodiversidad a fin de reunir el mayor número de criterios y atributos disponibles para identificar las áreas y los sitios prioritarios para la conservación, aunado con la existencia de un marco legal apropiado que se aplique, de la aceptación de las comunidades locales y de un sistema de manejo integral efectivo. Es necesario el establecimiento de planes de restauración de los bosques fragmentados a partir de estrategias que permitan minimizar el efecto borde y aumentar la conectividad entre fragmentos mediante la plantación de especies nativas de rápido crecimiento alrededor de los fragmentos cuyas características biológicas impidan la colonización natural hacia el interior de los mismos, además de proteger los corredores de vegetación nativa aún existentes en el paisaje para facilitar el movimiento de organismos y para generar focos de concentración de semillas (Bustamante y Grez, 1995)

La identificación de unidades de conservación como los corredores biológicos deben permitir la conectividad entre los ecosistemas, mantener los procesos biológicos y ambientales en una amplia escala espacial e incrementar el (Margules y Sarkar, 2007),

En este estudio se propone la realización de un corredor biológico (realizando acciones de reforestación y permitiendo el reestablecimiento de vegetación leñosa secundaria) en el área que hoy presenta agricultura de temporal y riego en los municipios de Putla Villa de Guerrero, Santiago

Nuyoó y Santa María Yucuhiti.

LECCIONES APRENDIDAS

El uso de instrumentos como los sistemas de información geográfica (SIG), permitió llevar a cabo un análisis simultáneo de la localización, distribución, hábitat, riqueza y presiones antropológicas de la fauna en el área de estudio al convertir los datos de texto a datos cartográficos (Moreira, 1996). Esta herramienta puede ser crucial ya que, además de los datos en papel, aporta un panorama visual en el cual se puede extraer y analizar por separado cada uno de los datos útiles para la toma de decisiones en la política pública, principalmente en el área conservacionista. Precisamente fue mediante el uso del SIG que se detectaron varios sesgos en la información, como la distribución espacial completamente heterogénea de los puntos de colecta, pues es notable la prioridad que han tenido ciertos municipios para ser muestreados, tal es el caso de Tlaxiaco y Silcayoapamen donde se tienen cifras totalmente opuestas (688 y 66 registros respectivamente).

Se observó también que los registros históricos que incluyen el tipo de hábitat en su ficha de colecta son muy escasos, por lo que con ayuda del SIG se realizó el cruce de información entre las localidades de colecta y la carta de cambio de uso del suelo y vegetación Serie IV del INEGI, esta “capa” reveló que gran parte de los organismos actualmente se ubican en tipos de vegetación no natural, refiriéndonos con ello a la agricultura, el pastizal inducido y zona urbana.

Principales limitaciones u obstáculos a proyecto

El análisis de datos a partir de colecciones científicas y literatura debe de hacerse con cierta reserva, puesto que existen algunos inconvenientes como los que a continuación se mencionan.

- h. La mayor parte del área de estudio no ha sido muestreada a la fecha, por lo que se puede minimizar la importancia de municipios que seguramente presentan una gran riqueza al contar con áreas bien conservadas.
- i. Los municipios que han sido más estudiados (que cuentan con un mayor número de sitios de colecta y, por lo tanto, un mayor número de registros) obviamente muestran la mayor riqueza de especies.
- j. Es muy probable que se subestime el rango de distribución de los taxones al tener pocos sitios de colecta.
- k. El muestreo en cada uno de los municipios no se ha llevado a cabo con la misma intensidad, de tal forma que un municipio puede tener un solo sitio de colecta mientras que otro puede contar con varios sitios de colecta.
- l. No se puede saber la intensidad de muestreo en cada sitio de colecta ni si existen sesgos hacia la búsqueda de algún grupo (sp, género, familia, orden o clase) en particular
- m. La mayoría de estos registros corresponden a sitios de colecta ubicados sobre la carretera (**Figura 16**). por lo que seguramente las zonas menos estudiadas (correspondientes a las áreas mejor conservadas en cuanto a vegetación) cuentan con mayor riqueza, de tal manera que es necesario hacer más estudios.
- n. La mayoría de los registros son históricos, por lo que es necesario corroborar en

