



Programa de Manejo **Santuario** **Playa Huizache Caimanero**



Foto: Asociación Civil Santuario Tortuguero Estrella del Mar



Medio Ambiente
Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales



CONANP
COMISION NACIONAL DE AREAS
NATURALES PROTEGIDAS



Foto: Asociación Civil Santuario Tortuguero Estrella del Mar

El presente Programa de Manejo se elaboró con fundamento en los artículos 4o., párrafo sexto y 27, párrafo tercero, de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos; 2o., fracción I, 17; 26 y 32 Bis, fracciones I y VII, de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal; 65 y 66 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente; 72, 73, 74, 75 y 76 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Áreas Naturales Protegidas, y 90, fracción VII, del Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, por la persona encargada de recibir y atender todos los asuntos competencia de la Dirección del Área Natural Protegida en ejercicio de las atribuciones que le confiere el artículo 91, fracción III, del Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, en correlación con el nombramiento emitido mediante oficio F00/DAF/1904/2024 de fecha 30 de julio de 2024.

**LA PERSONA ENCARGADA DE RECIBIR Y ATENDER TODOS LOS ASUNTOS COMPETENCIA
DE LA DIRECCIÓN DEL SANTUARIO PLAYA HUIZACHE CAIMANERO
CARLOS EDÉN MONTOYA ESPINOZA**



1. INTRODUCCIÓN.....	5
1.1. ANTECEDENTES	8
1.2. SANTUARIO PLAYA HUIZACHE CAIMANERO	12
2. OBJETIVOS DEL ÁREA NATURAL PROTEGIDA.....	16
2.1. OBJETIVO GENERAL.....	16
2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	16
3. OBJETIVOS DEL PROGRAMA DE MANEJO	17
3.1. OBJETIVO GENERAL.....	17
3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	17
4. DESCRIPCIÓN DEL ÁREA NATURAL PROTEGIDA.....	18
4.1. LOCALIZACIÓN Y LÍMITES	18
4.2. CARACTERÍSTICAS FÍSICO-GEOGRÁFICAS	20
4.3. CARACTERÍSTICAS BIOLÓGICAS	38
4.4. REGIONALIZACIÓN ECOLÓGICA Y SITIOS PRIORITARIOS PARA LA CONSERVACIÓN	61
4.5. SERVICIOS ECOSISTÉMICOS	78
4.6. CONTEXTO ARQUEOLÓGICO, HISTÓRICO Y BIOCULTURAL	83
4.7. CONTEXTO DEMOGRÁFICO, ECONÓMICO Y SOCIAL	90
4.8. USO DE SUELO	94
4.9. ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN DE LA TENENCIA DE LA TIERRA	96
4.10. NORMAS OFICIALES MEXICANAS APLICABLES A LAS ACTIVIDADES A LAS QUE ESTÉ SUJETA EL ÁREA NATURAL PROTEGIDA	98
5. DIAGNÓSTICO Y PROBLEMÁTICA.....	100
5.1. ECOSISTÉMICO.....	100
5.2. DEMOGRÁFICO Y SOCIOECONÓMICO.....	107
5.3. PRESENCIA Y COORDINACIÓN INSTITUCIONAL.....	111
6. SUBPROGRAMAS DE CONSERVACIÓN	112
6.1. SUBPROGRAMA DE PROTECCIÓN.....	112
6.2. SUBPROGRAMA DE MANEJO.....	121
6.3. SUBPROGRAMA DE RESTAURACIÓN.....	130
6.4. SUBPROGRAMA DE CONOCIMIENTO.....	133
6.5. SUBPROGRAMA DE CULTURA	137
6.6. SUBPROGRAMA DE GESTIÓN	140
7. ZONIFICACIÓN Y SUBZONIFICACIÓN	145
7.1. SUBZONIFICACIÓN	145
8. REGLAS ADMINISTRATIVAS.....	171
CAPÍTULO I. DISPOSICIONES GENERALES.....	176
CAPÍTULO II. DE LAS AUTORIZACIONES, CONCESIONES Y AVISOS.....	180



CAPÍTULO III. DE LAS ACTIVIDADES TURÍSTICAS	182
CAPÍTULO IV. DE LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA.....	184
CAPÍTULO V. DE LOS USOS Y APROVECHAMIENTOS	186
CAPÍTULO VI. DE LA ZONIFICACIÓN Y SUBZONIFICACIÓN	188
CAPÍTULO VII. DE LAS PROHIBICIONES	188
CAPÍTULO VIII. DE LA INSPECCIÓN Y VIGILANCIA.....	189
CAPÍTULO IX. DE LAS SANCIONES	189
9. BIBLIOGRAFÍA.....	190
ANEXO 1. LISTA DE ESPECIES PRESENTES EN EL SANTUARIO PLAYA HUIZACHE CAIMANERO 212	
ANEXO 2. LISTA DE ESPECIES EN CATEGORÍA DE RIESGO EN LA NOM-059-SEMARNAT-2010 REGISTRADAS EN EL SANTUARIO PLAYA HUIZACHE CAIMANERO	230
ANEXO 3. COORDENADAS DE LOS VÉRTICES DE LA SUBZONIFICACIÓN DEL SANTUARIO PLAYA HUIZACHE CAIMANERO	235
ANEXO 4. TEMPORADAS CRÍTICAS PARA LAS TORTUGAS MARINAS PRESENTES EN EL SANTUARIO PLAYA HUIZACHE CAIMANERO.....	249



1. INTRODUCCIÓN

México es considerado el país de las tortugas marinas. Seis de las siete especies registradas en el mundo se encuentran en mares y costas mexicanas, sitios idóneos para reproducirse, alimentarse, crecer y desarrollarse. Asimismo, algunas de las playas de anidación en México resultan relevantes para la conservación de las tortugas marinas en el ámbito mundial por ser las de mayor abundancia.

Las tortugas marinas forman parte del grupo más antiguo de reptiles, a la fecha se conocen siete especies a nivel mundial, y en México se registran seis de ellas: tortuga laúd (*Dermochelys coriacea*), tortuga golfina (*Lepidochelys olivacea*), tortuga caguama (*Caretta caretta*), tortuga prieta (*Chelonia mydas*), tortuga de carey (*Eretmochelys imbricata*) y tortuga lora (*Lepidochelys kempii*).

Las tortugas marinas juegan un papel importante en los ecosistemas, ayudan a mantener la salud de los sitios que habitan, como los lechos de pastos marinos, los arrecifes coralinos y las playas; son especies que se alimentan de flora y fauna marina, evitan la sobrepoblación de ciertas especies, sus huevos y crías forman parte de la dieta de otros depredadores, trasladan nutrientes del ambiente marino al terrestre y viceversa, remueven la arena y proveen de nutrientes que ayudan al establecimiento de especies vegetales que mantienen las playas y protegen los sitios de anidación, entre otros.

En la actualidad, sus poblaciones han sido reducidas tan drásticamente que las seis especies de tortugas marinas que se registran en México se encuentran en la categoría en peligro de extinción de conformidad con lo establecido en la "Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo", publicada en el Diario Oficial de la Federación (DOF) el 30 de diciembre de 2010, y la "Modificación del Anexo Normativo III, Lista de especies en riesgo de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo, publicada el 30 de diciembre de 2010", publicada en el DOF el 14 de noviembre de 2019, citada en adelante como NOM-059-SEMARNAT-2010. La modificación y pérdida del hábitat, la contaminación, el calentamiento global, el saqueo de nidadas, el comercio ilegal y la muerte por pesca incidental son algunas de las principales causas de su declive. Además, todas ellas están en la lista de especies prioritarias conforme al "Acuerdo por el que se da a conocer la lista de especies y poblaciones prioritarias para la conservación", publicado el 5 de marzo de 2014 en el DOF.

Asimismo, la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN), cataloga en la Lista Roja de Especies Amenazadas como especie vulnerable a la tortuga golfina (*Lepidochelys olivacea*) (Abreu-Grobois y Plotkin, 2008); la tortuga caguama (*Caretta caretta*) se cataloga como especie vulnerable en el ámbito global (Casale y Tucker, 2017), pero la subpoblación del Pacífico Norte se considera como especie de preocupación menor (Casale y Matsuzawa, 2015); la tortuga prieta (*Chelonia mydas*) está catalogada de manera global como especie en peligro (Seminoff, 2023a), no obstante, la población del Pacífico Oriental está catalogada como especie vulnerable (Seminoff, 2023b); están catalogadas como en peligro crítico la tortuga lora (*Lepidochelys kempii*) (Wibbels y Bevan, 2019) y la tortuga de carey (*Eretmochelys imbricata*) (Mortimer y Donnelly, 2008). En el caso de la tortuga laúd (*Dermochelys coriacea*) se cataloga como una especie vulnerable (Wallace *et al.*, 2013a), sin embargo, la población del Pacífico Oriental continua en peligro crítico de extinción (Wallace *et al.*, 2013b).

En consecuencia, alrededor del mundo se ha trabajado en aplicar diferentes estrategias para su conservación, como en el caso de la Convención Interamericana para la Protección y Conservación de las Tortugas Marinas, adoptada en Caracas, el primero de diciembre de mil novecientos noventa y seis, que entró en vigor en México el 2 de mayo de 2001, la cual tiene como objetivo promover la protección, conservación y recuperación de las poblaciones de tortugas marinas y del hábitat del que dependen,



con base en los datos científicos más fidedignos disponibles consideran las características ambientales, socioeconómicas y culturales de las Partes.

En el caso de México, los primeros esfuerzos del gobierno para el conocimiento de estas especies se implementaron en 1962, como apoyo a la actividad pesquera, ya que las tortugas marinas fueron consideradas un recurso comercial pesquero debido a que su piel sustituyó el mercado de la piel de cocodrilo, de igual forma, las tortugas marinas han sido alimento de las comunidades costeras desde tiempos remotos. Las playas eran supervisadas por inspectores de pesca, quienes comenzaron a compilar y sistematizar los datos de las seis especies de tortugas marinas, dio pauta al Programa Nacional para la Conservación de Tortugas Marinas, con dos propósitos primordiales: apoyar la regulación de la pesquería y promover la investigación y conservación de estas especies. Este fue actualizado en 2022, y como resultado el documento para el Programa Nacional de Conservación de Tortugas Marinas (PNCTM), el cual consta de 11 estrategias de conservación entre las que se encuentran la protección de nidadas, el monitoreo biológico, la protección, manejo y restauración del hábitat, entre otras (CONANP, 2022).

Por lo anterior, y en seguimiento a las acciones de conservación de tortugas marinas que se desarrollaron en México, el 29 de octubre de 1986 se publicó en el DOF el “Decreto por el que se determinan como zonas de reserva y sitios de refugio para la protección, conservación, repoblación, desarrollo y control, de las diversas especies de tortuga marina, los lugares en que anida y desova dicha especie” en el cual refieren a 17 playas ubicadas tanto en el Océano Pacífico como en el Golfo de México y Mar Caribe Mexicano (DOF, 1986a).

Conforme al artículo primero del decreto de 1986 antes referido, una de las playas que se identificó como zona de reserva y sitio de refugio para la protección, conservación, repoblación, desarrollo y control, de las diversas especies de tortuga marina, los lugares en que anida y desova dicha especie, es la Playa el Verde Camacho, que de acuerdo a las coordenadas señaladas en el decreto mencionado en el párrafo anterior, se ubicaba al Sur de Mazatlán con una longitud aproximada de 30 km, en inmediaciones del sistema Lagunar Huizache Caimanero (DOF, 1986a). Sin embargo, la playa reconocida como área natural protegida (ANP) por el decreto de 1986 fue la Playa El Verde Camacho, ubicada al Norte de Mazatlán (CONANP, 2018), la cual ya realizaba labores de protección y conservación de tortugas marinas desde 1975, y no se reconocieron las coordenadas plasmadas en el decreto.

El 16 de julio de 2002 se publicó en el DOF el “Acuerdo por el que se determinan como áreas naturales protegidas, con la categoría de santuarios, a las zonas de reserva y sitios de refugio para la protección, conservación, repoblación, desarrollo y control de las diversas especies de tortuga marina, ubicadas en los estados de Chiapas, Guerrero, Jalisco, Michoacán, Oaxaca, Sinaloa, Tamaulipas y Yucatán, identificadas en el decreto publicado el 29 de octubre de 1986”, y el 24 de diciembre del 2022 se publicó en el DOF, el “Decreto que reforma, deroga y adiciona diversas disposiciones del Decreto por el que se determinan como zonas de reserva y sitios de refugio para la protección, conservación, repoblación, desarrollo y control, de las diversas especies de tortuga marina, los lugares en que anida y desova dicha especie, publicado el 29 de octubre de 1986, para establecer las previsiones acordes a los santuarios de tortugas marinas”, en el cual resultó indispensable modificar los nombres de los santuarios conforme a la denominación reconocida por las comunidades locales y el análisis técnico realizado por la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP), para el caso de Playa el Verde Camacho, se modifica la denominación a Playa Huizache Caimanero con una superficie de 451.488261 ha y con una longitud aproximada de 53 km (DOF, 2022a).

La playa del Santuario Playa Huizache Caimanero está considerada como una importante zona de anidación de la tortuga golfina (*Lepidochelys olivacea*) en el estado de Sinaloa (Sosa-Cornejo *et al.*, 2021).



El Santuario Playa Huizache Caimanero está caracterizado por sus ambientes únicos que se mantienen en condiciones de relativo aislamiento; además de contar con las condiciones para la anidación de especies de tortugas marinas, se encuentran especies de plantas en alguna categoría de riesgo en la NOM-059-SEMARNAT-2010 y su “Fe de erratas a la Modificación del Anexo Normativo III, Lista de especies en riesgo de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo, publicada el 30 de diciembre de 2010, publicada el 14 de noviembre de 2019”, publicada en el DOF el 04 de marzo de 2020, como lo son el mangle negro (*Avicennia germinans*), mangle rojo (*Rhizophora mangle*), mangle botoncillo (*Conocarpus erectus*) y mangle blanco (*Laguncularia racemosa*), importantes para el buen funcionamiento del ecosistema costero.

En este orden de ideas, se señala que, el artículo 65 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), establece que la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) debe formular el Programa de Manejo de un ANP, dentro del plazo de un año contado a partir de la publicación de la declaratoria respectiva en el DOF. Por su parte, los artículos 72 y 73 de su Reglamento en Materia de Áreas Naturales Protegidas, respectivamente establecen que, las ANP deben contar con un Programa de Manejo que se sujete a las disposiciones contenidas en la declaratoria del área, y que en la formulación del Programa de Manejo se debe promover la participación de las personas habitantes, propietarias y poseedoras de los predios que conforman el área respectiva; dependencias de la Administración Pública Federal que, por su competencia, pudieran aportar elementos al programa; los gobiernos estatales, municipales, y las organizaciones sociales, públicas o privadas, y demás personas interesadas.

Con base en lo anterior, la SEMARNAT, a través de la CONANP, formuló el presente Programa de Manejo, el cual, es el instrumento rector de planeación y regulación que establece las actividades, acciones y lineamientos básicos para el manejo y la administración del Santuario Playa Huizache Caimanero, que toma en cuenta los objetivos previstos en el “Decreto que reforma, deroga y adiciona diversas disposiciones del Decreto por el que se determinan como zonas de reserva y sitios de refugio para la protección, conservación, repoblación, desarrollo y control, de las diversas especies de tortuga marina, los lugares en que anida y desova dicha especie, publicado el 29 de octubre de 1986, para establecer las previsiones acordes a los santuarios de tortugas marinas”, entre las que se encuentra el Santuario Playa Huizache Caimanero, para garantizar la preservación de sus elementos naturales y de los servicios ambientales que proporcionan.

Asimismo y en cumplimiento a lo dispuesto en el artículo 66 de la LGEEPA, el presente instrumento contiene la descripción de las características físicas, biológicas, sociales y culturales del ANP; así como el análisis de la situación que guarda la tenencia de la tierra; la forma en que se debe organizar la administración del Santuario Playa Huizache Caimanero y los mecanismos de participación de los individuos y comunidades aledañas, así como de todas aquellas personas, instituciones, grupos y organizaciones sociales interesadas en su protección y aprovechamiento sustentable; las acciones a realizar en el corto, mediano y largo plazo que se vinculan con el Plan Nacional de Desarrollo, así como con los programas sectoriales correspondientes, los objetivos específicos del Santuario Playa Huizache Caimanero; la referencia a las normas oficiales mexicanas aplicables a todas y cada una de las actividades a que esté sujeta el ANP; los inventarios biológicos existentes al momento de la elaboración del presente Programa de Manejo y los que se prevea realizar, y las reglas de carácter administrativo a que se sujetarán las actividades que se desarrollen en el santuario.

En el capítulo de Zonificación y Subzonificación del presente Programa de Manejo se ubican las áreas geográficas que, por sus características biológicas, físicas, sociales y económicas, están sujetas a políticas de manejo distintas, denominadas subzonas; adicionalmente, se prevén las actividades permitidas y no permitidas para cada una de ellas.



Finalmente, con el objetivo presentar información biológica actualizada, se realizó un procedimiento de validación nomenclatural y de la distribución geográfica de las especies, razón por la cual solo se integran nombres científicos aceptados y válidos conforme a los sistemas de clasificación y catálogos de autoridades taxonómicas correspondientes a cada grupo taxonómico. En virtud de lo anterior, es posible que la nomenclatura actualizada no coincida con la contenida en los instrumentos normativos a los que se hace referencia en el presente documento, por lo que en las listas de especies se realizó una anotación al taxón para aclarar la correspondencia de los nombres científicos que son diferentes a los publicados en dichos instrumentos.

Respecto a los nombres comunes, toda vez que no existe un marco normativo que regule su asignación y al ser datos que dependen del conocimiento ecológico tradicional, pueden estar sujetos al sincretismo cultural y tener variaciones lingüísticas y gramaticales, por lo que se priorizó el uso de nombres comunes locales recopilados durante el trabajo de campo, los publicados en trabajos regionales y catálogos de nombres comunes por grupo taxonómico.

En cuanto a las especies exóticas e invasoras incluidas en el presente Programa de Manejo, se reportan tanto las que considera el “Acuerdo por el que se determina la Lista de las Especies Exóticas Invasoras para México”, publicado en el DOF el 7 de diciembre de 2016, como otras consideradas en publicaciones científicas recientes y en sistemas de información sobre especies invasoras. En este sentido, por la actualización de información, el estatus de exótica o invasora puede tener diferencias con dicho instrumento. Asimismo, con el objetivo de atender la problemática del ANP, se consideran también otras especies que se tornan perjudiciales, como las silvestres o domésticas que, por modificaciones a su hábitat, su biología o por encontrarse fuera de su área de distribución original, tengan efectos negativos para los ecosistemas, otras especies o para las personas y, por lo tanto, requieran de la aplicación de medidas especiales de manejo o control.

Lo anterior, permite contar con información científica actualizada para la toma de decisiones en el manejo del área natural protegida, así como para estar en posibilidad de coadyuvar en el cumplimiento de los programas y estrategias nacionales, y de los compromisos internacionales de los que México es parte.

1.1. ANTECEDENTES

En México, desde hace más de cinco décadas, se han implementado medidas de protección de las especies de tortugas marinas que se registran en territorio mexicano, a través de proyectos de investigación y monitoreo, es que se ha generado gran cantidad de información sobre su biología, ecología y fuentes de presión; esto debido a que sus poblaciones se han visto seriamente afectadas por diversas actividades antropogénicas. Entre las principales fuentes de presión destacan la actividad pesquera a la que estuvieron sometidas por algunas décadas como actividad productiva; la interacción con artes de pesca no selectivos, tales como redes de arrastre, palangres, redes de deriva o fondo, la captura ilegal, para venta o consumo, el saqueo de nidadas y el deterioro de las playas de anidación.

La actividad pesquera de tortugas marinas registró su mayor auge en la década de 1960 por la demanda en el aprovechamiento de su piel como sustituto de la de cocodrilo. Para finales de esa década, la captura alcanzó su máximo registro, con más de 14,000 toneladas de producto, mientras se observaba una evidente declinación en las poblaciones de tortugas marinas (Márquez, 1976). Esta actividad junto con el intenso saqueo de huevos en las playas, la matanza clandestina, la destrucción del hábitat y la inadecuada aplicación de la ley, llevaron a las seis especies de tortugas marinas que se distribuyen en México, a un nivel crítico en sus poblaciones, situación que impulsó al gobierno federal a declarar veda total con objeto de reorganizar la pesquería (Márquez *et al.*, 1982).

Para compensar la extracción de tortugas marinas, desde 1962 se iniciaron los trabajos prospectivos para ubicar áreas importantes de alimentación, reproducción y captura de tortugas marinas para su protección. En 1966 se instalaron los primeros campamentos tortugueros móviles en playas como



Rancho Nuevo, Tamaulipas, y Boca de Apiza, Colima, con reconocimiento de la importancia de protección de las nidadas para la producción de neonatos que se integren al medio marino, para compensar la pérdida de individuos a causa de la actividad pesquera, además, de incrementar el conocimiento de algunas poblaciones ya mermadas para esos tiempos, por lo que nace el Programa Nacional de Investigación de Tortugas Marinas (Márquez y Peñaflores, 2016), hoy conocido como PNCTM.

En 1976 se planteó por primera vez la necesidad de establecer reservas naturales para la conservación de las tortugas marinas y su hábitat en México. La propuesta enlistó ocho playas que debían tener un cuidado especial por las condiciones en que se encontraban sus poblaciones anidadoras (Rancho Nuevo, Tamaulipas; Isla Contoy, Quintana Roo; Playa Mismaloya, Jalisco; Playa Maruata y Colola, Michoacán de Ocampo; Piedra de Tlacoyunque, Guerrero; Bahía de Chacahua y Playa La Escobilla, Oaxaca). Los especialistas en tortugas marinas de los años de la década de 1970, propusieron evitar cualquier actividad perturbadora tanto en tierra como en mar para las hembras anidadoras de las áreas propuestas (Márquez, 1976).

Posteriormente, el 29 de octubre de 1986 se publicó en el DOF el “Decreto por el que se determinan como zonas de reserva y sitios de refugio para la protección, conservación, repoblación, desarrollo y control, de las diversas especies de tortuga marina, los lugares en que anida y desova dicha especie”. El decreto contempló 16 zonas de reserva y sitios de refugio (para 17 playas) en diferentes estados del país, con 14 playas localizadas en el litoral del Pacífico mexicano y tres en el litoral de Golfo de México y Mar Caribe Mexicano por su alta relevancia para cada una de las seis especies que se reproducen en México (DOF, 1986a).

Sin embargo, a pesar de las medidas implementadas, en la década de 1980 se observó una importante y considerable disminución en las poblaciones de tortugas marinas, y de los registros de anidación en todas las playas de anidación. En este sentido, el 31 de mayo de 1990 se publicó en el DOF el “Acuerdo por el que se establece veda para las especies y subespecies de tortuga marina en aguas de jurisdicción Federal del Golfo de México y Mar Caribe, así como en las del Océano Pacífico, incluyendo el Golfo de California”. Asimismo, en ese año se estableció el Programa Nacional de Protección y Conservación de las Tortugas Marinas a cargo de la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología (SEDUE), que aportó a los esfuerzos del entonces Instituto Nacional de Pesca (INP) ahora Instituto Mexicano de Investigación en Pesca y Acuacultura Sustentables (IMIPAS).

Hasta ese momento ya había gran cantidad de playas con trabajo de protección por parte de universidades de varios estados del país, tal como la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, la Universidad de Guadalajara entre otras, así como de personal del gobierno federal, específicamente del INP, ahora IMIPAS, quienes supervisaban y recorrían la mayoría de las playas en donde se tenía conocimiento de la anidación de las tortugas marinas.

La captura incidental en redes de arrastre, es una de las principales amenazas de las tortugas marinas, para minimizar su muerte por esta causa, se estableció como obligatorio el uso de los Dispositivos Excluidores de Tortugas marinas (DET) mediante diversas declaratorias de Normas Oficiales Mexicanas a la vez de otras medidas regulatorias para la protección de las tortugas marinas y su hábitat de anidación.

Así, el 14 de septiembre de 1993 se publicó en el DOF la “Norma Oficial Mexicana de Emergencia NOMEM-008-PESC-1993, por la que se establece el uso obligatorio de dispositivos excluidores de tortugas marinas en las redes de arrastre camaroneras durante las operaciones de pesca comercial de camarón en el Golfo de México y mar Caribe mexicanos”, y el 18 de marzo de 1996 se publica en el DOF la “Norma Oficial Mexicana de Emergencia NOM-EM-001-PESC-1996, Por la que se establece el uso obligatorio de dispositivos excluidores de tortugas marinas en las redes de arrastre durante las



operaciones de pesca de camarón en el Océano Pacífico, incluyendo el Golfo de California", con el fin de contribuir a la protección de las poblaciones de tortugas marinas y disminuir su captura incidental.

Para el 16 de julio de 2002 se publicó en el DOF el "Acuerdo por el que se determinan como áreas naturales protegidas, con categoría de santuarios, a las zonas de reserva y sitios de refugio para la protección, conservación, repoblación, desarrollo y control de las diversas especies de tortuga marina, ubicadas en los estados de Chiapas, Guerrero, Jalisco, Michoacán, Oaxaca, Sinaloa, Tamaulipas y Yucatán, identificadas en el decreto publicado el 29 de octubre de 1986".

A partir de 2007, la CONANP, a través del Programa de Conservación de Especies en Riesgo (PROCER), elaboró los Programas de Acción para la Conservación de Especies (PACE), documentos que han establecido las políticas públicas para las acciones de conservación de diversas especies consideradas en el PROCER, para la recuperación de poblaciones en el ámbito nacional. Los PACE se elaboran e implementan con la activa participación de los actores involucrados en la conservación de la especie, en un esquema de coparticipación y corresponsabilidad. En estos documentos se recaba información científica actualizada sobre el estado de la especie, con énfasis en las poblaciones de México, las fuentes de presión de las especies, y las estrategias para revertirlas, lo que brinda una estrategia integral de conservación.

El 13 de diciembre de 2016, se publicó en el DOF, una actualización del tipo de DET mediante la "Norma Oficial Mexicana NOM-061-SAG-PESC/SEMARNAT-2016, Especificaciones técnicas de los excluidores de tortugas marinas utilizados por la flota de arrastre camaronera en aguas de jurisdicción federal de los Estados Unidos Mexicanos", en donde se establecieron las especificaciones técnicas que deben cumplir los DET de tipo rígido, que se instalen en las redes de arrastre utilizadas en las operaciones de pesca comercial y didáctica de camarón, que se realicen en aguas de jurisdicción federal, con el objeto de contribuir a la protección de las poblaciones de tortugas marinas y disminuir su captura incidental.

Las zonas de reserva y sitios de refugio que se mencionan en el decreto antes señalado, publicado el 29 de octubre de 1986, se delimitaban únicamente por dos coordenadas extremas, por lo que era necesario actualizar los elementos técnicos básicos que permitieran a la autoridad identificar los límites y ubicación de los polígonos conformados, se aplicaron herramientas tecnológicas de medición actuales con el fin de precisar la descripción analítico-topográfica con vértices georreferenciados, coordenadas ortogonales, rumbos y distancias que no estaban disponibles en la época en que se expidió dicho decreto, lo que proporcionaría una mayor certeza jurídica para los colindantes de los santuarios y para la autoridad federal responsable de su administración.

Por lo que, finalmente, el 24 de diciembre de 2022 se publicó en el DOF, el "Decreto que reforma, deroga y adiciona diversas disposiciones del decreto por el que se determinan como zonas de reserva y sitios de refugio para la protección, conservación, repoblación, desarrollo y control, de las diversas especies de tortuga marina, los lugares en que anida y desova dicha especie, publicado el 29 de octubre de 1986, para establecer las previsiones acordes a los santuarios de tortugas marinas".

En el contexto internacional, como parte de las acciones para la recuperación y conservación de las tortugas marinas, México forma parte de diversos acuerdos y organismos internacionales tanto multilaterales como bilaterales, entre los que se encuentran:

- **Convención Interamericana para la Protección y Conservación de las Tortugas Marinas, adoptada en Caracas, el primero de diciembre de mil novecientos noventa y seis:** es un tratado intergubernamental que provee el marco legal para que los países del Continente Americano tomen acciones en favor de las tortugas marinas; promueve la protección, conservación y recuperación de las poblaciones de tortugas marinas y el hábitat del cual depende, con los datos más fidedignos disponibles y considera las características ambientales,



socioeconómicas y culturales de las partes, decretada su promulgación en el Diario Oficial de la Federación el 29 de noviembre de 2000.

- **Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES):** decretada su promulgación en el DOF el 6 de marzo de 1992, tiene la finalidad el velar por que el comercio internacional de especímenes de animales y plantas silvestres no constituya una amenaza para la supervivencia de las especies. Todas las especies de tortugas marinas se encuentran en el apéndice I de dicha convención que incluye las especies sobre las que se cierne el mayor grado de peligro entre las especies de fauna y de flora.
- **Convención relativa a los Humedales de Importancia Internacional Especialmente como Hábitat de Aves Acuáticas y el Protocolo que la Modifica, adoptadas en la ciudad de Ramsar y París, el 2 de febrero de 1971 y el 3 de diciembre de 1982:** convención sobre los Humedales de Importancia Internacional desde el punto de vista ecológico, botánico, zoológico, limnológico o hidrológico, donde se incluyen playas de anidación de tortugas marinas, decretada su promulgación en el DOF el 29 de agosto de 1986.
- **Comisión Interamericana del Atún Tropical:** tiene como finalidad la organización regional de ordenación pesquera responsable de la conservación y ordenación de los atunes, especies afines, especies asociadas y sus ecosistemas en todo el Océano Pacífico oriental, asimismo considera los efectos adversos de la pesca sobre las poblaciones de tortugas marinas, por lo cual, se han conducido a avances en las mejores prácticas y tecnologías para evitar interacciones y reducir la mortalidad de tortugas marinas que interactúan con las artes de pesca. Esta Comisión fue creada mediante una Convención suscrita el 31 de mayo de 1949 y entró en vigor el 3 de marzo de 1950. México se adhirió en 1964.
- **Comité Trilateral México-Canadá-Estados Unidos para la Conservación y Manejo de la Vida Silvestre y los Ecosistemas:** a través de los proyectos impulsados por la Comisión para la Cooperación Ambiental (CCA) de América del Norte: incluyen una mesa de trabajo de “Especies Compartidas” con el tema de tortugas marinas.
- **Convenio sobre la Diversidad Biológica:** decretada su promulgación en el DOF el 07 de mayo de 1993, los objetivos del Convenio son la conservación de la diversidad biológica, la utilización sostenible de sus componentes y la participación justa y equitativa en los beneficios derivados de la utilización de los recursos genéticos.
- **Convención de las Naciones Unidas sobre el Derecho del Mar:** promulgada el 18 de mayo de 1983, en su preámbulo se señala, entre otras cosas, que los Estados Parte reconocen la conveniencia de establecer por medio de esta Convención, con el debido respeto de la soberanía de todos los Estados, un orden jurídico para los mares y océanos que facilite la comunicación internacional y promueva los usos con fines pacíficos de los mares y océanos, la utilización equitativa y eficiente de sus recursos, el estudio, la protección y la preservación del medio marino y la conservación de sus recursos vivos.
- **Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO):** agencia que liderea el esfuerzo internacional para poner fin al hambre. Esta agencia emitió el Código de Conducta para la Pesca Responsable de la FAO: La FAO, de conformidad con su mandato, está plenamente comprometida en ayudar a sus Estados miembros, en particular los países en desarrollo, para que apliquen de manera eficaz este Código de Conducta, e informar a la comunidad de las Naciones Unidas acerca de los avances logrados y de las medidas que habrán de adoptarse en el futuro.



- **Protocolo de Nagoya sobre Acceso a los Recursos Genéticos y Participación Justa y Equitativa en los Beneficios que se Deriven de su Utilización al Convenio sobre la Diversidad Biológica:** decretada su promulgación en el DOF el 10 de octubre del 2014. El objetivo del Protocolo es la participación justa y equitativa en los beneficios que se deriven de la utilización de los recursos genéticos, incluso por medio del acceso apropiado a los recursos genéticos y por medio de la transferencia apropiada de tecnologías pertinentes, tiene en cuenta todos los derechos sobre dichos recursos y tecnologías y por medio de la financiación apropiada, contribuye por ende a la conservación de la diversidad biológica y la utilización sostenible de sus componentes.
- Adicionalmente, se constituyó una asociación entre México y Estados Unidos de América, dedicada a las investigaciones de pesquerías comunes en el Océano Pacífico, a la que se le dio el nombre de **Mexus Pacífico**, que reúne a las autoridades pesqueras de ambos países para analizar y concertar acciones en materia de ordenación y conservación de recursos pesqueros en respeto a los acuerdos internacionales, así como atender temas de interés mutuo, como las acciones de conservación de las tortugas marinas.

1.2. SANTUARIO PLAYA HUIZACHE CAIMANERO

En 1966 con el Programa Nacional de Investigación de Tortugas Marinas, se establecieron los primeros campamentos tortugueros en el país, y en 1975 se estableció el primer campamento por parte del PNCTM en Sinaloa, instalado en la playa El Verde Camacho (Márquez *et al.*, 2014), donde personas prestadoras del servicio social universitario, el Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas (CICIMAR), la UNAM y el entonces INP (CONANP, 2018), ahora IMIPAS, inician actividades de protección y conservación de Tortugas marinas.

En las playas del Caimanero, ubicadas entre la desembocadura del río Presidio al río Baluarte, como se conocían a las playas del Santuario Playa Huizache Caimanero, desde 1970, el Centro de Promoción Pesquera de Mazatlán, realizó trabajos de conservación, sin tener informes de dicho trabajo. Es hasta 1976, donde se tienen los primeros registros de anidación de tortugas marinas por Montoya y Márquez (Contreras, comunicación personal, 2024).

En 1986 iniciaron propiamente los trabajos de conservación en el Santuario Playa Huizache Caimanero, por medio del maestro Fernando Enciso y brigadistas del servicio social universitario (Contreras, comunicación personal, 2024), los cuales continuaron hasta 2018. Durante la temporada de 1986, los recorridos se realizaron a pie, en estos se colectaron 33 nidadas de tortuga golfina (*Lepidochelys olivacea*), con un porcentaje de reclutamiento del 85 %; además durante esta temporada, se tuvo registro de un huevo de tortuga laúd (*Dermodochelys coriacea*) encontrado en un nido saqueado, el cual fue sembrado y se obtuvo un porcentaje de sobrevivencia del 100 % (Contreras, comunicación personal, 2024).

El 29 de octubre de 1986 se publicó en el DOF el “Decreto por el que se determinan como zonas de reserva y sitios de refugio para la protección, conservación, repoblación, desarrollo y control, de las diversas especies de tortuga marina, los lugares en que anida y desova dicha especie”. Conforme al artículo primero del decreto de 1986 antes referido, una de las playas que se identificó como zona de reserva y sitio de refugio para la protección, conservación, repoblación, desarrollo y control, de las diversas especies de tortuga marina, los lugares en que anida y desova dicha especie, es la Playa el Verde Camacho, que de acuerdo a las coordenadas señaladas en el decreto mencionado, se ubicaba al Sur de Mazatlán con una longitud aproximada de 30 km, en inmediaciones del sistema Lagunar Huizache Caimanero (DOF, 1986a). Sin embargo, la playa reconocida como área natural protegida (ANP) por el decreto de 1986 fue la Playa El Verde Camacho, ubicada al Norte de Mazatlán (CONANP,



2018), la cual ya realizaba labores de protección y conservación de tortugas marinas desde 1975, y no se reconocieron las coordenadas plasmadas en el decreto.

En 1987, se instalaron tres campamentos tortugueros a lo largo del Santuario Playa Huizache Caimanero, el primero fue el campamento inicial frente al balneario del Caimanero, el segundo en la comunidad de La Guásima, conformado por estudiantes del Colegio Nacional de Educación Profesional Técnica (CONALEP) y el tercero, frente al entronque a la comunidad Teodoro Beltrán, conformado por prestadores del Servicio Social Universitario de la Escuela Ciencias del Mar (Contreras, comunicación personal, 2024).

En 1988 se propone el proyecto “Una investigación de los recursos naturales y el perfil socio-económico del municipio Rosario, Sinaloa, México”, lo cual formó un programa de tortugas marinas más íntegro, entre la Universidad Autónoma de Sinaloa (UAS) y el municipio de Rosario, Sinaloa (Contreras, comunicación personal, 2024).

En 1989 se establece formalmente el Programa Tortugas Marinas UAS, en las Playas del Caimanero Rosario, Sinaloa, con el campamento La Guásima, se construyó un campamento-albergue, dotado de lo necesario para llevar a cabo las labores, con una cuatrimoto para la realización de los recorridos. Además del equipo humano conformado por la UAS, SEDUE, y el H. Ayuntamiento de Rosario, Sinaloa. El cual continuó hasta 1994 (Contreras, comunicación personal, 2024).

A partir de 1995, las labores del campamento La Guásima se trasladaron hacia las instalaciones del laboratorio de producción de postlarvas de camarón Generación Cincuenta, S. A. de C. V., donde permaneció ahí hasta el año de 2004 (CONANP, 2018). Sin embargo, a partir de 1998 el deterioro del equipo como las cuatrimotos, y la disminución del personal, ocasionaron que la cantidad de nidadas protegidas disminuyera, debido a que los recorridos se realizaban a pie, lo que ocasionó que el esfuerzo de colecta disminuyera por estos factores (Contreras, comunicación personal, 2024).

En 1998 como parte de las actividades del PNCTM, biólogos de la Facultad de Ciencias del Mar (FACIMAR) de la UAS, inician trabajos en conjunto para capacitar al personal del campamento tortuguero de la Asociación Civil “Santuario Tortuguero Estrella del Mar” (STEM)¹. Los trabajos de conservación con este grupo se realizan en la playa de la Isla de la Piedra, hasta el río presidio, en la parte Norte del Santuario Playa Huizache Caimanero. A partir de 1999, la responsabilidad de la operación técnica de esta zona entre la Isla de la Piedra hasta el río Presidio, está a cargo del STEM. A partir de este momento se protege la superficie total del Santuario Playa Huizache Caimanero.

El Santuario Playa Huizache Caimanero, se encuentra en la franja de playa arenosa paralela a la Laguna de Huizache Caimanero, la cual fue la laguna costera más productiva de camarón del Pacífico Mexicano (RAMSAR, 2007). Esta laguna ubicada a 2km aproximadamente. es hábitat de importantes poblaciones de aves y parte de la ruta migratoria de aves que invernan. Por esta razón, en 1999 se designan las Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS) y se designa el AICA 147 Sistema Laguna Huizache Caimanero, por ser un área de internación del pelícano blanco y de al menos siete especies de patos que abarcan un total de 75,000 individuos. En cuanto a las aves playeras se han contabilizado alrededor de 200,000 individuos de avoceta americana (*Recurvirostra americana*) (AvesMX, 2015), debido que el AICA traslapa sobre el Santuario Playa Huizache Caimanero.

A partir de 2005, se instaló el campamento frente a las instalaciones de la empresa Maricultura del Pacífico S.A. de C. V., la cual apoya las labores de conservación de tortugas marinas, y brinda todo el apoyo tanto en equipo, infraestructura y personal (CONANP, 2018; Maricultura del Pacífico, 2024). A

¹ No se omite señalar que la denominación de la Asociación Civil "Santuario Estrella del Mar", corresponde al nombre propio del campamento tortuguero del complejo turístico Estrella del Mar, y no a un ANP con categoría de santuario.



partir de este año, se logró el registro de más de 500 nidadas de tortugas marinas dentro del Santuario Playa Huizache Caimanero, lo cual ha aumentado durante cada año sucesivo (CONANP, 2018).

Durante esta temporada, se sumó a las labores de conservación la empresa FITMAR S. A. de C. V. Asimismo, el H. Ayuntamiento del municipio de Rosario proporcionó personal a disposición de labores de protección y aplicó el Programa de Empleo Temporal (PET) a través de SEDESOL, para la contratación de personal comunitario y compra de material para la construcción del corral de incubación (CONANP, 2018).

El 2 de febrero de 2007, es designado como humedal de importancia internacional por la Convención sobre los Humedales RAMSAR, con el no. 1689 la Laguna Huizache-Caimanero (RAMSAR, 2007), la cual involucra en su polígono 378.92 hectáreas (ha) de la superficie del Santuario Playa Huizache Caimanero, lo que representa el 84 %.

En 2009 el sistema lagunar Huizache-Caimanero es incluido dentro de la Red hemisférica para Aves Playeras (WHSRN, por sus siglas en inglés). La WHSRN, es una estrategia de conservación internacional, cuya misión es conservar las especies de aves playeras y sus hábitats, mediante una red de sitios clave en todo el continente americano. Dentro de la red se encuentra como un sitio de importancia regional debido a que la laguna alberga más que 20.000 aves playeras al año que representan los 23 especies (WHSRN, 2019). Este sitio traslapa en 378.92 ha sobre la franja arenosa del Santuario Playa Huizache Caimanero, lo que representa el 84 % de su superficie.

De 2009 a 2013 la UAS proporcionó recursos financieros para cubrir personal y equipo dentro del Santuario Playa Huizache Caimanero (CONANP, 2018).

Es a partir de 2010 y hasta 2018, que la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP) fortaleció la brigada comunitaria dedicada a las labores de protección y conservación de tortugas marinas, a través de diversos programas subsidios como el Programa de Conservación para el Desarrollo Sostenible (PROCOCODES), Programa de Empleo Temporal (PET) y el Programa de Recuperación y Repoblación de Especies en Riesgo (PROCER).

En el Santuario Playa Huizache Caimanero los trabajos de protección de tortugas marinas se han realizado por dos actores principales, la UAS y el STEM. La UAS contó con trabajos continuos de protección de 1986 a 2018, mientras que por parte del STEM el trabajo se ha realizado de manera continua desde 1998 a la fecha. A pesar de que el esfuerzo de protección ha variado a lo largo de los años, derivado de los recursos materiales, técnicos y humanos disponibles, se cuenta con información relevante sobre las tortugas marinas que anidan en el Santuario Playa Huizache Caimanero.

En la Figura 1 podemos observar el registro de anidación histórica dentro del Santuario Playa Huizache Caimanero, por temporada, en donde se observa el incremento en la abundancia de anidación a partir del año 2005, y un pico histórico de abundancia en 2015 (Contreras *et al.*, 1990; Contreras, 2015; CONANP, 2018; 2024; STEM, 2023; Sosa-Cornejo *et al.*, 2021).

Asimismo, a partir del 2019, el trabajo de protección y conservación de tortugas marinas dentro del Santuario Playa Huizache Caimanero solo se realiza por parte del STEM.



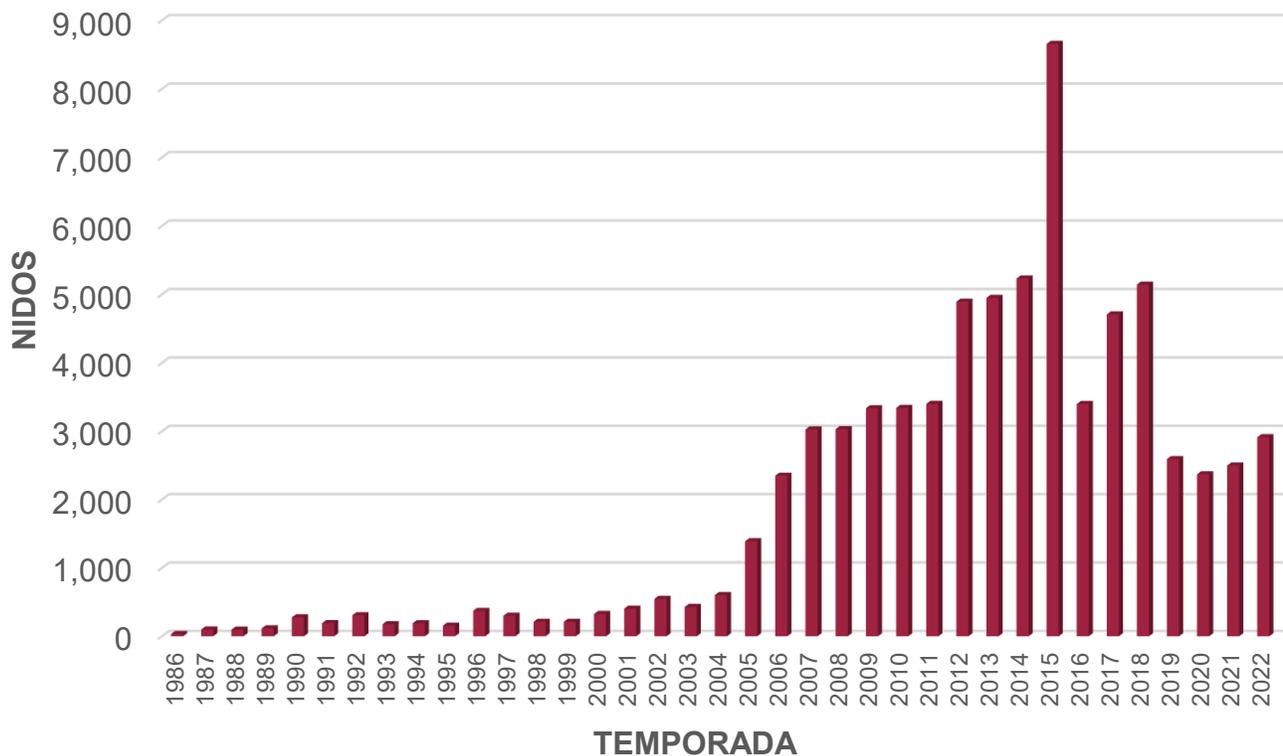


Figura 1. Anidación histórica en el Santuario Playa Huizache Caimanero.