- campo la existencia de las especies, principalmente las prioritarias, en esos sitios.
- o. Al ser datos históricos y relacionarlos con cartas actuales de vegetación, es probable que donde hoy se encuentra un área de cultivo o un pastizal inducido, haya sido una zona boscosa o un ecosistema bien conservado en ese entonces.
 - p. No se cuenta con datos referentes a procesos biológicos de las diferentes especies. La biología y ecología de la fauna puede variar a gran escala o a escala muy fina, por lo que es necesario tener amplio conocimiento de cada uno de los taxones para la toma de decisiones conservacionistas (Margules y Sarkar 2007).
 - q. En la actualidad no existe una buena concordancia entre las reservas y las áreas que concentran la mayor riqueza, endemismo y especies en riesgo de extinción (Ceballos, 2007; García, 2006).
 - r. Las estrategias de conservación en México consisten en decretar y legislar las áreas de conservación arriba mencionadas (ANP, RTP, AICAS), sin embargo, la mayoría de estas áreas no cuentan con acciones concretas para mantener a la biodiversidad a lo largo del tiempo, ya que frecuentemente los criterios para su determinación y establecimiento se han llevado a cabo de modo conflictivo y en algunas ocasiones oportunista (Scott *et al.*, 2001). Por esta razón es necesario identificar zonas prioritarias de conservación ya sea dentro de las áreas de conservación decretadas o fuera de éstas con base en los patrones de riqueza de especies, endemismos y clasificaciones de riesgo actuales. Estas áreas deben contar con un marco legal adecuado y con aplicación viable, además de la aceptación de las comunidades y un sistema integral efectivo (Koleff, *et al.*, 2009).

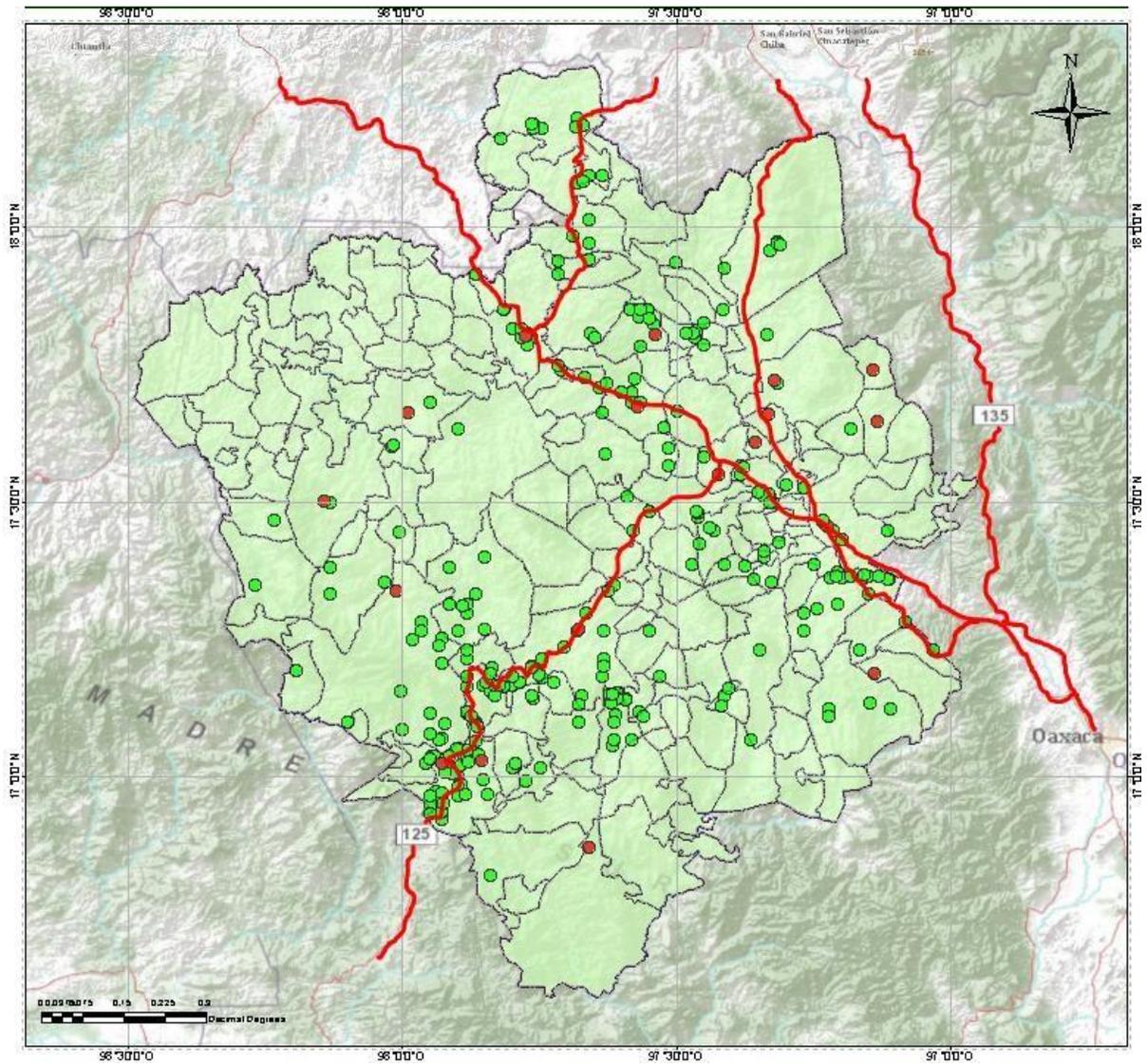


Figura 16. Sitios de colecta ubicados sobre la carretera.