Fuente: Elaboración propia con base en: Contreras *et al.* (1990); Contreras (2015); Contreras, comunicación personal (2024); CONANP (2018; 2024); STEM (2023); Sosa-Cornejo *et al.* (2021).

El 24 de diciembre del 2022 se publicó en el DOF, el “Decreto que reforma, deroga y adiciona diversas disposiciones del Decreto por el que se determinan como zonas de reserva y sitios de refugio para la protección, conservación, repoblación, desarrollo y control, de las diversas especies de tortuga marina, los lugares en que anida y desova dicha especie, publicado el 29 de octubre de 1986, para establecer las previsiones acordes a los santuarios de tortugas marinas”, en el cual resultó indispensable modificar los nombres de los santuarios conforme a la denominación reconocida por las comunidades locales y el análisis técnico realizado por esta Comisión, para el caso de Playa el Verde Camacho, se modifica la denominación a Playa Huizache Caimanero (DOF, 2022a).

El presente Programa de Manejo busca proteger y mantener la diversidad biológica y genética del Santuario Playa Huizache Caimanero, al mismo tiempo de resaltar su importancia ecológica y biológica y promover un manejo sustentable de los recursos naturales. Aborda su problemática, aporta acciones concretas que permitan atender las necesidades de la sociedad sin contraponer los intereses de conservación. Con base en lo anterior, se construyeron los subprogramas con sus respectivas estrategias, metas y acciones, así como las regulaciones correspondientes contenidas en las Reglas Administrativas.



2. OBJETIVOS DEL ÁREA NATURAL PROTEGIDA

2.1. OBJETIVO GENERAL

Preservar las condiciones de los lugares en que anidan y desovan tres especies de tortugas marinas, todas ellas en peligro de extinción conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010, para su protección, conservación, repoblación, desarrollo y control, en el Santuario Playa Huizache Caimanero.

2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Preservar las condiciones del Santuario Playa Huizache Caimanero para la anidación y reproducción: tortuga golfina (*Lepidochelys olivacea*), tortuga prieta (*Chelonia mydas*) y tortuga laúd (*Dermodochelys coriacea*).
- Ejecutar acciones para la recuperación de las poblaciones de las tortugas marinas, que se incrementan a un ritmo en extremo lento y enfrentan amenazas como la degradación y destrucción del hábitat de anidación, captura de hembras en playas, saqueo de nidos, entre otras.
- Establecer estrategias de protección de las hembras anidadoras y sus nidadas, así como la protección del hábitat de anidación para permitir que se incremente la producción de neonatos, para dar continuidad a los esfuerzos de aumentar las poblaciones de estas especies.
- Promover el adecuado manejo de nidadas, huevos y crías de tortugas marinas en los campamentos tortugueros del Santuario Playa Huizache Caimanero, para dar continuidad a los esfuerzos de aumentar las poblaciones de estas especies.
- Lograr la participación y ejecución de programas educativos y de colaboración con las distintas instituciones académicas y organismos locales, estatales, federales, privadas e internacionales.
- Restaurar las áreas degradadas del Santuario Playa Huizache Caimanero, y fortalecer, la protección y conservación de las especies prioritarias en categoría de riesgo, como las tortugas marinas, a través de las acciones establecidas en los PACE.



3. OBJETIVOS DEL PROGRAMA DE MANEJO

3.1. OBJETIVO GENERAL

Constituir el instrumento rector de planeación y regulación que establece las actividades, acciones y lineamientos básicos para el manejo y la administración del Santuario Playa Huizache Caimanero.

3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Protección: Lograr la conservación del ecosistema y sus elementos en el Santuario Playa Huizache Caimanero, mediante la implementación de políticas y medidas para mejorar el ambiente y controlar su deterioro.

Manejo: Establecer políticas, estrategias y programas, con el fin de determinar actividades y acciones orientadas al cumplimiento de los objetivos de conservación, protección, restauración, capacitación, educación y recreación del Santuario Playa Huizache Caimanero.

Restauración: Recuperar y restablecer las condiciones ecológicas previas a las modificaciones causadas por las actividades humanas o fenómenos naturales, que permitan la continuidad de los procesos naturales en los ecosistemas del Santuario Playa Huizache Caimanero.

Conocimiento: Generar, rescatar y divulgar conocimientos relativos a las buenas prácticas y metodologías de rehabilitación, manejo de hábitat y tortugas marinas, que permitan la preservación y su conservación, así como el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales presentes dentro del Santuario Playa Huizache Caimanero.

Cultura: Promover actividades recreativas, de educación y comunicación ambiental, que propicien la concientización y participación de las comunidades, que generen la valoración de los servicios ambientales y la conservación de la biodiversidad del Santuario Playa Huizache Caimanero.

Gestión: Establecer las formas en que se debe organizar la administración del Santuario Playa Huizache Caimanero, por parte de la autoridad correspondiente en la materia, así como los mecanismos de participación de los tres órdenes de gobierno, de los individuos y comunidades aledañas, así como, de todas aquellas personas, instituciones, grupos y organizaciones sociales interesadas en su conservación y aprovechamiento sustentable.



4. DESCRIPCIÓN DEL ÁREA NATURAL PROTEGIDA

4.1. LOCALIZACIÓN Y LÍMITES

El Santuario Playa Huizache Caimanero se localiza en los municipios de Mazatlán y Rosario, en el estado de Sinaloa (INEGI, 2023), cuenta con una superficie total de 451-48-82.61 ha (cuatrocientas cincuenta y una hectáreas, cuarenta y ocho áreas, ochenta y dos punto sesenta y una centiáreas). Dentro de la poligonal se ubican siete zonas de amortiguamiento con una superficie de 191-96-15.98 ha (ciento noventa y una hectáreas, noventa y seis áreas, quince punto noventa y ocho centiáreas) y dos zonas núcleo con una superficie de 259-52-66.63 ha (doscientas cincuenta y nueve hectáreas, cincuenta y dos áreas, sesenta y seis punto sesenta y tres centiáreas) (DOF, 2022a).

Las coordenadas extremas del Santuario Playa Huizache Caimanero se presentan en la Tabla 1

Tabla 1. Coordenadas extremas del Santuario Playa Huizache Caimanero.

Coordenadas	Longitud Oeste	Latitud Norte
Máxima	106°23'55.61668"	23°11'05.83769"
Mínima	106°02'25.25870"	22°50'11.64226"

Fuente: DOF (2022c).

Se ubica en la línea costera del estado de Sinaloa, el acceso es por la carretera federal Mazatlán – Tepic; hacia la sección Norte del Santuario Playa Huizache Caimanero el arribo es por la carretera hasta el entronque del aeropuerto, por la carretera #17 y posteriormente se desvía por la carretera SIN-509 hasta el camino a Isla de Piedra, desde esta se puede acceder al Santuario Playa Huizache Caimanero por las diferentes brechas que hay en la zona. Para el arribo a la zona Sur se sigue la carretera Mazatlán – Tepic hasta la localidad de Villa Unión y se toma la desviación por la carretera 5 – 11 hasta la localidad El Caimanero donde se puede acceder a la playa.

El Santuario Playa Huizache Caimanero forma parte de la isla barrera que colinda al Oeste con el Océano Pacífico y al Noroeste con la Isla de la Piedra que forma parte de Mazatlán; paralelo a la costa con dirección Sureste colinda con el estero Urías y más adelante, una vez que se pasa el río Presidio, con la Laguna El Huizache o Caimanero como se le conoce localmente (Figura 2).





Figura 2. Localización del Santuario Playa Huizache Caimanero.



4.2. CARACTERÍSTICAS FÍSICO-GEOGRÁFICAS

4.2.1. RELIEVE

Fisiográficamente el Santuario Playa Huizache Caimanero se ubica en la provincia Llanura Costera del Pacífico, y a su vez en la subprovincia Llanura Costera de Mazatlán (Figura 3). La provincia se caracteriza por ser una extensa llanura en forma de cuña, que comienza al Sur, en Nayarit, que se hace más extensa al Norte hasta alcanzar su ancho máximo en Los Mochis. Forma un plano inclinado hacia el Suroeste que ocasiona que los ríos en ella tengan en su curso una dirección casi normal a la costa. Estos ríos son: Canoas, Rosario, Quelite, Piaxtla, Elota, San Lorenzo, Culiacán o Tamazula, Mocorito, Sinaloa y Fuerte. Presenta abanicos aluviales, antiguos valles fluvio-deltaicos, pequeñas colinas constituidas por rocas pre-deltaicas, deltas actuales, estuarios, complejos lagunares, cauces de ríos y arroyos, depósitos eólicos y marinos (CONAGUA, 2024a).

La subprovincia Llanura Costera de Mazatlán es la que presenta las menores pendientes en la provincia y está conformada por materiales de arrastre fluvial y de oleaje complejos, dominada por una llanura irregular con lomeríos bajos y muy modelados por la acción eólica y marina, con grandes llanuras de inundación, lagunas y pantanos, que conforman la interfaz marino terrestre fluvial (CONAGUA, 2024a).





Figura 3. Provincia fisiográfica del Santuario Playa Huizache Caimanero.



Topografía y geomorfología

La región continental donde se ubica el Santuario Playa Huizache Caimanero se caracteriza por la formación de topoformas modeladas por un amplio desarrollo de un piedemonte erosivo que se conecta con el litoral y se ve modificado por la acción del mar; las principales formaciones son de tipo exógenas erosivas y acumulativas de tipo fluvial y marina en forma de planicies, también se presentan relieves endógenos ya modelados y algunos relieves estructurales como laderas, y lomeríos aislados de más de 50 m de altura, que disminuyen gradualmente a 10 m en promedio conforme se acercan a la costa (INRG, 2011).

En la zona del Santuario Playa Huizache Caimanero se presenta una altitud media de 2 m s. n. m. con base en el análisis de la zona se identificaron tres diferentes sistemas de geoformas característicos de zonas costeras: la costa acumulativa de isla barrera se distribuye a lo largo del referido santuario en las zonas paralelas a las lagunas costeras y ocupa un 56.4 % de la superficie; en la zona centro, costa acumulativa de planicies deltaicas ocupa un 32.12 %; y en la zona centro, complementa la planicie deltaica, están los valles fluviales que ocupan el 11.48 % de la superficie (Figura 4) (Ortiz, 2000).





Figura 4. Geomorfología del Santuario Playa Huizache Caimanero.



Costa acumulativa de isla barrera: El Santuario Playa Huizache Caimanero en su porción Norte y Sur se ubica sobre una isla barrera alargada de un ancho variable, ocupa un 56.4 % de la superficie del referido santuario. Es un paisaje de acumulación marina y terrestre, formado a partir de sedimentos que llegan al mar aportados por los ríos que transportan las arenas y sedimentos litorales hasta formar un depósito alargado a manera de camellón amplio, que se extiende paralelo a la costa; al Norte corresponde al estero Urías y al Sur a la laguna el Caimanero; en estas, la isla barrera alcanza una anchura de hasta 3 km, sin embargo el referido santuario solo ocupa los primeros metros (60 en promedio) a partir de la línea de costa. En estas formaciones morfológicas los depósitos de sedimentos y materiales obstruyen parcialmente la salida directa al mar de los escurrimientos de los ríos y forman grandes sistemas laguneros. Dentro de esta pueden identificarse cordones costeros con campos de dunas; en el flanco interno de la isla se presentan planicies intermareas con manglar y pastizales halófilos (Figura 5).



Figura 5. Isla barrera del Santuario Playa Huizache Caimanero.

Costa acumulativa de planicies deltaicas: Es la zona de la costa con procesos de sedimentación fluvial dominante, en un ambiente con escasa energía física del oleaje marino, en la cual las aguas de los ríos penetran al mar y forman un depósito en forma de cono o abanico, el frente deltaico presenta redistribución de los sedimentos en las barras dispuestas a los flancos de la desembocadura del río Presidio donde se forma el estero Barrón (Figura 6).





Figura 6. Costa acumulativa de planicies deltaicas del Santuario Playa Huizache Caimanero.

Valle fluvial: es originado por la acción del escurrimiento del río Presidio el cual desemboca en el mar directamente y forma un frente deltaico, este presenta una forma alargada, con un eje mayor aproximado de 150 km y un ancho variable. El aporte de los sedimentos de este río es de importancia para la formación de la playa en el Santuario Playa Huizache Caimanero, ya que vierte sus aguas directamente al mar por la boca del estero el Barrón (Figura 7).



Figura 7. Valle fluvial del río Presidio en el Santuario Playa Huizache Caimanero.



4.2.2. GEOLOGÍA

La geología de las unidades que afloran en la región comprende edades que varían del Precámbrico-Paleozoico al Holoceno, está constituida por rocas volcánicas e intrusivas, metamórficas y sedimentarias. Las sucesiones de eventos magmáticos ocurridos cubren a escasos afloramientos de rocas sedimentarias del Cretácico Inferior y Superior. El magmatismo inició en el Oligoceno y continuó de manera interrumpida hasta el Holoceno. Las rocas más antiguas que afloran en la región y que constituyen el basamento geológico, están formadas por esquistos y pizarras pertenecientes a la formación conocida como Complejo Sonobari. Sobreyacen en forma discordante a estas rocas descansa un paquete de calizas marinas con intercalaciones de margas y lutitas de edad Cretácico. El Terciario se encuentra representado por rocas volcánicas, vulcanoclásticas de composición que varía de ácida a básica y una unidad de tobas, areniscas y conglomerados estratificados y cementados con un buzamiento regional hacia el Noroeste, denominados como Formación Báucarit, de origen continental. El Cuaternario presenta depósitos de sedimentos clásticos de origen aluvial y fluvial, constituidos por gravas, arenas, limos y arcillas, que se encuentran mezclados entre sí en diferentes porcentajes y en ocasiones en horizontes puros, que conforman diferentes unidades fisiográficas. Los depósitos sedimentarios están constituidos por conglomerados del Terciario, parcialmente cubiertos por materiales aluviales y depósitos fluviales del Cuaternario; rellenan toda la planicie hasta la costa y son muy heterogéneos en cuanto a su litología, grado de cementación y propiedades hidráulicas. Su espesor es mayor de 200 m en las porciones centrales de la planicie y se acuña en dirección de la sierra, así como hacia los cerros dispersos que se localizan en la región.

La zona del Santuario Playa Huizache Caimanero está formada por llanuras deltaicas que se conforman de conglomerados, sedimentos arenosos y arenolimosos (Qhoal) que presentan una clasificación pobre y estratificación cruzada, en ocasiones con abundante materia orgánica, las arenas y arcillas de origen fluvial son depositadas por los ríos y arroyos al divagar en la planicie costera antes de desembocar en el mar, estas ocupan un 25.67 % de la superficie del referido santuario. Incluye también las acumulaciones arenosas de origen eólico, que han quedado fuera de la fuente de aporte de sedimento y que han sido fijadas por la vegetación (Qhoeo), que forman dunas estabilizadas, o bien por la acción de las aguas circulantes. Los depósitos arenosos de origen marino que indican el carácter progradante de la línea de costa (bermas o terrazas) fueron formados por la acción del oleaje y mareas que aportan los sedimentos hacia la alta playa y paulatinamente quedan fuera del alcance de la erosión marina (Qholi) (Figura 8); en general, están constituidos por arena de grano medio a fino, con dimensiones medias de 0.5 a 12 mm, con presencia de conchas fracturadas de pelecípodos en cantidades variables ocupan el 74.33 % de la superficie del referido santuario (CONAGUA, 2024a).



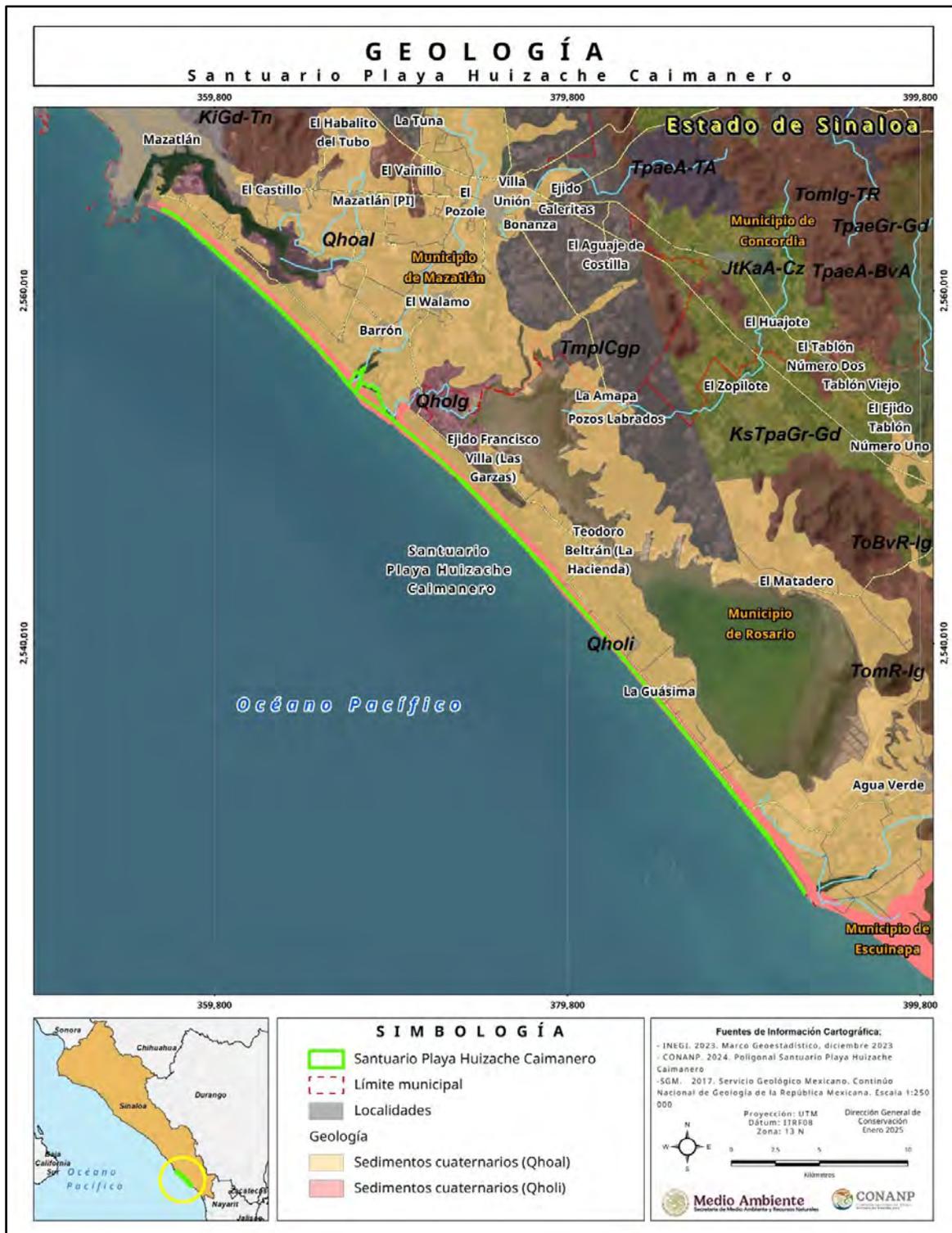


Figura 8. Geología del Santuario Playa Huizache Caimanero.

4.2.3. EDAFOLOGÍA

El área del Santuario Playa Huizache Caimanero edafológicamente corresponde a una zona de acumulación de material suelto alrededor del límite de acción del oleaje y del arrastre fluvial; es un ambiente dinámico de gran variabilidad en su expresión morfológica y en sus características sedimentológicas las cuales, en algunos casos, pueden variar de una temporada a otra. Las unidades principales están formadas por sedimentos que se forman de depósitos aluviales, lacustres, eólicos y de litoral, compuestos por arcillas, limos y arenas finas principalmente.

Con Base en la WRB (2022), el Santuario Playa Huizache Caimanero se ubica sobre dos diferentes tipos de suelo característicos de zonas costeras como los Arenosol (69.15 %) y los Gleysol (30.85 %) (Figura 9).

Arenosol: Los Arenosol comprenden suelos arenosos profundos, se ubican prácticamente en toda la línea de costa excepto en la boca y delta del río Presidio, incluye suelos de arenas residuales después de una meteorización in situ de sedimentos o rocas generalmente ricos en cuarzo. También incluye suelos de arenas recientemente depositadas como tierras de playas. El material parental es de materiales de textura arenosa, no consolidados, traslocados; su textura gruesa explica su alta permeabilidad y baja capacidad de retención de agua y almacenamiento de nutrientes (WRB, 2022).

Gleysol: Comprenden suelos saturados con agua subterránea durante períodos largos para desarrollar condiciones reductoras. Este patrón se compone esencialmente de un color rojizo, marrón o amarillento en las superficies de los agregados o en las capas superiores del suelo en combinación con colores gris/azulado dentro de los agregados o más profundo en el suelo. El material original lo constituye un amplio rango de materiales no consolidados, principalmente sedimentos de origen fluvial, marino o lacustre, del Pleistoceno u Holoceno. La mineralogía puede ser ácida o básica. Se ubican en la zona centro del Santuario Playa Huizache Caimanero en la zona costera de inundación correspondiente a la zona deltaica del río Presidio (WRB, 2022).





Figura 9. Edafología del Santuario Playa Huizache Caimanero.

4.2.4. CLIMA

Con base en la clasificación climática de Köppen, modificada por García (2004), el clima predominante en la zona del Santuario Playa Huizache Caimanero es del tipo cálido subhúmedo (Aw0), con una temperatura media anual mayor de 22 °C y la temperatura del mes más frío mayor de 18 °C. Las lluvias del mes más seco están entre 0 y 60 mm; con lluvias en verano y el porcentaje de lluvia invernal del 5 % al 10.2% del total anual.

Para llevar a cabo un análisis regional de las condiciones de precipitación y temperatura dentro de la zona del Santuario Playa Huizache Caimanero se analizaron las bases de datos de dos estaciones meteorológicas de la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) (CONAGUA, 2023), estas por su ubicación geográfica son las más representativas de las condiciones climáticas de la zona, los datos se presentan en la Tabla 2, Tabla 3, Figura 10 y Figura 11.

- Estación 25062 Mazatlán
- Estación 25078 Rosario

Con base en el análisis realizado de la estación Mazatlán, se observa que en esta zona predomina un clima semiárido cálido con una temperatura media anual de 25.2 °C. El mes más frío es enero con 20.5 °C y la temporada más cálida va de junio a octubre, con temperaturas por arriba de los 28 °C. La precipitación es baja con apenas 319.3 mm anuales, presenta régimen de lluvias de verano y escasa precipitación el resto del año con meses donde prácticamente no llueve que son de marzo a mayo con menos de 1mm, en general la mayor parte del año se mantiene por debajo de los 12.5 mm, excepto la temporada de julio a octubre donde alcanza hasta los 88.5 mm (Tabla 2, Figura 10).

Tabla 2. Datos de precipitación y temperatura de la estación Mazatlán.

Estación	Elementos	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
Estación: 25062 Mazatlán Latitud: 23°13'00" n. Longitud: 106°24'38" w Altura: 4.0 m s. n. m.	Temp. máx normal	25.9	26	26.5	28	30	32.4	33.2	33.4	33.1	32.4	29.9	26.9	29.8
	Temp. media normal	20.5	20.6	21.2	23	25.7	28.8	29.4	29.4	29.1	28	24.6	21.6	25.2
	Temp. min normal	15	15.2	16	18	21.3	25.2	25.5	25.3	25.2	23.6	19.3	16.3	20.5
	Precipitación	6.3	7.8	1	0.3	0.4	7.7	81.3	88.5	86.1	23.8	12.5	3.6	319.3

Fuente: Elaboración propia con base en: CONAGUA (2023).



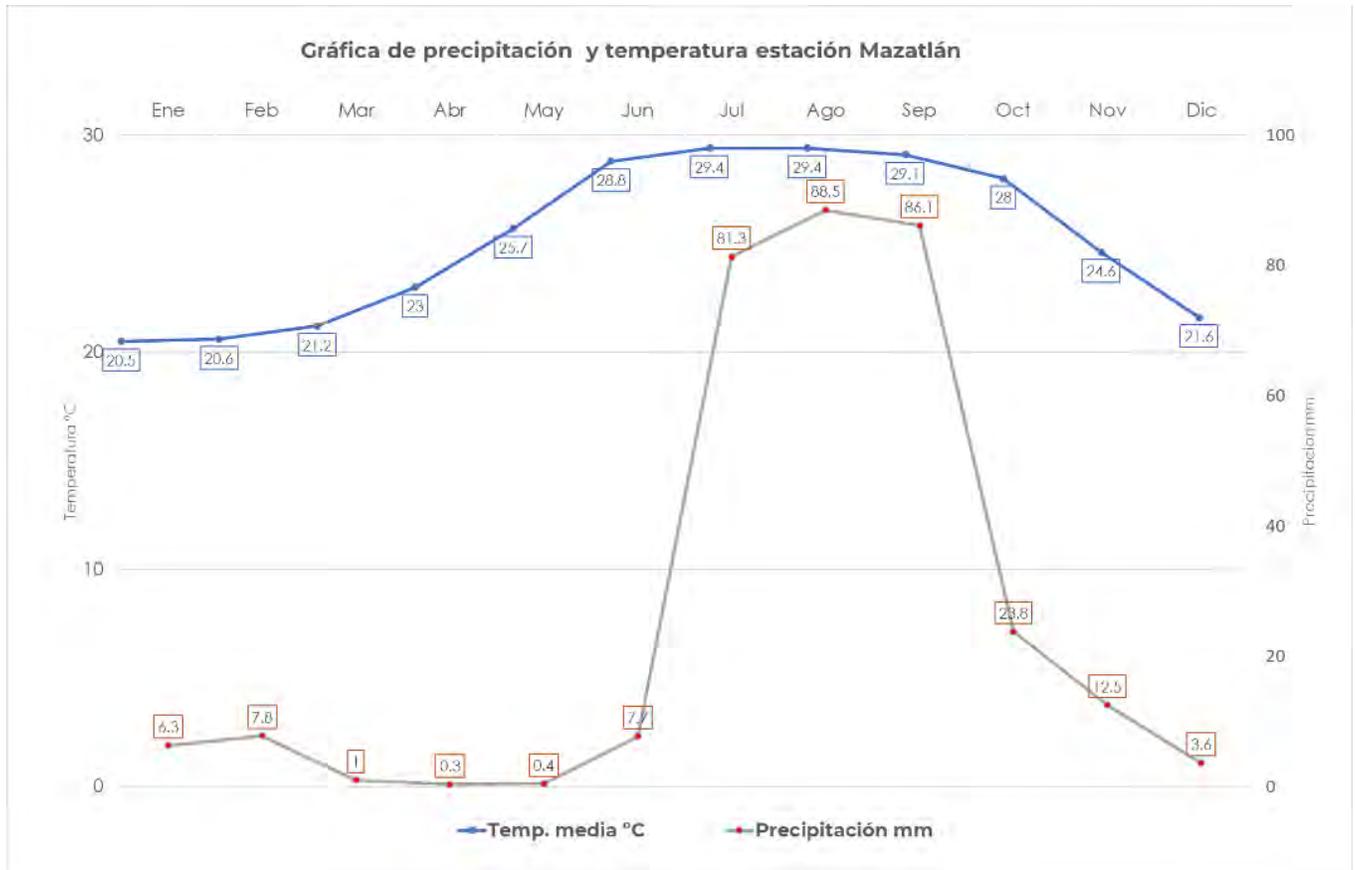


Figura 10. Climograma de la estación Mazatlán.
Fuente: Elaboración propia con base en: CONAGUA (2023).

Con base en los datos de la estación Rosario, se observa que la temperatura media anual es de 25.7 °C, donde la temporada más cálida es de junio a septiembre, con temperaturas por arriba de los 28 °C, donde junio es el más caluroso con 29.7 °C y el mes más frío es enero con 21.3 °C, por el contrario de la zona de Mazatlán, en esta zona se presenta mayor precipitación, más propio de un clima subhúmedo, con 903.2 mm de precipitación anual, los meses menos lluviosos van de marzo a mayo por debajo de los 5.3 mm y la temporada lluviosa se manifiesta de julio a octubre, donde agosto es el mes más lluvioso con 233.2mm (Tabla 3, Figura 11).

Tabla 3. Datos de precipitación y temperatura de la estación Rosario.

Estación	Elementos	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
Estación: 25078 Rosario. Latitud: 22 59'31" n. Longitud: 105 51'41" w Altura: 32.0 m s. n. m.	Temp. máx normal	29.3	30.4	31.7	33.5	35.1	35.6	34.1	33.4	32.7	32.9	31.9	29.7	32.5
	Temp. media normal	21.3	21.8	22.6	24.5	27	29.7	29	28.6	28.2	27.7	25.1	22.4	25.7
	Temp. mín normal	13.4	13.3	13.5	15.5	18.8	23.8	24	23.7	23.8	22.5	18.4	15.1	18.8
	Precipitación	25.3	16.3	5.3	0.6	2.4	41.1	232.2	233.2	215	84.8	31.8	15.2	903.2

Fuente: Elaboración propia con base en: CONAGUA (2023).



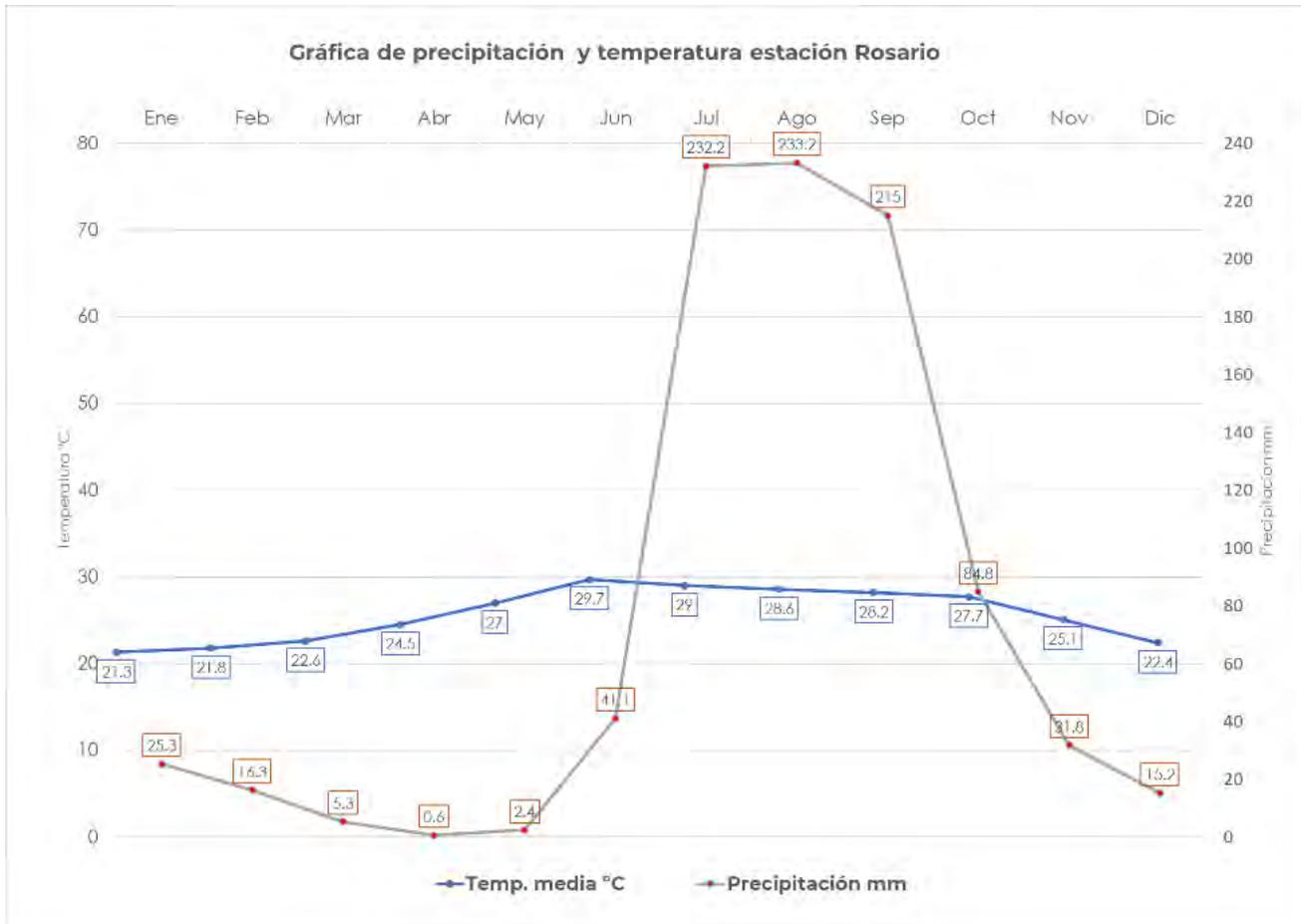


Figura 11. Climograma de la estación Rosario.
Fuente: Elaboración propia con base en: CONAGUA (2023).

Como se observa, la zona del Santuario Playa Huizache Caimanero está expuesta a dos regímenes diferentes de precipitación, en la zona Norte la precipitación es baja de apenas 319 mm correspondiente a un clima más árido y hacia la zona Sur, de 903 mm correspondiente a un clima subhúmedo, en ambos casos la precipitación es de lluvias de verano con una disminución abrupta en invierno; las primeras son producidas por la temporada normal de lluvias y eventos hidro climatológicos extremos, como los ciclones, los cuales se presentan con regularidad; generalmente estas lluvias se presentan en los meses de junio a octubre con precipitaciones provocadas por la invasión de masas de aire húmedo y brisas, mediante los fenómenos de convección que provoca la condensación y la precipitación, las lluvias suelen ser intensas y de corta duración, generan fuertes avenidas. La segunda temporada de lluvias es invernal, producida por los frentes fríos que se presentan durante los meses de noviembre a enero, de menor intensidad que las de verano. El período de estiaje, donde las precipitaciones son prácticamente nulas, ocurre de febrero a mayo.

Ciclones tropicales.

Las perturbaciones meteorológicas que se presentan en la región pueden cambiar la fisonomía de la playa, la presencia de huracanes, tormentas tropicales y ciclones, que, por la ubicación geográfica del Santuario Playa Huizache Caimanero, la orientación de la playa y los vientos, hacen que el área sea propensa a los efectos por el paso de estos fenómenos.



La temporada de ciclones tropicales en el estado de Sinaloa está estimada entre los meses de junio a noviembre. Para la región donde se ubica el Santuario Playa Huizache Caimanero se tiene un registro histórico de 29 eventos de diferentes categorías en el periodo de 1962 al 2021 (CENAPRED, 2023) (Tabla 4; Figura 12). Los eventos con más fuerza como los huracanes se presentan principalmente en octubre estos en ocasiones han causado daños en las zonas de playa de anidación, lo que ocasiona la acreción o erosión de la costa.

Tabla 4. Datos de ciclones tropicales en la región del Santuario Playa Huizache Caimanero.

Nombre	Fecha	Categoría	Velocidad del viento
			(km/hr)
Valerie	25/jun/1962 12:00 p.m.	Huracán 1	138.9
Valerie	25/jun/1962 06:00 p.m.	Huracán 1	138.9
Lillian	28/sep/1963 06:00 p.m.	Tormenta tropical	83.34
Mona	18/oct/1963 06:00 p.m.	Huracán 1	138.9
Hazel	26/sep/1965 12:00 p.m.	Tormenta tropical	83.34
Hazel	26/sep/1965 06:00 p.m.	Tormenta tropical	83.34
Naomi	13/sep/1968 12:00 a.m.	Huracán 1	138.9
Jennifer	11/oct/1969 06:00 p.m.	Huracán 1	120.38
Jennifer	12/oct/1969 12:00 a.m.	Tormenta tropical	83.34
Eileen	29/jun/1970 06:00 a.m.	Tormenta tropical	64.82
Jennifer	27/sep/1973 12:00 a.m.	Depresión tropical	46.3
Olivia	25/oct/1975 06:00 a.m.	Huracán 3	185.2
Naomi	29/oct/1976 06:00 p.m.	Depresión tropical	46.3
Norma	12/oct/1981 06:00 a.m.	Huracán 2	166.68
Adolph	28/may/1983 06:00 a.m.	Tormenta tropical	64.82
Tico	19/oct/1983 12:00 p.m.	Huracán 3	203.72
Roslyn	22/oct/1986 06:00 a.m.	Huracán 1	120.38
Knut	21/sep/1981 12:00 p.m.	Tormenta tropical	74.08
Rosa	14/oct/1994 10:00 a.m.	Huracán 2	166.68
Rosa	14/oct/1994 12:00 p.m.	Huracán 1	138.9
Norman	22/sep/2000 03:00 p.m.	Depresión tropical	46.3
Nora	09/oct/2003 12:00 a.m.	Depresión tropical	46.3
Rick	21/oct/2009 02:00 p.m.	Tormenta tropical	92.6
Willa	24/oct/2018 12:00 a.m.	Huracán 3	185.2
Willa	24/oct/2018 01:00 a.m.	Huracán 3	185.2
Nora	29/ago/2021 04:00 p.m.	Tormenta tropical	83.34
Nora	30/ago/2021 12:00 a.m.	Tormenta tropical	64.82
Pamela	13/oct/2021 12:00 p.m.	Huracán 1	120.38
Norma	19/oct/2023 15:00 p.m.	Huracán 4	215

Fuente: Elaboración propia con base en: CENAPRED (2023).



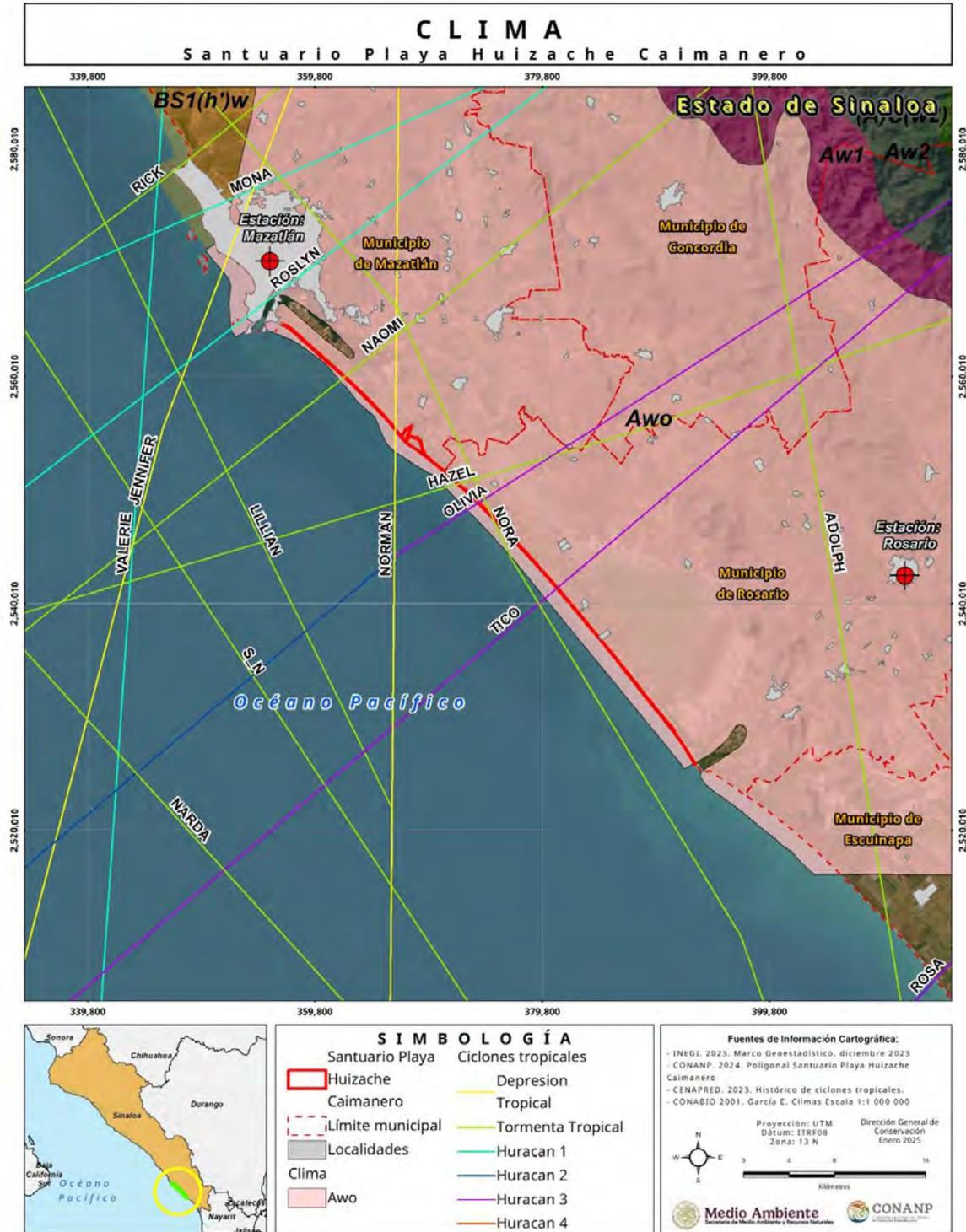


Figura 12. Clima en el Santuario Playa Huizache Caimanero.



4.2.5. HIDROLOGÍA

El Santuario Playa Huizache Caimanero se ubica en cuatro cuencas hidrológicas de la Región Hidrológica 11, de Norte a Sur: 1124 Grupo de Corrientes Mazatlán que ocupa el 13.01 % de la superficie del referido santuario, 1117 río Presidio 2 que ocupa el 12.93 %; 1125 Grupo de Corrientes Huizache que ocupa el 65.68 % y río Baluarte 2 que ocupa el 8.38 % (CONAGUA, 2024a; DOF, 2023a).

El escurrimiento principal, el río Presidio nace en el estado de Durango, se origina en la Sierra Madre Occidental, donde se conoce con el nombre de río Jacal y tiene como principal tributario al Arroyo El Salto. Sigue su curso a través de la quebrada La Ventana, que constituye uno de los principales drenajes de la Sierra y desemboca en el estero Barrón después de recorrer 167 km. A su paso por el estado de Sinaloa recibe afluentes importantes tales como son los arroyos Tepalcates, San Julián, Jacobo, Verde y Los Horcones, entre otros (CONAGUA, 2024a).

El Santuario Playa Huizache Caimanero se ve influenciado por tres principales rasgos hidrológicos de la zona, de Norte a Sur (Figura 13):

Estero Urías: es un cuerpo de agua impactado ambientalmente debido al crecimiento urbano desarrollado en los últimos años, el estero se encuentra contaminado por la descarga de las aguas residuales de la ciudad de Mazatlán, la porción intermedia recibe escurrimientos de las aguas sobrecalentadas de la termoeléctrica y de la industria alimentaria que opera en el parque Industrial Bonfil, la cabeza lagunar recibe los afluentes de las estanquerías de cultivo de camarón de las granjas. Las aguas del estero Urías son renovadas en un tiempo corto, lo que permite que las aguas residuales y de las industrias sean reemplazadas rápidamente, debido a que el sistema laguna es profundo, el tiempo de recambio hidrodinámico es del orden de 5 a 7 días (Zúñiga, 2011). El estero Urías tiene gran incidencia en la zona costera donde se ubica del Santuario Playa Huizache Caimanero ya que el desplazamiento de las corrientes es hacia el Sur por lo que gran parte de los aportes del estero al mar llegan a la zona del referido santuario y forman parte de sus playas.