CONTINUIDAD

Para minimizar los efectos de los sesgos al utilizar datos de colecciones científicas es imprescindible ahondar en el nivel de conocimiento y estado de conservación de la biodiversidad, completando los inventarios biológicos de los grupos que han sido poco estudiados o de las regiones poco exploradas. Son necesarios también los monitoreos ecológicos en el área de estudio, ya que la mayor parte de sus inventarios faunístico se basa en recuentos históricos de especímenes curatoriales depositados en colecciones científicas y cuya colecta no ha sido actualizada. Es indispensable dar apoyos sustanciales para realizar estudios genéticos, poblacionales (sobre todo aspectos demográficos, como la estructura de edades, proporción de sexos, supervivencia, emigración e inmigración y actividad reproductiva) y ecosistémicos (ciclo de vida, distribución dentro y fuera del área de estudio, desempeño, hábitat y microhábitat, capacidad de adaptación, entre otros), los cuales solo se han hecho para unas cuantas especies, para algunas poblaciones locales o bien para ciertos tipos de ecosistemas en regiones muy acotadas geográficamente. Adicionalmente, es necesario intensificar el muestreo en áreas que no han sido suficientemente estudiadas, a fin de identificar si existen taxones prioritarios para su conservación o si realmente son zonas que presentan poca diversidad y, de esta manera, tomar acciones confiables para la delimitación de áreas prioritarias para la conservación de especies faunísticas en la Mixteca Oaxaqueña.

Para garantizar la continuidad de la biodiversidad presente en la propuesta de Área de Conservación es necesario que los pobladores tengan pleno conocimiento de los beneficios que les traerá el mantener estos los ecosistemas tales como retención de agua y captura de carbono, así como impulsarlos y orientarlos en la obtención de recursos para realizar un manejo sustentable de sus recursos. La conservación de la biodiversidad obligadamente tiene que ir ligada con estrategias que permitan mantener las características ambientales de ecosistemas y especies para satisfacer las necesidades de la población involucrada con el aprovechamiento del recurso (Hünneimyer et al., 1997).

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a los curadores de las colecciones científicas Nacionales del Instituto de Biología de la UNAM, y el museo Alfonso L. Herrera de la Facultad de Ciencias de la UNAM por su valiosa y rápida aportación de datos.