Río Presidio: Es el escurrimiento de mayor importancia en la cuenca y de aporte directo de sedimentos a la zona costera donde se ubica el Santuario Playa Huizache Caimanero, en su llegada a la zona costera forma el estero Barrón, de junio a septiembre se abre la boca y se comunica con el sistema lagunar Huizache y el mar a través de una zona de manglares que alberga gran diversidad de aves (Félix, 2018). En la formación de la planicie que colinda con el referido santuario, el río Presidio ha tenido gran incidencia ya que históricamente ha depositado materiales deltaicos, formó numerosos meandros que hacia su desembocadura presentan cursos divagantes, que dejan huellas de antiguos cauces y que en muchos casos han sido rehabilitados como drenes agrícolas. Estos cauces por lo general tienen la forma típica de “u” por lo que se considera a la planicie en etapa de madurez avanzada (CONAGUA, 2024a).

Laguna Huizache–Caimanero: Es una laguna costera que tiene un amplio rango de salinidad desde 0 a 70 ups, su llenado depende de los aportes de agua dulce de los ríos con los que se comunica y a la apertura de la boca que se comunica con el mar en los meses de abril-mayo, está delimitada al norte por el río Presidio y al sur por el río Baluarte, está separada del mar por una barra de arena. Tiene una superficie aproximada de 1700 ha. Se conecta al mar por el estero Barrón y Ostial al norte y el estero Aguadulce. En el periodo marzo a abril da inicio la temporada de estiaje donde el volumen de agua en la laguna decrece, hacia el final de este periodo el nivel medio del mar alcanza su mínimo y la boca que comunica con el mar se cierra por lo que deja de haber intercambio de agua y aporte de sedimentos a la zona costera; de abril a junio, el nivel medio del mar inicia su ascenso y se abre nuevamente la boca que comunica con el mar que permite el aporte de sedimentos y nutrientes a la zona costera (Félix, 2018).



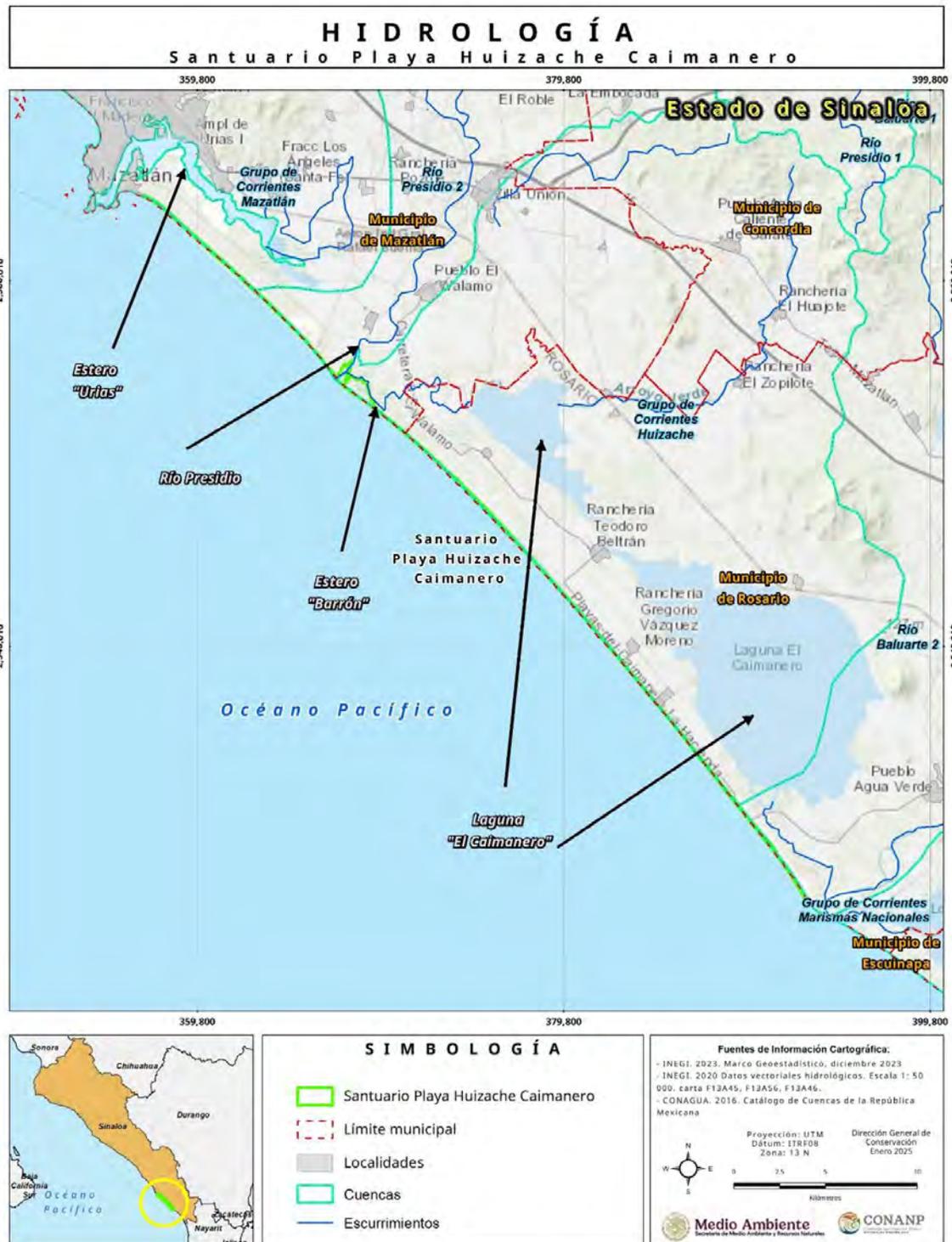


Figura 13. Hidrología del Santuario Playa Huizache Caimanero.

El Santuario Playa Huizache Caimanero se ubica en la zona costera de dos acuíferos del estado de Sinaloa. En la zona Norte el 77.72 % de la superficie se ubica sobre el acuífero Río Presidio y el restante 22.28 % sobre el acuífero Río Baluarte, donde el límite natural de ambos acuíferos el Océano Pacífico (CONAGUA, 2024a, b).

Con base en los valores de disponibilidad de agua de los acuíferos publicados en el DOF (2023b), se resumen en la Tabla 5, como se observa en ambos casos los acuíferos presentan un déficit de disponibilidad de agua por lo que se encuentran sobreexplotados.

Tabla 5. Balance de aguas subterráneas en los acuíferos donde se encuentra el Santuario Playa Huizache Caimanero.

Acuífero	R	DNC	VEAS				DMA	
			VCAS	VEALA	VAPTYR	VAPRH	Positiva	Negativa (DÉFICIT)
Cifras en millones de metros cúbicos anuales								
Río Presidio	96.4	5.6	80.400879	31.676997	0.203904	0.627043	0.000000	-22.108823
Río Baluarte	293.4	237.5	24.808594	66.803785	0.000000	0.655084	0.000000	-36.367463

Dónde: **R**: recarga total media anual; **DNC**: descarga natural comprometida; **VEAS**: volumen de extracción de aguas subterráneas; **VCAS**: volumen concesionado/asignado de aguas subterráneas; **VEALA**: volumen de extracción de agua en las zonas de suspensión provisional de libre alumbramiento y los inscritos en el Registro Nacional Permanente; **VAPTYR**: volumen de extracción de agua pendiente de titulación y/o registro en el REPDA; **VAPRH**: volumen de agua correspondiente a reservas, reglamentos y programación hídrica; **DMA**: disponibilidad media anual de agua del subsuelo.

Fuente: DOF (2023b); DOF (2015).

Calidad del agua

Con base en la Red Nacional de Medición de Calidad del agua de la CONAGUA, se observó que, a lo largo del Santuario Playa Huizache Caimanero y sus zonas aledañas, en una distancia de 200 m, se ubican 10 sitios de muestreo para el periodo 2012 – 2022 (CONAGUA, 2024c).

El análisis de la calidad del agua superficial consideró 8 parámetros indicadores: Demanda Bioquímica de Oxígeno a cinco días (DBO5), Demanda Química de Oxígeno (DQO), Sólidos Suspendidos Totales (SST), Coliformes fecales (CF), *Escherichia coli* (E_COLI), Enterococos fecales (ENTEROC_FEC), porcentaje de saturación de Oxígeno Disuelto (OD%) y Toxicidad aguda (TOX). Con base en estos indicadores. CONAGUA utiliza el semáforo de calidad del agua superficial que considera 3 colores: verde, cuando hay cumplimiento de los 8 indicadores; amarillo cuando se incumple uno o más de los siguientes parámetros: E_COLI, CF, SST y OD%; rojo cuando existe incumplimiento en uno o más de los siguientes parámetros: DBO5, DQO, TOX y ENTEROC_FEC (CONAGUA, 2024c).

Con base a ello, la calidad del agua que influye en el Santuario Playa Huizache Caimanero y sus zonas aledañas, se presentan tres sitios (Sitios: Desembocadura Río Presidio, Laguna Huizache-Caimanero 3, Desembocadura Río Baluarte) en semáforo amarillo, ya que se encuentran contaminadas por CF o E_COLI, y solo un sitio (Río Baluarte 1) se presenta con semáforo rojo por presencia de CF y E_COLI y DQO, ubicado en el río Baluarte (CONAGUA, 2024c).

La calidad de agua de las playas es un elemento relevante, para este caso la Comisión Federal para la Protección contra Riesgos Sanitarios (COFEPRIS) en coordinación con las Áreas Estatales de Protección contra Riesgos Sanitarios respectivas, refleja la calidad del agua de las playas turísticas a nivel nacional, en este sentido, la playa con valores de monitoreo más cercana al Santuario Playa Huizache Caimanero es el conjunto de playas localizada en Mazatlán. De acuerdo con estándares nacionales e internacionales, la calidad ambiental de las playas de México es aceptable en la mayoría



de estas y en específico, el conjunto de playas de Sinaloa cercanas al referido santuario, correspondientes a la zona de Mazatlán, los últimos registros de calidad de agua en playas realizado entre el 25 junio y 4 de julio de 2024 se pueden apreciar en la Tabla 6, y son los puntos de monitoreo más cercanos al referido santuario, ubicados al Noroeste de este (COFEPRIS, 2024).

Tabla 6. Monitoreo de calidad de agua del mar en la zona aledaña al Santuario Playa Huizache Caimanero.

Calidad bacteriológica del agua de mar, 2024, (NMP enterococos/100ml)			
Playa	Fecha de muestreo	NMP/100ml	Clasificación
Playa Isla de Chivo	25 junio - 04 julio	51	Apta
Playa Isla de la Piedra-El Cardón	25 junio - 04 julio	22	Apta

Fuente: COFEPRIS (2024).

4.2.6. OCEANOGRAFÍA

Con datos del Puerto de Mazatlán, que es el más cercano al Santuario Playa Huizache Caimanero, se obtuvo que la elevación de la marea en sicigias es de 1.3 m, y la elevación promedio es de 0.9 m.

Entre los meses de mayo a noviembre pueden presentarse ventarrones peligrosos conocidos con el nombre de chubascos. Estos chubascos generalmente duran de 2 a 4 hr y soplan con fuerza de 6 a 8 nudos acompañados de fuertes aguaceros, truenos y relámpagos, así como de un rápido encrespamiento del mar. Durante esta estación se hace necesario tomar precauciones especiales, es recomendable fondear los peligros, así como estar alerta para hacerse a la mar al primer aviso del mal tiempo (SEMAR, 2023).

En la costa los vientos de invierno predominan al Oeste y Noroeste y durante el verano principalmente los vientos del Suroeste. La corriente litoral en invierno se dirige hacia el Sur y en verano hacia el Norte. Normalmente, la velocidad de la corriente litoral varía de 0.05 a 0.9 m s⁻¹, durante el año, con un incremento en la época de tormentas. La zona está influenciada por mareas de tipo mixta semidiurna. Estas se caracterizan por la extensión de dos pleamares y dos bajamares cada día y una mayor que la otra. Las mareas en este sistema tienen una amplitud media de hasta 1.14 m. Su oleaje en la zona es alto, fenómeno producido por el viento al actuar sobre la superficie del mar, es posible distinguir dos tipos de oleaje: local y distante (Solorio, 2010).

4.3. CARACTERÍSTICAS BIOLÓGICAS

La Provincia Biogeográfica de las Tierras Bajas del Pacífico corresponde a una franja angosta e ininterrumpida en la costa pacífica de México (estados de Sinaloa, Nayarit, Jalisco, Colima, Michoacán, Guerrero, Oaxaca y Chiapas), Guatemala, El Salvador, Honduras, Nicaragua y Costa Rica e incluye el archipiélago de las Islas Revillagigedo, situado a 350 km del continente. Usualmente no supera los 400 m de altitud (Morrone *et al.*, 2017; Morrone, 2019). La vegetación consiste en bosques tropicales estacionalmente secos, bosques tropicales húmedos, sabanas y palmares (Dinerstein *et al.*, 1995).

El estado de Sinaloa se localiza al Noroeste de México y representa el 3 % de la superficie del país con sus 58,092 kilómetros cuadrados. Cuenta con una extensión de litoral marino de 656 km, así como 608 kilómetros cuadrados de superficie insular. Su vegetación está compuesta por: bosque tropical caducifolio y subcaducifolio, bosque de coníferas y encino, bosque mesófilo de montaña, esteros y marismas, así como vegetación acuática y subacuática (Cifuentes y Gaxiola, 2003; 2006).

En el Santuario Playa Huizache Caimanero se registran hasta el momento 466 taxones nativos: 53 plantas vasculares, 56 invertebrados y 357 vertebrados. De este total, 50 taxones son endémicos: ocho



plantas vasculares y 42 vertebrados. Esta riqueza total de especies representa el 6 % de las especies registradas en el estado de Sinaloa (Tabla 7).

La integración de las listas de especies (Anexos 1 y 2) y de los tipos de vegetación, es el resultado de la compilación, análisis y sistematización de datos obtenidos en campo, en publicaciones científicas, bases de datos taxonómicas-biogeográficas y colecciones científicas consultadas en el año 2024. Para todos los taxones se realizó un procedimiento de validación nomenclatural y biogeográfica con fuentes de información especializada, las cuales incluyen sistemas de información sobre biodiversidad y publicaciones de autoridades científicas. El arreglo de los grupos taxonómicos se presenta en orden evolutivo (*sensu lato*), del más simple al más complejo. Se indican las especies polinizadoras, exóticas, exóticas-invasoras y nativas trasladadas. En el caso de los endemismos, además de los de México, se señalan las especies que solo se distribuyen en el estado de Sinaloa, así como aquellas indicadas como endémicas a la Provincia Biogeográfica Tierras Bajas del Pacífico (Morrone *et al.*, 2017; Morrone, 2019).

Las especies prioritarias se determinan conforme al “Acuerdo por el que se da a conocer la lista de especies y poblaciones prioritarias para la conservación”. Las categorías de riesgo se presentan conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010, así como la “Fe de erratas a la Modificación del Anexo Normativo III, Lista de especies en riesgo de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo, publicada el 30 de diciembre de 2010, publicada el 14 de noviembre de 2019”, publicada en el DOF el 04 de marzo de 2020.

Tabla 7. Número de especies registradas en el Santuario Playa Huizache Caimanero.

Grupo taxonómico	Sinaloa	Santuario Playa Huizache Caimanero	% ⁷	Endémicas	En categoría de riesgo ⁸	Prioritarias ⁹
Plantas vasculares	3,882 ¹	53	1	8	4	4
Invertebrados	3,101 ²	56	2	0	0	0
Peces	101 ³	40	40	4	1	0
Anfibios	39 ⁴	8	21	4	1	0
Reptiles	120 ⁴	32	27	16	17	7
Aves	564 ⁵	259	46	17	33	24
Mamíferos	116 ⁶	18	16	1	3	1
Total	7,923	466	6	50	59	36

¹Vega-Aviña *et al.* (2021). ²CONABIO (2024a). ³ CONABIO (2024b). ⁴Lemos-Espinal y Smith (2020). ⁵Lepage (2024).

⁶Hortelano-Moncada *et al.*, (2016). ⁷Porcentaje de representatividad del grupo taxonómico respecto a la riqueza estatal de especies. ⁸Conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010 y su Fe de erratas. ⁹Conforme al “Acuerdo por el que se da a conocer la lista de especies y poblaciones prioritarias para la conservación”.

Cabe mencionar que el total de especies reportado no incluye a cinco especies exóticas, 13 exóticas-invasoras y una nativa trasladada (Tabla 19 y



Tabla 20). La lista de especies exóticas e invasoras se realizó con información de campo, de literatura científica, de sistemas de información sobre especies invasoras, de la Base de Datos de Especies Exóticas e Invasoras en Áreas Naturales Protegidas de carácter federal (CONANP, 2025) y al “Acuerdo por el que se determina la Lista de las Especies Exóticas Invasoras para México”, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 7 de diciembre de 2016.

4.3.1. TIPOS DE VEGETACIÓN

La diversidad de las comunidades vegetales depende de la topografía, el suelo y el clima. El estado de Sinaloa se ubica entre las provincias fisiográficas Llanura Costera del Pacífico, que cubre 40 % de la superficie estatal y la Sierra Madre Occidental, que el 60 % de la superficie del estado, lo que favorece un gradiente vasto de altitudes desde el nivel de mar hasta los 2,800 m s. n. m. (Vega-Aviña *et al.*, 2021).

Los paisajes de la costa sinaloense están conformados por unidades ambientales claramente identificables a lo largo de los 656 km de litoral, entre estas se encuentran islas, esteros, playas, bahías y lagunas (Rubio y Beltrán, 2003). Además, la región costera se constituye por una vasta llanura que tiene su origen en el estado de Sonora, y en la cual se distribuyen diversas comunidades vegetales con resistencia a alta concentración de sales y a baja disponibilidad de agua (Saturnino, 2006).

En la zona costera sinaloense se han caracterizado tres principales comunidades vegetales: la selva baja espinosa caducifolia, que generalmente se encuentra en forma de manchones que rodean las lagunas del litoral; la vegetación acuática y subacuática, por lo regular en sitios saturados de agua, en donde se encuentran los manglares y tulares; y la vegetación halófila que se distribuye a lo largo del litoral, característica de suelos con altos contenidos de sales solubles (Rubio y Beltrán, 2003).

En aguas saladas se encuentra vegetación propia de orillas de lagunas costeras, bahías y desembocaduras de ríos, sobre suelos profundos y de textura fina. Las especies arbóreas pueden sobrepasar los 10 m de altura, y son importantes para regular los flujos de mareas sobre la costa (Vega-Aviña *et al.*, 2021).

Metodología

a) Cartografía y geoprocesamiento

Para la obtención de la cobertura del uso de suelo y vegetación en el Santuario Playa Huizache Caimanero se implementaron técnicas de análisis geoespacial, fotointerpretación, fotogrametría, así como verificación en campo, en puntos estratégicos del referido santuario. El proceso se realizó conforme a lo siguiente:

Insumos

- Polígono del Santuario Playa Huizache Caimanero.
- Banco de Imagen de alta resolución espacial con un rango de 7.5 a 1.9 cm por píxel de diversos sensores remotos, los cuales fueron consultados en un Sistema de Información Geográfica (SIG) y Geovisualizadores:
 - a) Catálogo con imágenes históricas ESRI-ArcGIS Pro.
 - b) Catálogo con imágenes históricas visualizados en Google Earth y obtenidas de múltiples plataformas satelitales y distribuidas por las siguientes corporaciones:
 - Maxar
 - Digital Globe
 - Earth Star Geographic
 - CNES/Airbus



c) Ortofotos escala 1:20,000.

- Imágenes dron tipo cenital para la generación de mosaico de ortofoto, promedio de altura del vuelo de 50 metros, resolución 2-5 cm/píxel, con un traslape de 50 %.
- Imágenes dron, tipo oblicuas, para perspectiva y contexto tomadas en múltiples sitios.
- Cobertura fotográfica para los tipos de vegetación a nivel de especie.
- Archivo vectorial del conjunto de puntos de paso (track) realizado en las jornadas de identificación y trabajo de campo.
- Videos aéreos tomados con el dron a diferentes alturas en calidad 4k.
- Clasificación de Uso del suelo y Vegetación Serie VII del INEGI, escala 1: 250,000, como línea base.
- Archivos vectoriales de referencia publicados por el INEGI, tales como datos topográficos escala 1:50,000 y 1:20,000, red nacional de caminos, cuerpos de agua, escurrimientos perennes e intermitentes, entre otros.

Análisis y procedimientos

1. Identificación y trabajo de gabinete.

Para la identificación del uso de suelo y vegetación del Santuario Playa Huizache Caimanero, se utilizó el conjunto de datos vectoriales de la carta USV serie VII de INEGI, con lo cual se elaboraron mapas de trabajo de campo que incorporaron la imagen de satélite de alta resolución en el espectro visible (RGB). Con el objetivo de verificar en campo la identificación de coberturas vegetales, asimismo se propusieron recorridos para el caminamiento de transectos.

Se tomó en cuenta que algunos sitios pudieran resultar inaccesibles, se consideró el uso de drones y, por lo tanto, se diseñó un plan de vuelo para mapear las condiciones físico-biológicas del Santuario Playa Huizache Caimanero, con los parámetros y configuraciones apropiadas para la identificación de la cobertura vegetal a través de la elaboración de un ortomosaico.

2. Trabajo de campo

Para la verificación de los tipos de vegetación y composición florística presentes en el Santuario Playa Huizache Caimanero, se organizaron brigadas formadas por especialistas y personal local, asimismo se realizaron recorridos en campo, los cuales fueron georreferenciados mediante GPS y aplicaciones en dispositivos móviles. Los recorridos de los transectos se diseñaron para sitios específicos con base en el análisis de las imágenes satelitales de alta resolución en la fase de gabinete.

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

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



El uso de las imágenes de alta resolución espacial ayudó a identificar y delimitar diversas composiciones florísticas en función del vigor, textura, patrones de la cobertura vegetal y realce de diversas coberturas, como los cuerpos de agua, los caminos, las escorrentías y la infraestructura.

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

Es importante mencionar que el trazo a partir de la foto interpretación siempre fue apegado a una escala base con relación a la unidad mínima cartografiable definida por el analista y con relación a los diversos análisis comparativos de los insumos. La escala dependió de la resolución de los insumos base y la extensión territorial del Santuario Playa Huizache Caimanero.

4. Validación por el grupo técnico especialista

A partir del trabajo de campo y del procesamiento y análisis de la información, se generó una capa vectorial resultante de la foto interpretación, la cual fue etiquetada conforme a la clasificación correspondiente. Para validar esta información, se corroboró con personas investigadoras del Herbario Nacional de México (MEXU).

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

a) Descripción de los tipos de vegetación

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

Conforme a lo anterior, en el Santuario Playa Huizache Caimanero se presentan los siguientes tipos de vegetación: 1) Manglar, 2) Vegetación de duna costera y 3) Matorral costero (Tabla 8; Figura 14).

Tabla 8. Superficie de los tipos de vegetación y uso de suelo del Santuario Playa Huizache Caimanero.

Tipos de vegetación y usos del suelo	Superficie	
	Hectáreas (ha)	Porcentaje (%)
Playa arenosa (Sin cobertura vegetal)	232.86	51.57
Manglar	144.13	31.92
Vegetación de duna costera	41.94	9.29
Matorral costero	16.78	3.72
Boca barra	15.69	3.48
Cultivo de palma de coco	0.05	0.01
Infraestructura	0.03	0.01
TOTAL	451.48	100.00

Fuente: Elaboración propia.



USO DE SUELO Y VEGETACIÓN
Santuario Playa Huizache Caimanero

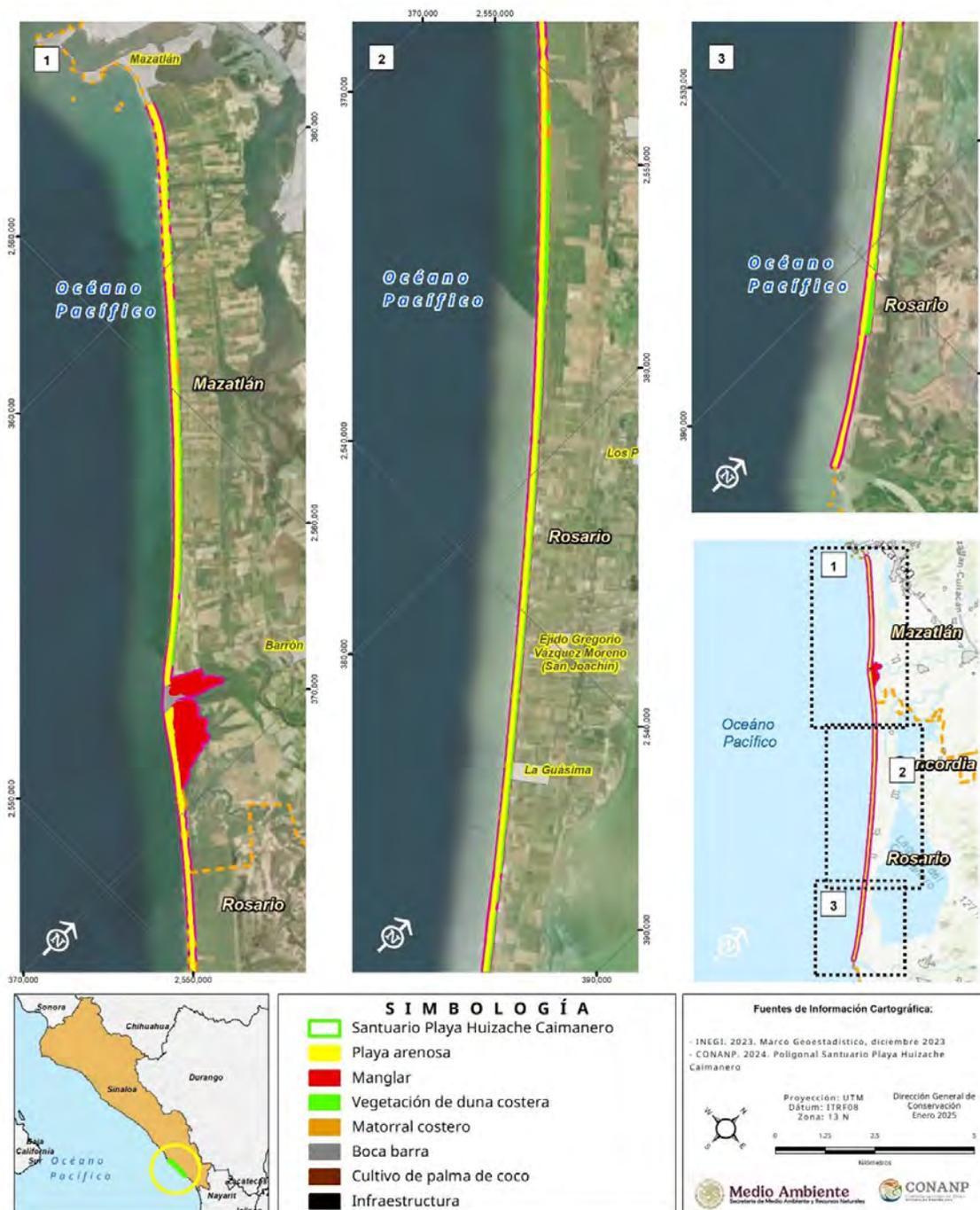


Figura 14. Mapa de vegetación y uso de suelo del Santuario Playa Huizache Caimanero.



Manglar

Este tipo de vegetación tiene una cobertura del 31.92 % de la superficie total del Santuario Playa Huizache Caimanero, equivalente a 144.13 ha. Se desarrolla en superficies permanentes o estacionalmente inundables con especies vegetales adaptadas a estas condiciones. El manglar es una comunidad dominada por especies vegetales arbóreas o arbustivas, denominadas genéricamente como mangles. Se considera como un tipo de humedal costero, ya que se encuentra en las desembocaduras de ríos, lagunas costeras y esteros, con la particularidad de estar influenciado por agua salada proveniente del mar y agua dulce proveniente del escurrimiento de las cuencas hidrológicas a través de ríos, arroyos y afluentes de agua subterránea. Estas condiciones de inundación y agua salobre han propiciado en los mangles adaptaciones muy específicas para sobrevivir en estos ambientes. Las zonas donde se distribuye este tipo de vegetación corresponden a suelos fangosos que se ubican en orillas bajas y en pequeñas hondonadas donde existe un drenaje poco eficiente. La distribución del manglar en México está regida principalmente por la temperatura, pues esta comunidad solo prospera en zonas cálidas. Esta comunidad vegetal en el Santuario Playa Huizache Caimanero se localiza principalmente en la parte Norte del polígono, en la ribera y desembocadura del río Presidio. Se desarrolla en aguas poco profundas o en lugares tierra adentro en suelos profundos de textura fina. Es una comunidad agrupada y densa, compuesta por cuatro especies: mangle rojo (*Rhizophora mangle*), mangle botoncillo (*Conocarpus erectus*), mangle blanco (*Laguncularia racemosa*) y mangle negro (*Avicennia germinans*), aunque en la desembocadura del río se observa una dominancia del mangle blanco (*Laguncularia racemosa*). En las zonas más cercanas a la playa se presentan fragmentos intercalados con plantaciones de palma de coco y en menor proporción con el matorral costero.

Las especies que forman esta comunidad se distribuyen de distintas maneras con respecto a los cuerpos de agua salobres, ya que el mangle rojo habita generalmente dentro de la zona de influencia de la marea, en constante contacto con el agua, de tal forma que forma fragmentos densos y casi puros; junto a estas poblaciones, a veces algo retirado del agua, se encuentra el mangle blanco, mientras que en suelos más compactados, y a veces constituidos por arena, algo alejados del agua, se encuentran el mangle botoncillo (*Conocarpus erectus*) y mangle negro (*Avicennia germinans*).

En el Santuario Playa Huizache Caimanero se observa un manglar compacto y en buen estado de conservación, lo que permite proveer de servicios ecosistémicos relevantes como el control de inundaciones, protección contra huracanes, captura de gases de efecto invernadero, así como hábitat y refugio para diferentes especies de vertebrados e invertebrados. Asimismo, es la comunidad vegetal de mayor productividad primaria en la zona costera.

Vegetación de duna costera

Este tipo de vegetación ocupa 9.29 % de la superficie, equivalente a 41.94 ha. Se trata del tipo de vegetación más cercano a la franja litoral, por lo que posee un continuo aporte de briza y humedad marina. Se desarrolla sobre sustratos arenosos inestables, con pocas partículas de arcilla que retengan la humedad y los nutrientes, así como escaso nitrógeno por la nula descomposición de materia orgánica. El agua de lluvia se filtra rápidamente y deja una superficie seca donde muy pocas semillas pueden germinar, por lo que las plantas que habitan en las dunas generalmente son de raíces profundas. Cuando las dunas se cubren de vegetación, esta evita que, por la acción de los constantes vientos, la arena se disperse hacia las comunidades vegetales anexas, asimismo, las raíces fijan la arena y se acumula materia orgánica, lo que inicia la formación de suelo. Por lo anterior, esta comunidad vegetal se encuentra expuesta a presión eólica, desecación y al movimiento constante del sustrato arenoso. La vegetación que logra colonizar estas zonas se caracteriza por ser halófila de hojas crasas, así como hierbas rastreras que contribuyen al proceso de colonización y fijación de las dunas, tales como *Opuntia decumbens*, *Opuntia puberula*, *Acanthocereus tetragonus*, *Ipomoea pes-caprae*, *Ipomoea imperati*, *Chloris virgata*, *Distichlis spicata*, *Okenia hypogaea*, *Euphorbia incerta*, *Canavalia rosea*, entre otras.



Además, están presentes especies de vegetación halófila que en este caso se encuentran dispersas en las dunas costeras, tales como *Batis maritima*, *Abronia maritima*, *Sesuvium portulacastrum* y *Trianthema portulacastrum*.

Cabe mencionar que la vegetación de la duna costera se intercala considerablemente con arbustos del matorral costero.

Matorral costero

Este tipo de vegetación tiene una cobertura del 3.72 % de la superficie, equivalente a 16.78 ha del Santuario Playa Huizache Caimanero. Es una vegetación muy característica y casi siempre bien delimitada que se presenta cerca de la franja litoral, en sustrato arenoso y con aporte continuo de brisa y humedad marina. El matorral costero es una comunidad vegetal más abierta que otros matorrales, agrupado generalmente en rodales arbustivos, frecuentemente espinosos, lo que mantiene un sotobosque herbáceo. La altura promedio de esta comunidad es de alrededor de los 0.5 m de altura o superior. En el santuario, la zona de matorrales costeros se encuentra al interior de la duna, a lo largo de todo el polígono, en donde la arena se encuentra fija y hay mayor cantidad de materia orgánica. Entre las principales especies de esta comunidad se encuentran *Coccoloba barbadensis*, *Neltuma juliflora*, *Vitex mollis* y *Pithecellobium dulce*, las cuales forman asociaciones en el matorral. Otras especies frecuentes son *Randia aculeata*, *Vachellia campechiana*, *Morisonia americana*, *Opuntia puberula*, *Stenocereus kerberi*, *Couleria platyloba*, *Mimosa pigra*, entre otras.

Es notable que se presentan algunos elementos de la vegetación de duna costera mezclados con el matorral, ya que se trata de comunidades vegetales que se encuentran adyacentes en todo el polígono del ANP; asimismo ocurre en la zona de manglar.

4.3.2. BIODIVERSIDAD

FLORA

Plantas vasculares (División Tracheophyta)

Este grupo de plantas incluye a los helechos, a las gimnospermas y a las angiospermas. En México existen alrededor de 23,000 especies de plantas vasculares nativas, por lo cual ocupa el cuarto lugar a nivel mundial y el segundo por el número de especies endémicas, que es de alrededor del 50 % (Villaseñor, 2016).

La flora vascular del estado de Sinaloa incluye a 3,882 especies (Vega-Aviña *et al.*, 2021).

En el Santuario Playa Huizache Caimanero se registran hasta el momento 53 especies nativas de plantas vasculares distribuidas en 15 órdenes y 24 familias. Esta riqueza representa el 1 % de la flora estatal de Sinaloa. Entre las familias con mayor número de especies se encuentran: Fabaceae con diez, Asteraceae con siete, así como Cactaceae y Poaceae con cuatro cada una (Anexo 1).

Por otro lado, ocho especies presentes son endémicas, de las cuales, siete son endémicas de México, por ejemplo, el pitayo de Kerber (*Stenocereus kerberi*), el coyotomate (*Vitex mollis*) y la golondrina (*Euphorbia incerta*); y solo una especie se restringe a la Provincia Biogeográfica Tierras Bajas del Pacífico, *Gonolobus naturalistae*.

Además, hay cuatro especies en categoría de riesgo conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010 y la "Fe de erratas a la Modificación del Anexo Normativo III, Lista de especies en riesgo de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo, publicada el 30 de diciembre de 2010, publicada el 14 de noviembre de 2019", publicada en el DOF el 04 de marzo de 2020: mangle negro (*Avicennia germinans*), mangle rojo



(*Rhizophora mangle*), mangle botoncillo (*Conocarpus erectus*) y mangle blanco (*Laguncularia racemosa*) (Anexo 2), todas estas especies están amenazadas. Asimismo, estas especies son prioritarias para la conservación en México.

Cabe mencionar que, también se presentan ocho especies exóticas, de las cuales cinco son exóticas-invasoras, por ejemplo, el tamarindo (*Tamarix ramosissima*), el melón amargo (*Momordica charantia*) y la cebollita (*Cyperus esculentus*) (CONANP, 2025).

Es importante mencionar el papel ecológico que juegan algunas de estas especies en el ecosistema costero, como es el caso de algunos elementos rastreros o herbáceos que prosperan en la vegetación de duna costera dentro del Santuario Playa Huizache Caimanero, que en conjunto forman una densa carpeta verde que favorece la fijación de dunas, ya que por la acción de los constantes vientos, la arena es susceptible de dispersarse a las comunidades vegetales anexas, algunos ejemplos de estas especies son: la riñonina (*Ipomoea pes-caprae*), la campanilla blanca de playa (*Ipomoea imperati*), la alfombrilla (*Abronia maritima*), el limoncillo costero (*Pectis multiflosculosa*), el zacate salado (*Distichlis spicata*) y el guachapone (*Cenchrus echinatus*). Asimismo, las especies costeras que forman parte de la vegetación halófila, desempeñan como función la absorción de sales, así como la provisión de sitios de anidación a diversas especies de aves costeras que ponen sus huevos sobre el suelo. Algunos ejemplos de estas especies de plantas son: el saladillo (*Batis maritima*), vidrillo (*Salicornia bigelovii*), verdolaga de playa (*Sesuvium portulacastrum*) y *Suaeda nigra* (Saturnino, 2006).

FAUNA

Invertebrados

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

Con relación a la riqueza de invertebrados en México, hasta el momento se tienen registradas 77,702 especies, de las cuales 6,116 corresponden a moluscos, 6,327 son arácnidos (Ponce-Saavedra *et al.*, 2023), 5,692 son crustáceos y 51,579 son insectos (CONABIO, 2024b).

Particularmente, para el estado de Sinaloa se han registrado 3,101 especies de invertebrados: 757 especies del phylum Mollusca, 131 especies de la clase Arachnida (subphylum Chelicerata), 21 especies de crustáceos (subphylum Crustacea) y 1,725 especies de la clase Insecta (subphylum Hexapoda) (CONABIO, 2024a).

En el Santuario Playa Huizache Caimanero hay registro de 56 especies de invertebrados nativos correspondientes a dos phyla, cinco clases, nueve órdenes y 28 familias. En el phylum Mollusca está la clase Bivalvia (tres especies) y la clase Gastropoda con una especie; en el phylum Arthropoda están la clase Arachnida (cinco especies), Malacostraca (12 especies) e insecta (35 especies) (Anexo 1). Esta riqueza representa el 2 % de los invertebrados registrados en el estado.

Moluscos (Phylum Mollusca)

Ostiones (Clase Bivalvia)

La clase Bivalvia incluye almejas, mejillones, ostras o navajas. Se caracterizan por presentar una concha dividida en dos valvas unidas entre sí y articuladas mediante una charnela, las valvas pueden tener diferentes formas. Estos moluscos son típicamente acuáticos, la mayoría habitan ambientes marinos, desde la zona intermareal hasta la abisal, en menor proporción viven en aguas salobres o dulces. La mayoría de los bivalvos son suspensívoros y se alimentan de diatomeas, dinoflagelados, otras algas, protozoos y bacterias (Brusca y Brusca, 2003).



En México se han reportado 6,116 especies de moluscos (CONABIO, 2024b). En el estado de Sinaloa se tienen registradas 757 especies de moluscos (CONABIO, 2024a).

En el Santuario Playa Huizache Caimanero, se registran hasta el momento tres especies nativas de dos familias: el ostión de fango (*Crassostrea corteziensis*), el ostión de mangle (*Saccostrea palmula*) y la pata de mula (*Larkinia multicosata*) (Anexo 1). Esta riqueza de especies representa menos del 1 % de las especies presentes en el estado de Sinaloa.

Caracoles (Clase Gastropoda)

Los gasterópodos son un grupo de animales que incluyen una gran variedad de especies como caracoles y lapas. Se encuentran en una amplia gama de hábitats, incluyen ambientes dulceacuícolas, marinos y terrestres, pueden vivir en aguas profundas o en la costa. Los moluscos pueden ser carnívoros, herbívoros o detritívoros. Al estar incorporados en tramas tróficas ejercen un papel fundamental en los flujos de energía entre las comunidades planctónicas, bentónicas, neríticas y pelágicas marinas (Brusca *et al.*, 2016; Castillo-Rodríguez, 2014).

En México se han reportado 6,116 especies de moluscos (CONABIO, 2024b). En el estado de Sinaloa se tienen registradas 757 especies de moluscos (CONABIO, 2024a).

En el Santuario Playa Huizache Caimanero, se registra hasta el momento una especie nativa, el caracol cuerno de California (*Cerithideopsis californica*) de la familia Potamididae (Anexo 1), la cual representa menos del 1 % de las especies en el estado de Sinaloa.

Las conchas de los moluscos han sido populares desde la antigüedad, y algunas culturas todavía las utilizan como herramientas, recipientes, instrumentos musicales, dinero, amuletos y decoraciones. Hoy en día, las naciones costeras cosechan anualmente millones de toneladas de moluscos comercialmente para alimentación (Brusca y Brusca, 2003).

Artrópodos (Phylum Arthropoda)

Quelicerados (Subphylum Chelicerata)

Arácnidos (Clase Arachnida)

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

En México, actualmente se han reportado 6,327 especies de arácnidos (Ponce-Saavedra *et al.*, 2023) y para el estado de Sinaloa se tienen registradas 131 especies (CONABIO, 2024a).

En el Santuario Playa Huizache Caimanero, se registran cinco especies nativas de arácnidos, correspondientes al orden Araneae y tres familias (Anexo 1). Esta riqueza de especies representa el 4 % de los arácnidos del estado de Sinaloa.

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



Crustáceos (Subphylum Crustacea)

Cangrejos, camarones y jaibas (Clase Malacostraca)

Los malacostráceos pertenecen al subphylum Crustacea y son el grupo de crustáceos más conocido, incluye los decápodos (camarones, langostinos, langostas y cangrejos), los estomatópodos, los anfípodos e isópodos. Su tamaño puede variar desde un milímetro hasta cuatro metros de longitud, se encuentran en ambientes marinos, dulceacuícolas y semiterrestres, con tipos de reproducción variados. La mayoría son especies de vida libre, pero las hay comensales, asociadas a moluscos bivalvos, esponjas, anémonas, equinodermos, ascidias, etc. Pueden ser depredadores, herbívoros, omnívoros, detritívoros y carroñeros (Brusca y Brusca, 2003).

En México existen 5,692 especies de crustáceos (CONABIO, 2024b) y para el estado de Sinaloa se han registrado 21 especies (CONABIO, 2024a).

En el Santuario Playa Huizache Caimanero, se registran hasta el momento 12 especies nativas de siete familias, del orden Decapoda (Anexo 1). Algunos ejemplos son: el cangrejo ermitaño del Pacífico (*Coenobita compressus*), el cangrejo fantasma del Pacífico (*Ocypode occidentalis*) y el cangrejo topo (*Emerita rathbunae*). Esta riqueza de especies representa el 65 % de los crustáceos del estado de Sinaloa.

Por otro lado, la laguna Huizache Caimanero es un hábitat temporal para el crecimiento de cuatro especies de camarones: el camarón café (*Penaeus californiensis*), el camarón azul (*Penaeus stylirostris*), el camarón blanco (*Penaeus vannamei*) y el camarón cristal (*Penaeus brevirostris*). Los camarones entran a la laguna cuando se encuentran en su estadio de postlarva y permanecen en ella hasta su etapa juvenil o adulta, y varía la dominancia de cada especie de acuerdo con el mes en el que ingresan. Del Valle-Lucero (1989), estimó que a la laguna entraban alrededor de 1,105 millones de postlarvas de camarón en un período de 35 días. Esta laguna llegó a ser la más productiva de México debido a los altos rendimientos anuales de camarones peneidos, se llegaron a pescar 5.3 toneladas por día. Sin embargo, debido al deterioro del sistema, las capturas disminuyeron, en el período 1990-1994 se capturaban en promedio 1,060 toneladas anuales de camarón, hasta alcanzar solo 389 toneladas en el periodo 2000-2004 (RAMSAR, 2007).

Por último, los decápodos tienen gran importancia en las redes tróficas marinas, pelágicas y bentónicas, pues son un recurso abundante que utilizan muchos otros animales como peces, tortugas, cefalópodos, focas, etcétera. Para el ser humano representan una fuente económica y de alimentación importante (García-Raso y Ramírez, 2015).

Hexápodos (Subphylum Hexapoda)

Insectos (Clase Insecta)

Los insectos pertenecen al subphylum Hexapoda y son el grupo más diverso de los artrópodos. Se les encuentra en casi todos los ambientes terrestres y dulceacuícolas, así como en la mayoría de los tipos de clima; pueden ser consumidores primarios (fitófagos, fungívoros o xilófagos), consumidores secundarios (depredadores, parasitoides o hiperparasitoides) o también pueden estar incluidos en la cadena de descomposición (saprófagos, coprófagos, necrófagos) (Maes, 1998).