LITERATURA CITADA

- Almazan-Nuñez, R. C., Puebla-Olivares, F. y A. Almazan-Juarez. 2009. Diversidad de aves en bosques de pino-encino del centro de Guerrero, México. *Acta Zoológica Mexicana* 25(1):123-142
- Alvarez-Mondragón, E. 2001. Propuesta de áreas para conservación de aves terrestres en México aplicando herramientas panbiogeográficas. Tesis maestría, Facultad de Ciencias, UNAM, México.
- Anaya, A. L., Arevalo, J., Hentschel, E. M., Consejo J. J. y D. Gutiérrez. 1992. Las áreas naturales protegidas como alternativa en la conservación: bosquejo histórico y problemática en México, pp: 15-38. En: Anaya A. L. (Coord.) *Las Áreas Naturales Protegidas de México*. SEDUE, México.
- Arriaga-Cabrera, L., Aguilar, V. y J. M. Espinoza. 2009. Regiones prioritarias y planeación para la conservación de la biodiversidad, en *Capital natural de México*, vol. II: Estado de conservación y tendencias de cambio, CONABIO, México, pp. 433-457
- Brooks, D. R. 2005. Historical biogeography in the age of complexity: Expansion and integration. *Revista Mexicana de Biodiversidad* 76(1): 79-94.
- Briones-Salas y Sánchez-Cordero, 2004. Mamíferos. En: García-Mendoza, A., Ordoñez M. J. y M. Briones-Salas (eds). *Biodiversidad de Oaxaca*. Instituto de Biología UNAM- Fondo Oaxaqueño para la Conservación de la Naturaleza- World Wildlife Fund, México, pp 423-447.
- Bustamante R. y A. Grez. 1995. “Consecuencias ecológicas de la fragmentación de los bosques nativos”. *Ambiente y Desarrollo*, 11, 2: 58-63.
- Casas-Andreu, G., Méndez de la Cruz, F. R. y X. Aguilar-Miguel. 2004. Anfibios y reptiles. En *Biodiversidad de Oaxaca*, García-Mendoza A. J., Ordóñez M. J. y M. Briones-Salas (eds.). Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México/ Fondo Oaxaqueño para la Conservación de la Naturaleza / World Wildlife Fund, México, D.F. p. 375-390.
- Castro-Franco, R. y G. Bustos. 1994. List of reptiles of Morelos, Mexico and their distribution in relation to vegetation types. *Southwestern Naturalist* 39(2): 171-174.
- Ceballos, G. 1992. La conservación de las selvas bajas en Latinoamérica. *Oikos*= (Boletín de Divulgación del Centro de Ecología, UNAM), 17:2.
- Ceballos, G. y A. García. 1995. Conserving Neotropical biodiversity: the role of dry forests in Western Mexico. *Conservation Biology* 9:1349-1353.
- Ceballos, G. y A. García. 1997. La selva baja: biodiversidad única en peligro. *Revista Ocelote*, 5:4-9v
- Ceballos, G., Rodríguez, P. y R. Medellín. 1998. Assessing conservation priorities in megadiverse Mexico: Mammalian diversity, endemism, and endangerment. *Ecological Applications* 8:8-17
- Ceballos, G., J. Arroyo-Cabrales, R. A. Medellín y Y. Domínguez-Castellanos. 2005. Lista actualizada de los mamíferos de México. *Revista Mexicana de Mastozoología*, 9:20-70.
- Ceballos, G. 2007. Conservation priorities for mammals in megadiverse Mexico: the efficiency of reserve networks. *Ecological applications*, 17:569-578.
- Ceballos, G., A. García, I. Salazar y E. Espinoza. 2010a. Conservación de los vertebrados: patrones de distribución, endemismo y vulnerabilidad. Pp. 369-386, en: *Diversidad, amenazas y áreas prioritarias para la conservación de las selvas secas del oeste de México* (G. Ceballos, A. García, L. Martínez, E. Espinosa, J. Bezaury y R. Dirzo, eds). CONABIO – UNAM, México D.F.

- Ceballos, G., C. Cantú y J. Bezaury. 2010b. Áreas de conservación de las regiones prioritarias de las selvas secas. Pp. 349–368, en: *Diversidad, amenazas y áreas prioritarias para la conservación de las selvas secas del oeste de México* (G. Ceballos, A. García, L. Martínez, E. Espinosa, J. Bezaury y R. Dirzo, eds). CONABIO – UNAM, México D. F.
- Challenger A. 1998. *Utilización y conservación de los ecosistemas terrestres de México*. México D.F. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, pp 847.
- Convención sobre el comercio Internacional de especies amenazadas de flora y faunasilvestres (CITES). 2010. Apéndices I, II y III. 24 de junio de 2010
- Espinosa, D. y S. Ocegueda. 2008. El conocimiento biogeográfico de las especies y su regionalización natural, en *Capital natural de México, vol. I : Conocimiento actual de la biodiversidad*. Conabio, México, pp. 33-65.
- Fregoso, A., Velázquez, A., Bocco, G. y G. Cortéz. 2001. El enfoque de paisaje en el manejo forestal de la comunidad indígena de Nuevo San Juan Parangaricutiro, Michoacán, México. *Boletín del Instituto de Geografía UNAM* 46: 58-77.
- García, A. 2006. Using ecological niche modelling to identify diversity hotspots for the herpetofauna of Pacific lowlands and adjacent interior valleys of Mexico. *Biological Conservation* 130:25-46.
- García-Mendoza, A., Ordoñez M.J. y M. Briones-Salas. 2004. *Biodiversidad de Oaxaca*. Instituto de Biología Universidad Nacional Autónoma de México, Fondo Oaxaqueño para la Conservación de la Naturaleza, World Wildlife Fund.
- Hünemeyer, J. A., Del Camino, R. y S. Müller. 1997. *Análisis del desarrollo sostenible en Centroamérica: Indicadores para la agricultura y los recursos naturales*. IICA/GTZ. San José, Costa Rica.
- Hutto, R. L. 1980. Winter habitat distribution of migratory land birds in western Mexico, with special reference to small foliage-gleaning insectivores. Pp. 181-203. In: Keast & Morton (eds). *Migrant Birds in the Neotropics: Ecology, Behavior, Distribution and Conservation* Washington, D.C. USA.
- INEGI. 2009. *Conjunto de datos vectoriales de la Carta de uso actual del suelo y vegetación, escala 1:250,000, Serie IV(continuo nacional)*. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, Aguascalientes.
- IUCN 2011. *IUCN Red List of Threatened Species*. Version 2011.1. <<http://www.iucnredlist.org>>. Downloaded on 16 June 2011.
- Janzen, D. H. 1988. Tropical dry forest: the most endangered major tropical ecosystem. Pp. 130-137. In E. O. Wilson (Ed.), *Biodiversity*. National Academy Press. Washington, D.C.
- Katz, E. y L. A. Vargas. 1990. Cambio y continuidad en la alimentación de los Mixtecos. *Anales de Antropología* 27(1):15-51.
- Koleff, P., Tambutti, M., March I. J., Esquivel, R., Cantú, C. y A. Lira-Noriega. 2009. Identificación de prioridades y análisis de vacíos y omisiones en conservación de la biodiversidad en México. En: Dirzo, R., Gonzalez, R. e I. J. March (eds) *Capital natural de México*. CONABIO, México, D.F. pp 651–718
- Margules, C.R. y S. Sarkar. 2007. *Systematic Conservation Planning*. Cambridge: Cambridge University Press.

- Moreira-Muñoz, A. 1996. Los sistemas de información geográfica y sus aplicaciones en la conservación de la diversidad biológica. *Ambiente y desarrollo*. 12(2):80-86.
- Morrone, J. J. & J. V. Crisci. 1992. Aplicación de métodos filogenéticos y panbiogeográficos en la conservación de la diversidad biológica. *Evolución Biológica* 6: 53-66.
- Ortiz, P.M.A., Hernández, J.R.S. y J.M. Figueroa. 2004. Reconocimiento fisiográfico y geomorfológico. En: García-Mendoza, A.J., M.A. Ordoñez y M. Briones-Salas (Eds.). *Biodiversidad de Oaxaca*, 605 p. Instituto de Biología, UNAM-Fondo Oaxaqueño para la Conservación de la Naturaleza-World Wildlife Fund, México. pp. 43-54.
- Pérez-Ramos, E. 2005. Distribución ecológica actual de los reptiles de Guerrero: Un análisis biogeográfico preliminar. Tesis de Maestría. Facultad de Ciencias, UNAM. México, D.F.
- Ramírez-Bravo, O. E., Bravo Carrete, E., Hernández-Santín, C., Xchinkel-Brault, S. y C. Kinnear. 2010. Ocelot (*Leopardus pardalis*) distribution in the state of Puebla, Central Mexico. *Therya* 1(2):111-120
- Rzedowski, J. 1978. *Vegetación de México*. Limusa. México.
- Sánchez-Cordero, V. 1999. Diversidad y distribución mastofaunística en las regiones prioritarias para la conservación del estado de Oaxaca. Informe final Proyecto L 047. CONABIO, México.
- Scott, J. M. 1997. Gap Analysis for biodiversity survey and maintenance. En: Reaka-Kudla, M. L. Wilson, D. E. y E. O. Wilson (eds.) *Biodiversity II. Understanding and protecting our biological resources*. National Academy Press. Washington D.C. EEUU. Pp. 321-340.
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. 2008. Decreto por el que se declara área natural protegida, con la categoría de área de protección de flora y fauna, la zona conocida como Boquerón de Tonalá, localizada en el Municipio de Santo Domingo Tonalá, en el Estado de Oaxaca. *Diario Oficial de la Federación*, 22 de Septiembre, Primera sección, p. 11-17.
- SEMARNAT. 2010. Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010. Protección Ambiental – Especies nativas de México de flora y fauna silvestres – Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio - Lista de especies en riesgo. *Diario Oficial de la Federación* 30 de diciembre de 2010.
- Stotz, D. F., J. W. Fitzpatrick, T. A. Parker III y D. K. Moskovits. 1996. *Neotropical birds. Ecology and conservation*. The University of Chicago Press, Illinois. 478p.
- Urbina-Cardona, N. y O. Flores-Villela. 2010. Ecological-Niche modeling and prioritization of conservation area networks for Mexican herpetofauna. *Conservation Biology*, Vol. 24, No. 4. (2010), pp. 1031-1041
- Wadsworth, F.H. 1987. A time for secondary forestry in tropical America. En: Figueroa, J., Wadsworth, F. H. y S. Branham (eds.), *Management of the Forests of Tropical America: Prospects and Technologies*, pp. 189-198. Institute of Tropical Forestry, Rio Piedras, Puerto Rico.
- Winker, K., Warner D. W. y R. W. Dickerman. 1992. Additional bird records from Oaxaca, Mexico. *Ornitología Neotropical* 3:69-70.