En México se han reportado 51,579 especies de insectos (CONABIO, 2024b) y para el estado de Sinaloa se han registrado 1,725 especies (CONABIO, 2024a).

En el Santuario Playa Huizache Caimanero, se registran hasta el momento 35 especies nativas pertenecientes a cuatro órdenes y 15 familias. Los órdenes con el mayor número de especies son: Lepidoptera (24 especies) y Coleoptera (ocho especies). Las familias con mayor riqueza son:



Nymphalidae (11 especies), así como Pieridae y Hesperidae con cuatro especies cada una (Anexo 1). La riqueza de especies total representa el 2 % de las especies presentes en el estado de Sinaloa.

Los insectos son relevantes por los servicios ecosistémicos en los que participan, sobre todo en la polinización por parte de mariposas y polillas, entre otros, debido a que son animales que se alimentan del néctar o polen de las flores, lo que permite la reproducción de las plantas y la producción de más de 75 % de los cultivos alimenticios (Nava-Bolaños *et al.*, 2022). Además, los polinizadores forman parte de un conjunto mayor, conocido como visitantes florales, que son animales que interactúan y aprovechan un recurso de las partes florales de las plantas, entre estos destacan los insectos, aves, mamíferos y, en menor medida, algunas especies de arácnidos. Los visitantes florales, además de encontrar alimento en las flores, también pueden obtener refugio, camuflaje o un lugar esporádico de descanso. Cabe aclarar que no todos los visitantes florales tienen una relación como polinizador, a pesar de consumir néctar, polen u otras estructuras florales (Viejo-Montesinos y Ornos-Gallego, 1997; Wackers *et al.*, 2007; Guerrero, 2015; Cué-Hernández, 2023).

En el Santuario Playa Huizache Caimanero, se registran cinco especies de visitantes florales, la mariposa blanca gigante (*Ascia monuste*), la mariposa pavorreal blanca Norteamericana (*Anartia jatrophae*), la mariposa pavorreal con bandas blancas (*Anartia fatima*), la saltarina encendida (*Hylephila phyleus*) y la hormiga chicatana negra (*Atta mexicana*) (Granja-Barros *et al.*, 2001; Gutiérrez-Carmona, 2016; Cué-Hernández, 2023).

Además, entre los insectos registrados, hay tres especies de escarabajos y mariposas polinizadoras, la catarinita roja (*Cycloneda sanguinea*), mariposa azul pigmea (*Brephidium exilis*) y la mariposa azufre gigante (*Phoebis agarithe*) (Ramírez-Krauss *et al.*, 2022; Nava-Bolaños *et al.*, 2022) (Anexo 1).

Por último, se tiene registro de dos especies exóticas: la cucaracha arlequín (*Neostylopyga rhombifolia*) y la abeja melífera europea (*Apis mellifera*) (CONANP, 2025), la cual también es considerada una especie polinizadora y (Anexo 1).

Vertebrados

Peces (Clase Actinopteri)

En México existen alrededor de 2,763 especies de peces, de las cuales, 505 son continentales y 563 son estuarinos y vicarios (Espinosa-Pérez, 2014). En tanto que, en el estado de Sinaloa, hay registro de al menos 100 especies de peces que habitan todos los tipos de ambientes (CONABIO, 2024a). La riqueza ictiofaunística específica del estado se debe a la presencia de 11 ríos que drenan su territorio desde la Sierra Madre Occidental hasta la planicie costera (Van der Heiden y Plascencia-González, 2002).

En el Santuario Playa Huizache Caimanero se registran hasta el momento 40 especies de peces, clasificadas en 12 órdenes y 20 familias. El orden con mayor número de especies es Acanthuriformes con 14, mientras que las familias con mayor número de especies son Gerreidae y Sciaenidae, con seis y cinco especies, respectivamente (Anexo 1). Esta riqueza de especies representa el 40 % de la ictiofauna estatal de Sinaloa.

Entre las especies registradas, cuatro son endémicas de México, tales como, el plateadito del Presidio (*Atherinella crystallina*) y la sardina Norteña (*Dorosoma smithi*).

Asimismo, una especie está amenazada conforme la NOM-059-SEMARNAT-2010, el guatopote del Fuerte (*Poeciliopsis latidens*).

Además, en cuanto a la afinidad ecológica de estas especies de peces, 21 pueden habitar los ambientes marinos, dulceacuícolas y salobres, por ejemplo, la mojarra (*Diapterus brevirostris*), el jurel (*Caranx caninus*), la lisa (*Mugil cephalus*) y la sardina (*Lile stolifera*); además, 14 especies tienen afinidad a los



ambientes marinos y salobres, tales como, el roncacho (*Rhencus macracanthus*), la curvina (*Cynoscion reticulatus*) y el botete (*Sphoeroides annulatus*); tres especies son dulceacuícolas y salobres, entre ellas, la mojarra verde (*Mayaheros beani*); y una especie es dulceacuícola: el guatopote del Fuerte (*Poeciliopsis latidens*); finalmente, aunque el jorobado (*Selene brevoortii*) es una especie de afinidad marina, esta ha llegado a ser capturada en la desembocadura del río Presidio que atraviesa el Santuario Playa Huizache Caimanero.

Por otro lado, el río Presidio se localiza en la zona de transición entre las zonas Neártica y Neotropical, y desemboca en el estero El Ostial, donde se ubica el Santuario Playa Huizache Caimanero. En la parte media y baja de la cuenca de este río se han registrado 39 especies de peces nativos, 18 de los cuales están registrados en el ANP (Sánchez-González *et al.*, 2018).

Anfibios (Clase Amphibia)

México ocupa el quinto lugar como uno de los países con mayor riqueza de anfibios en el mundo, con 411 especies y tres órdenes: Anura (ranas y sapos), Caudata (salamandras y tritones) y Gymnophiona (cecilias). Además, un 70 % de los anfibios mexicanos son endémicos (Suazo-Ortuño *et al.*, 2023).

En el estado de Sinaloa están presentes 39 especies de anfibios nativos (Lemos-Espinal y Smith, 2020).

En el Santuario Playa Huizache Caimanero se registran hasta el momento ocho especies de anfibios de cinco familias, todos del orden Anura. La familia Hylidae es la que tiene mayor número de especies, con tres (Anexo 1). Esta cifra representa el 21 % de la diversidad estatal de anfibios.

Entre las especies de anfibios presentes, cuatro son endémicas de México: el sapo jaspeado (*Incilius marmoratus*), el sapito de Mazatlán (*Incilius mazatlanensis*), la ranita verduzca (*Agalychnis dacnicolor*) y la ranita de árbol (*Tlalocohyla smithii*).

Además, una especie está sujeta a protección especial conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010, el sapo boca angosta oliváceo (*Gastrophryne olivacea*) (Anexo 2).

Cabe mencionar que los anfibios prestan servicios en el ciclo de nutrientes y mantienen redes tróficas en los ecosistemas. Son consumidores de insectos cuando son adultos y cuando son larvas sirven de alimento a diversos animales como insectos acuáticos, peces, mamíferos y aves. Asimismo, se consideran valiosos indicadores de la salud del ecosistema debido a que su piel permeable puede acumular rápidamente sustancias tóxicas, por lo que son muy sensibles a cambios ambientales mínimos (Wells, 2007; Muñoz-Alonso *et al.*, 2013).

Reptiles (Clase Reptilia)

México ocupa el segundo lugar como uno de los países con mayor riqueza de reptiles en el mundo, con 1,073 especies y tres órdenes: Crocodylia (caimanes y cocodrilos), Testudines (tortugas), Squamata (lacertilios y serpientes). Además, el 52 % de los reptiles de México son endémicos (Suazo-Ortuño *et al.*, 2023).

En el estado de Sinaloa están presentes 120 especies de reptiles nativos (Lemos-Espinal y Smith, 2020).

En el Santuario Playa Huizache Caimanero se registran hasta el momento 32 especies de reptiles nativos pertenecientes a los tres órdenes. Una especie de una familia en el orden Crocodylia, 25 especies de 10 familias en el orden Squamata y seis especies de cuatro familias en el orden Testudines. Entre las familias, Colubridae es la que tiene el mayor número de especies, con nueve (Anexo 1). La riqueza total de especies representa el 27 % de la diversidad estatal de reptiles.

Asimismo, 16 especies (52 %) son endémicas, de las cuales 15 son endémicas de México, entre ellas, la boa (*Boa sigma*), la culebra narizona (*Rhinocheilus antonii*), la lagartija hojarasquera (*Sceloporus*



utiformis) y la tortuga pintada (*Trachemys ornata*), además, una especie es endémica de la Provincia Biogeográfica Tierras Bajas del Pacífico, la culebra ojo de gato (*Leptodeira punctata*) (Anexo 1).

Además, 17 especies tienen categoría de riesgo conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010. Ocho especies están sujetas a protección especial, por ejemplo, la culebra nocturna (*Hypsiglena torquata*), la víbora de cascabel (*Crotalus basiliscus*) y la tortuga casquito (*Kinosternon integrum*); cinco especies están amenazadas, tales como la culebra perico del Pacífico (*Leptophis diplotropis*) y la cachora arenera (*Callisaurus draconoides*); finalmente, cuatro especies de tortugas marinas presentes están en peligro de extinción: prieta (*Chelonia mydas*), carey (*Eretmochelys imbricata*), golfina (*Lepidochelys olivacea*) y laúd (*Dermodochelys coriacea*) (Anexo 2).

Asimismo, siete especies presentes se consideran prioritarias para la conservación en México, por ejemplo, el cocodrilo de río (*Crocodylus acutus*) y las tortugas marinas.

Por otra parte, los reptiles son esenciales en la red trófica, principalmente como fuente de alimento de aves y mamíferos, pero también como depredadores de insectos, anfibios, huevos y polluelos de aves, crías de mamíferos pequeños u otros reptiles; además, algunas especies prestan el servicio ambiental de control de plagas (Luna-Reyes *et al.*, 2013).

En ese sentido, en el Santuario Playa Huizache Caimanero están presentes 16 serpientes como el zorcuate (*Agkistrodon bilineatus*), la culebra de agua (*Thamnophis validus*), la culebra arroyera (*Drymarchon melanurus*) y la chirriónera (*Masticophis flagellum*), que ayudan a mitigar las poblaciones de ratones y otros animales de rápida reproducción, además de que estas mismas especies controlan poblaciones de otras, al eliminar individuos enfermos, contagiosos, con defectos congénitos, débiles o viejos, así como colaboran en la propagación indirecta de semillas por medio de las excretas de sus presas herbívoras (Balderas-Valdivia *et al.*, 2021).

A su vez, las seis lagartijas presentes en el Santuario Playa Huizache Caimanero de las familias Anolidae, Phrynosomatidae y Teiidae, como depredadoras generalistas, colaboran en el control de poblaciones de artrópodos (Presch, 1974; Monagan Jr. *et al.*, 2017; Schwenk, 2021), por ejemplo, el abaniquillo pañuelo del Pacífico (*Anolis nebulosus*), el lagarto elegante (*Holbrookia elegans*) y el huico (*Aspidoscelis costatus*).

Asimismo, las dos iguanas presentes, iguana negra (*Ctenosaura pectinata*) e iguana verde (*Iguana rhinolopha*), cumplen un rol en la dispersión de semillas, debido a su alimentación principalmente frugívora, por lo que colaboran con la regeneración de la vegetación (Benítez-Malvido *et al.*, 2003).

Por su parte, el cocodrilo de río (*Crocodylus acutus*) es un indicador ecológico, debido a que, al ser depredador clave, la respuesta al cambio de la especie es representativa de la respuesta de otras especies en la comunidad (González, 2015).

Por último, está presente una especie exótica-invasora: la besucona (*Hemidactylus frenatus*) (Anexo 1), así como está registrada una especie nativa traslocada: la jicotea de orejas rojas (*Trachemys scripta*).

Tortugas marinas en el Santuario Playa Huizache Caimanero

El Santuario Playa Huizache Caimanero presenta la anidación de tres especies de tortugas marinas, de las cuales la tortuga golfina (*Lepidochelys olivacea*) es la especie más abundante, mientras que la tortuga laúd (*Dermodochelys coriacea*) y la tortuga prieta (*Chelonia mydas*) son especies ocasionales. Asimismo, dentro del referido santuario, se tienen registros de varamientos y mortalidad de tortuga de carey (*Eretmochelys imbricata*), debido a que se encuentran en la zona marina adyacente al santuario, es zona de alimentación y corredor migratorio de estas especies, sin ser zona de anidación.

Las temporadas críticas de anidación para cada especie presente en el Santuario Playa Huizache Caimanero se pueden ver en el Anexo 4.



Tortuga golfina (*Lepidochelys olivacea*)

Categoría de riesgo en la NOM-059-SEMARNAT-2010: En peligro de extinción.

Es una de las especies más pequeñas de tortugas marinas y en la actualidad es considerada la especie más abundante. Las tortugas golfinas presentan un caparazón con 5 a 9 escudos laterales, de coloración gris olivo, en ocasiones con tonos amarillentos. Su plastrón es color amarillo crema. Su cabeza es mediana, ligeramente triangular y presentan dos pares de escamas prefrontales, con un pico córneo no aserrado. Dorsalmente la coloración es verde olivo a gris, la cabeza y las aletas son del mismo color (Márquez, 1990). Tienen una o dos uñas en cada aleta. El peso de las tortugas adultas va de los 33 a 52 kg. Su alimentación es omnívora, preferentemente carnívora (Peralta y Luna, 2016a).

Las tortugas golfinas que habitan en el Pacífico Norte alcanzan su madurez sexual en promedio a los 13 años, con un rango entre los 10 y 18 años (Zug *et al.*, 2006). El cortejo y la cópula ocurre en el mar, generalmente frente a las playas de anidación a no más de 1 km de distancia (Kopitsky *et al.*, 2000). Su ciclo reproductivo más frecuente es el bianual, y cada tortuga puede presentar de dos a tres desoves en la misma temporada, con un promedio de 100 huevos por nidada. El periodo de incubación de las nidadas de manera natural es de 45 días (Peralta y Luna, 2016a).

Esta especie es de hábitos de anidación nocturnos, aunque ocasionalmente puede hacerlo de día, sobre todo si predominan los vientos fuertes o bien, si anida de manera masiva, fenómeno que se conoce como arribada o arribazón, en el cual cientos y hasta miles de hembras llegan a la playa de manera sincronizada para desovar (Peralta y Luna, 2016a).

En la mayor parte del Pacífico Mexicano, la temporada de anidación solitaria ocurre de julio a enero, sin embargo, las anidaciones pueden ocurrir durante todo el año. Mientras que la temporada de arribadas va del mes de mayo a marzo del siguiente año, aunque ocasionalmente se han presentado en los últimos años arribadas en el mes de abril. Ya sea de manera solitaria o en arribada, se han identificado los meses de septiembre y octubre como los meses pico de anidación (Peralta y Luna, 2016b).

La tortuga golfina tiene una distribución circumtropical que abarca el Este y el Oeste del Pacífico, el Océano Índico y ambos lados del Océano Atlántico (Varo *et al.*, 2015). Migra por las aguas de zonas tropicales y algunas zonas subtropicales de 80 países (Abreu-Grobois y Plotkin, 2008).

Por otro lado, ha habido un incremento en los registros de la población anidadora desde la veda total y permanente. Si bien es cierto que ha habido esfuerzos de orden nacional e internacional en diferentes ámbitos para contrarrestar las amenazas para las diferentes poblaciones de tortugas tanto en el hábitat terrestre como marino, hoy en día aún persisten el saqueo de huevos en playa, la matanza de hembras para el aprovechamiento de la carne, la piel y el huevo de vientre; la pesca dirigida y la pesca incidental, pues son capturadas de manera accidental en los arrastres de los barcos camaroneros, que mueren ahogadas. Otras amenazas se han vuelto más frecuentes en los últimos años como el tránsito de embarcaciones frente a la playa durante las arribadas, y sobre todo la modificación del hábitat de anidación o el impacto a los ecosistemas costeros como consecuencia del crecimiento poblacional y del auge turístico (Peralta y Luna, 2016b).

En la Figura 15, se puede observar la anidación histórica presente en el Santuario Playa Huizache Caimanero, realizada por los actores que han estado involucrados con las labores de protección y conservación de las tortugas marinas, la UAS a partir de 1986 y el STEM desde 1998. A pesar de que los esfuerzos de protección no han sido similares a lo largo de los años, se puede apreciar el aumento en el número de nidos totales presentes durante cada temporada de anidación. Desde 2019, la UAS no realiza protección dentro del referido santuario, únicamente se realiza por el STEM, en 17 km.

El poder mantener los esfuerzos de protección en el Santuario Playa Huizache Caimanero, a través de los diferentes actores que han estado involucrados, como son universidades, organización civil, gobierno



federal, municipal y local, entre otros, de manera continua y estandarizada, brinda más información para la conservación de la especie, así como su manejo.

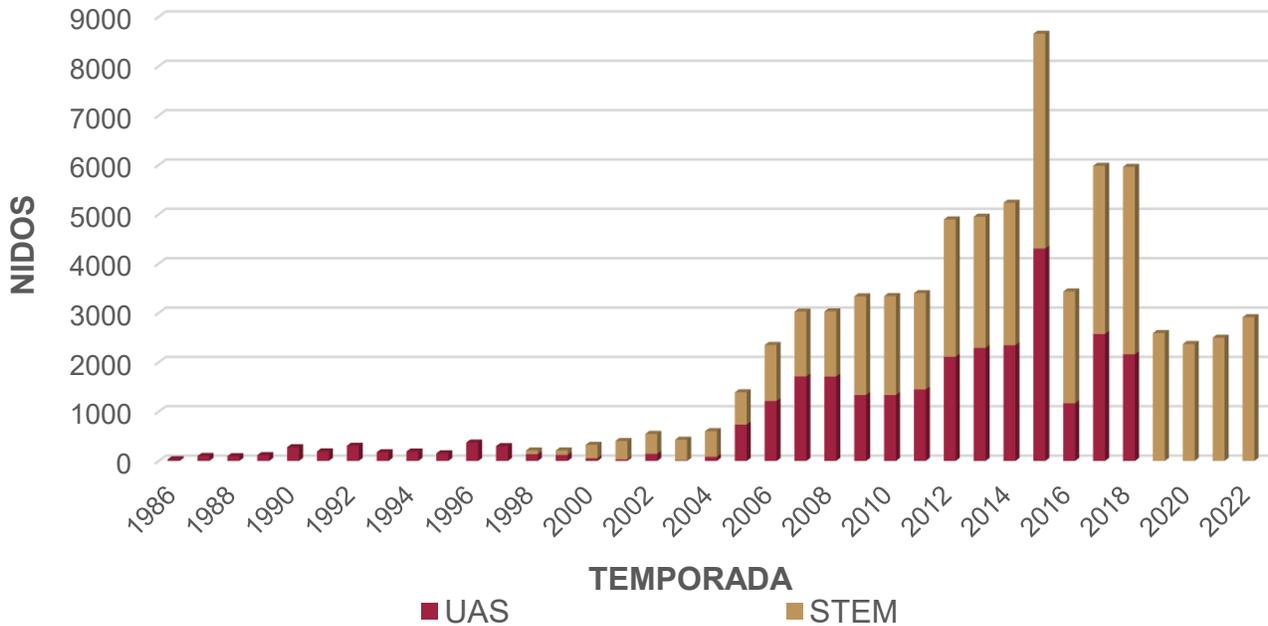


Figura 15. Anidación histórica en el Santuario Playa Huizache Caimanero.

Fuente: Elaboración propia con base en Contreras *et al.* (1990); Contreras (2015); CONANP (2018; 2024); STEM (2023); Sosa-Cornejo *et al.* (2021).

Históricamente, los trabajos de protección y conservación de tortugas marinas dentro del Santuario Playa Huizache Caimanero por parte de la UAS en 1986 se realizaron en una extensión de playa de 41 km aproximadamente, donde los límites de esta zona de monitoreo eran el río Presidio y el río Baluarte. Estos 41 km se dividieron en nueve secciones denominadas cuadrantes y se situaron de Sureste a Noroeste, por lo cual el cuadrante 1 inicia en la desembocadura del río Baluarte y el cuadrante 9 finaliza en la desembocadura del río Presidio (Figura 16).

Para el STEM, la protección de tortugas marinas se realiza en 17 km aproximadamente, dividida en estaciones, las cuales tienen una distancia aproximada de 1 km a excepción de la estación 17, que tiene alrededor de 600 m. La estación 1 inicia en la desembocadura del río Presidio y la 17 termina en la escollera del canal de navegación, colindante con el ejido Isla de la Piedra (STEM, 2023) (Figura 16).

En la Figura 17, se observa la distribución por secciones de playa (estaciones/ cuadrantes). En cuanto a las estaciones del STEM, la menor abundancia de anidación se encuentra en la estación 17, la cual está el Noroeste del Santuario Playa Huizache Caimanero, aledaña a la Isla de la Piedra, y aumenta la abundancia conforme se avanza al Sureste, donde las estaciones de mayor abundancia son a partir de la estación 6 hasta la estación 1 (STEM, 2023), ubicadas a la margen izquierda del río Presidio, son las zonas más cercanas a las instalaciones del STEM, establecidas dentro del desarrollo turístico del mismo nombre.

En cuanto a los 9 cuadrantes delimitados por la UAS, estos no tienen una medida fija entre cada cuadrante, sino que se colocaron por referencias físicas en la franja de playa, fáciles de identificar. Los cuadrantes 6 al 9, presentan la mayor abundancia de anidación con más de 250 nidos en promedio, mientras que los cuadrantes 5 al 1, presenta la menor abundancia de anidación con menos de 200 nidos en promedio (Contreras, 2015; Contreras, 2016; Contreras, 2018; Contreras, 2019) (Figura 17).



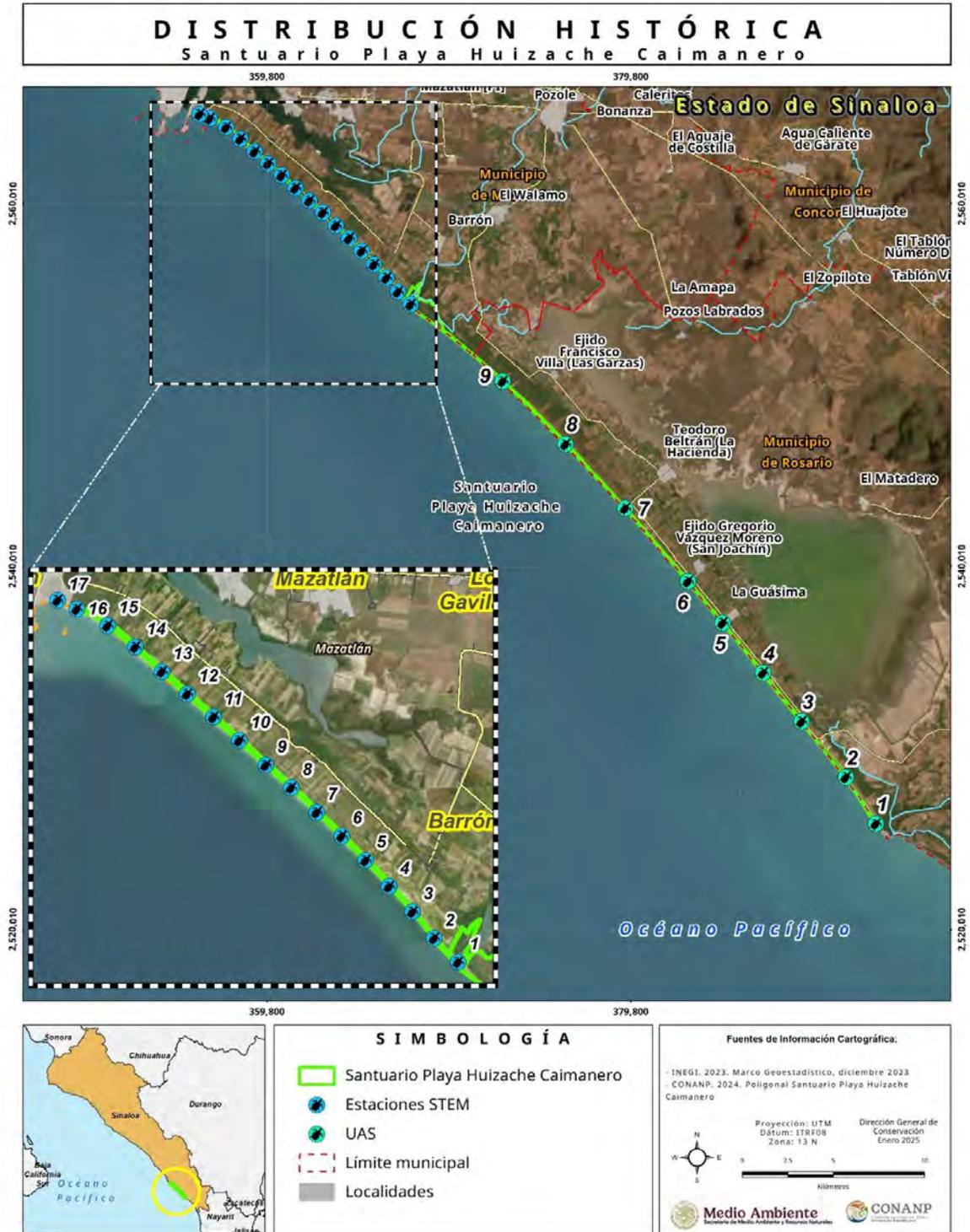


Figura 16. Localización de las secciones de playa para la distribución de la anidación en el Santuario Playa Huizache Caimanero.

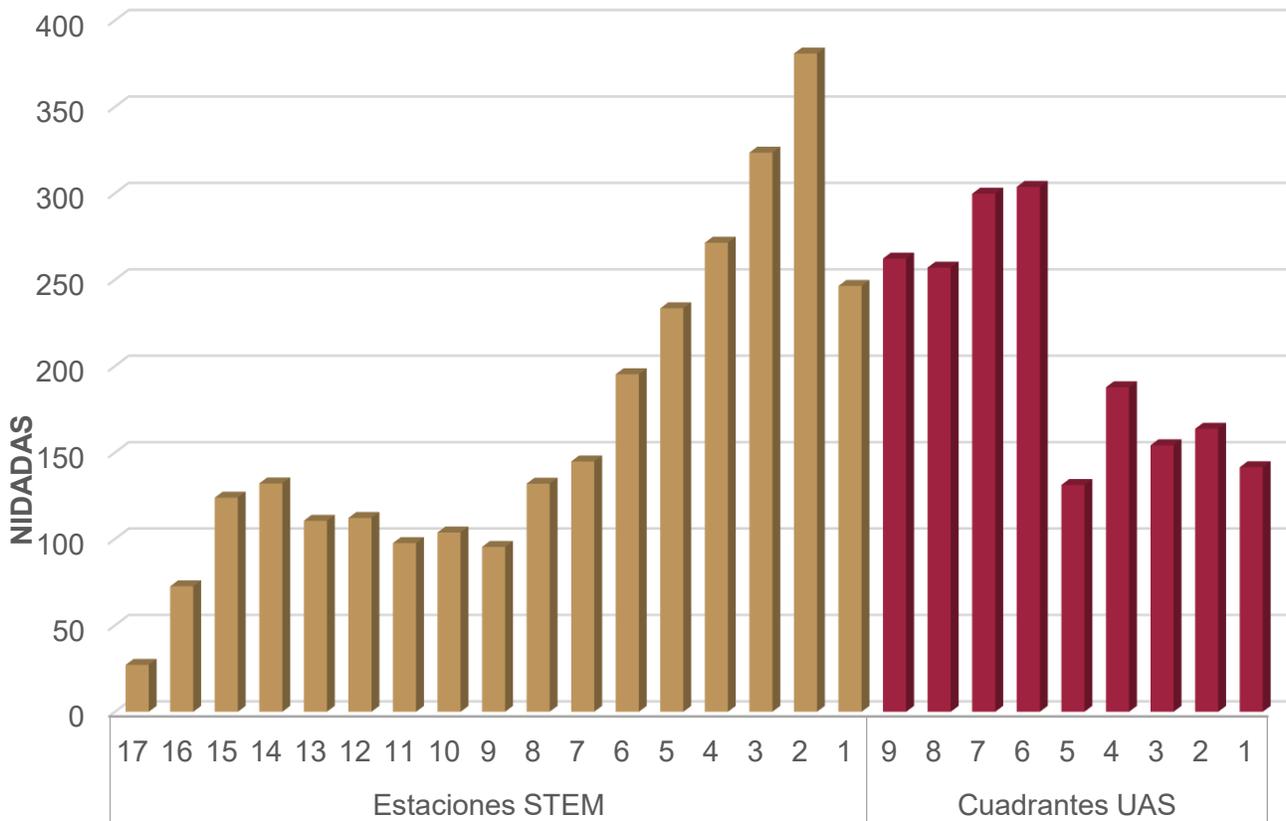


Figura 17. Distribución de la anidación por secciones de playa en el Santuario Playa Huizache Caimanero. Fuente: Elaboración propia con base en: Contreras *et al.* (1990); Contreras (2015); Contreras, comunicación personal (2024); CONANP (2018; 2024); STEM (2023); Sosa-Cornejo *et al.* (2021).

En cuanto al reclutamiento de crías a la población, el porcentaje de eclosión y reclutamiento han sido variables a lo largo de los años, donde el porcentaje de reclutamiento se había mantenido alrededor del 50 %, motivo por el cual se buscaron alternativas para mejorar el éxito de eclosión. Contreras *et al.*, (2004) removieron la arena previo a la incubación de los nidos con la intención de mejorar las condiciones del ambiente y mejorar los porcentajes de eclosión. En la temporada 2009 se experimentó con un área del corral cubierta con malla sombra y otra sin ella, lo cual tuvo efectos positivos, dado que el porcentaje de eclosión y reclutamiento aumentaron, y la mortalidad disminuyó. En 2012 se investigaron los efectos de la temperatura en la incubación de las nidadas, para lo cual se mantuvieron nidadas a la sombra con el uso de mallas de diferente porcentaje de sombra (60 % y 70 %) y nidadas expuestas a la luz solar, y se consideraron las variables de temperatura y humedad. El trabajo demostró que con el uso de la malla sombra al 70 %, se mantienen los rangos ideales de temperatura, similares a la temperatura umbral, para la tortuga golfina (*Lepidochelys olivacea*), por lo cual a partir de los años sucesivos se utilizó la malla sombra de 70 % en todo el corral de incubación, para mejorar los porcentajes de eclosión y reclutamiento (Contreras, 2015).

Por esta razón, a partir de la temporada 2016 a 2022 se puede observar que el porcentaje de reclutamiento en el Santuario Playa Huizache Caimanero es más estable al mantenerse arriba del 80 % (Figura 18).



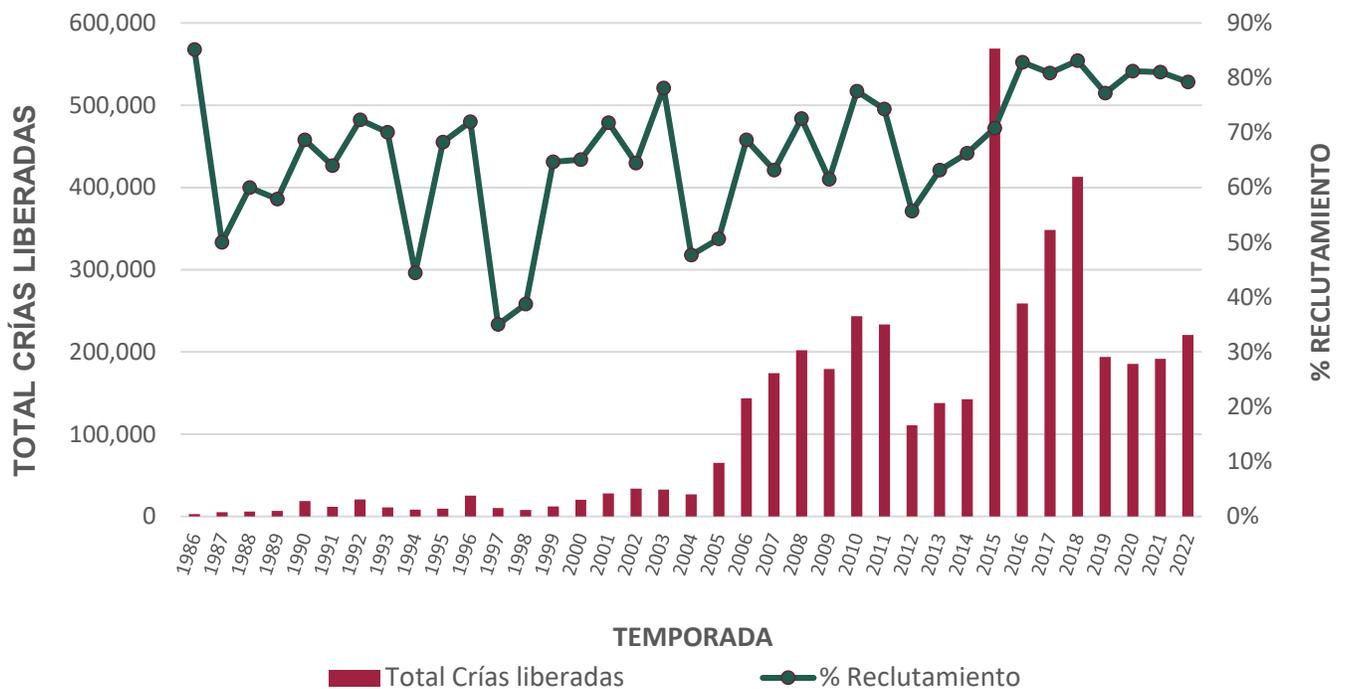


Figura 18. Total de crías liberadas y porcentaje de reclutamiento en el Santuario Playa Huizache Caimanero. Fuente: Elaboración propia con base en: Contreras *et al.* (1990); Contreras (2015); Contreras, comunicación personal (2024); CONANP (2018; 2024); STEM (2023); Sosa-Cornejo *et al.* (2021).

Tortuga prieta (*Chelonia mydas*)

Categoría de riesgo en la NOM-059-SEMARNAT-2010: En peligro de extinción.

Las tortugas prietas son pequeñas y de coloración más oscura; es una especie herbívora. Es la tortuga más grande de la familia Cheloniidae. Su caparazón tiene forma de corazón, mide típicamente 120 cm de largo y puede pesar hasta 225 kg (CIT, 2008). Presenta cuatro pares de escudos laterales que a veces son irregulares, su cabeza es redonda con mandíbula aserrada, mide aproximadamente 15 cm de ancho y se distingue fácilmente por poseer un par de escamas prefrontales y cuatro escamas detrás de cada ojo (CONANP, 2009). El caparazón tiene un característico color oscuro y una escotadura pronunciada en su parte posterior, que le da su forma característica. La coloración en adultos vistos dorsalmente es característicamente negra, el carapacho va de gris a negro con patrones de coloración en radios de café a olivo (Delgado, 2016).

Su dieta es omnívora de cría a juvenil, pero se vuelve esencialmente vegetariana en el estado adulto. Posee un pico relativamente ancho, eficiente para el pastoreo (Frazier, 1999).

Le edad de madurez sexual se ha estimado entre cuatro y 13 años, aunque puede variar entre individuos o poblaciones (Hirth, 1971). El cortejo y la cópula ocurren en el mar, generalmente a no más de 1 km de distancia de la playa de anidación. En general el ciclo de anidación se repite cada dos años, pero depende del intervalo de remigración que va en un rango de uno a 9 años según la especie (Lutz y Musick, 1997). Su temporada de anidación en el Pacífico Mexicano es de agosto a enero, con picos de anidación en octubre y noviembre (Márquez, 1990). La mayoría de las anidaciones ocurren de noche.

Los juveniles permanecen dentro del perímetro de unos pocos kilómetros de la zona costera entre ocho a 20 años, mientras transcurre su proceso de maduración. Después de alcanzar la fase de madurez y



llegar a la edad de primera reproducción, los adultos migran de sus áreas de alimentación a las áreas de anidación (Hirth, 1997).

La tortuga prieta vive en aguas templadas, subtropicales y tropicales a lo largo del mundo. Es más común encontrarlas cerca de la costa continental e islas, en bahías y costas protegidas, especialmente en áreas con lechos de pasto marino, muy pocas veces son vistas en mar abierto (CONANP, 2009).

La tortuga prieta es parte de la maquinaria de los ecosistemas marinos, costeros y fluviales, que contribuye a su productividad, estabilidad y salud (Bjorndal, 1997). Sin embargo, una de las principales amenazas para la especie es la caza intencional de adultos, así como el saqueo intensivo de sus huevos, la captura incidental con diversas artes de pesca y la pérdida o degradación de su hábitat de anidación por el desarrollo costero. De hecho, su carne es considerada como un manjar exótico, y aún se consume a pesar de ser ilegal (CONANP, 2009).

Esta especie presenta anidación esporádica dentro del Santuario Playa Huizache Caimanero, con registros de una anidación durante la temporada 2017 y 2021 (STEM, 2023). En el referido santuario se conoce localmente como tortuga prieta, sin embargo, también se le conoce como negra (Pacífico), verde y blanca (Golfo de México).

Tortuga laúd (*Dermochelys coriacea*)

Categoría de riesgo en la NOM-059-SEMARNAT-2010: En peligro de extinción.

Es la única especie viviente de la familia Dermochelyidae. Los adultos no presentan escamas en ninguna parte del cuerpo. El caparazón carece de escudos y está cubierto por una piel suave de textura coriácea de color negro y moteado de blanco, tiene siete quillas longitudinales en el caparazón y cinco en el plastrón. Es la más grande de todas las tortugas marinas, el largo de su caparazón puede medir hasta 1.80 m y las hembras pueden pesar hasta 500 kg (Pritchard, 1971).

La cabeza tiene forma triangular, de hasta 25 cm de ancho; dos cúspides maxilares conspicuas. Sus zonas de alimentación se encuentran en aguas frías; se han reportado en Chile y Perú y en aguas cercanas a Nueva Zelanda, la temperatura del agua donde se localizan oscila entre los 5° y 15° C la cual está asociada con sus migraciones alimenticias (Davenport, 1997). La tortuga laúd se especializa en presas de zooplancton gelatinoso, medusas, pirosonomas y sifonóforos (Bels *et al.*, 1998). En la parte dorsal presentan una mancha rosa característica de cada individuo y que puede ser usada como marca de identificación individual (McDonald *et al.*, 1996). Les toma muchos años llegar a la madurez sexual; el tiempo estimado es de 14 a 20 años (Zug y Parham, 1996). En todas las especies de tortuga marina el cortejo y la cópula ocurren en el mar, pero en la tortuga laúd esta actividad no se observa cerca de las playas de anidación. En general las hembras no se reproducen cada año, presentan un periodo de remigración de dos a tres años o más (Boulon *et al.*, 1996).

Tienen el área de distribución más extensa de todos los reptiles vivientes (71°N – 47°S) (Pritchard y Trebbau, 1984) y se ha registrado su presencia en todos los océanos del mundo, desde aguas templadas hasta tropicales, aunque prefiere playas tropicales para anidar.

En el Pacífico Oriental se le puede encontrar desde Alaska hasta Chile, con sus áreas de anidación en México y Centro América principalmente. En México anida a lo largo de todo el litoral del Pacífico, desde Todos Santos al Sur de la Península de Baja California, y al Sur de Guaymas, Sonora; hasta Puerto Madero, Chiapas. pero las principales playas de anidación se encuentran en los estados de Michoacán, Guerrero y Oaxaca. Se reportan anidaciones esporádicas en costas del Golfo y Caribe mexicano. Entre las principales amenazas para la tortuga laúd del Pacífico Oriental están el intenso saqueo de sus huevos, la captura incidental de tortugas juveniles y adultas en diferentes pesquerías que afectan seriamente las poblaciones, así como la pérdida del hábitat al destinar algunas de sus principales playas de anidación para fines turísticos y urbanísticos (Sarti *et al.*, 2007). Otra amenaza es el efecto del cambio



climático que se vería reflejado directamente en la proporción sexual de las crías que se producen en las playas, debido a que la determinación del sexo en estas especies es por temperatura (Davenport, 1997).

En las playas del Pacífico mexicano, la temporada de anidación es de octubre a marzo, con un incremento considerable entre los meses de diciembre y enero. Cada hembra pone en promedio cinco nidadas al año, pero pueden poner hasta 11 veces, en un intervalo de 10 días entre cada una (Sarti *et al.*, 2007). Una vez terminada la temporada de anidación, las hembras migran hacia el Sur y lleva una ruta claramente definida (Eckert y Sarti, 1997).

El desarrollo embrionario abarca 60 días en promedio; el número promedio de huevos por nidada es de 62, mientras que el éxito de eclosión promedio para la incubación in situ es del 60 % (Sarti, 2004). En las crías se reconoce un periodo de intensa actividad llamado “frenesí infantil” o “frenesí natatorio”, mecanismo que les permite moverse del nido hacia el mar en el menor tiempo posible, que reduce la posibilidad de ser depredadas (Lohman *et al.*, 1997). La hiperactividad comienza cuando las crías ascienden del interior del nido hacia la superficie y continua al menos un día. Los organismos en frenesí natatorio pueden llegar a nadar a una velocidad de hasta 1.57 km/hr.

Durante esta fase “frenética” las crías muestran mucho más vigor y energía que otros reptiles (Frazier, 2001). A diferencia de las otras especies, durante el periodo post-frenético, las crías de laúd pueden nadar activamente en las noches (Wyneken, 1997).

La presencia de esta especie dentro del Santuario Playa Huizache Caimanero es muy esporádica, con el último registro en 2021. En 1986, se registró un nido de tortuga laúd saqueado, del cual un huevo quedó dentro del nido, y fue reubicado, del cual nació una tortuga (Contreras *et al.*, 1990).

Tortuga de carey (*Eretmochelys imbricata*)

Categoría de riesgo en la NOM-059-SEMARNAT-2010: En peligro de extinción.

Tienen un caparazón cordiforme o elíptico, que presenta trece escudos imbricados, es decir que se superponen, agrupados en cinco pares dorsales y cuatro laterales. La longitud total en línea recta va de los 76 a los 114 cm. La cabeza es mediana y estrecha con dos pares de escamas prefrontales y tres o cuatro escamas postorbitales; su pico es córneo y filoso, angosto, sin sierra en sus bordes; las aletas frontales por lo general tienen dos uñas (Márquez, 1990). En estado adulto puede llegar a tener un peso de entre 45 y 70 kg. Estas tortugas tienen los colores más atractivos entre las tortugas marinas; cuando recién nacidas son marrón caoba oscuro tanto en el caparazón como en el plastrón; a medida que la tortuga crece, la cabeza se alarga y el caparazón desarrolla un patrón distintivo de rayos en amarillo, negro, canela y marrón en cada escudo, este color persiste en el adulto (Pritchard y Mortimer, 1999; Wyneken, 2004). La parte ventral va del color crema al amarillo claro.

Es principalmente carnívora, con una dieta altamente variable que depende de su área de distribución. Gracias a su pico angosto puede capturar a sus presas entre las grietas y recovecos de los arrecifes de coral. En el Caribe consumen principalmente esponjas, es el único reptil espongívoro conocido (Meylan, 1988). Asimismo, pueden consumir corales, tunicados, algas, crustáceos y moluscos (Márquez, 1990).

Les toma varias décadas llegar a la madurez sexual; el tiempo que transcurre desde la fase de huevo hasta la fase adulta puede ser de 20 a 40 o más años (Chaloupka y Musick, 1997). El cortejo y la cópula ocurren en las aguas someras adyacentes a las playas de anidación. Las hembras anidan de manera solitaria, durante la noche. La tortuga de carey presenta la fecundidad promedio más alta entre las tortugas marinas; en México las nidadas van de 71 a 202 huevos, con un promedio de 135 (Márquez, 1990). Cada hembra puede depositar de una a ocho nidadas (Richardson *et al.*, 1999). En general las hembras no se reproducen cada año, el intervalo de remigración usualmente es de dos a cuatro años



(Witzell, 1983). Las careyes generalmente regresan a la misma playa a reproducirse, frecuentemente en un área a pocos metros de donde ocurrieron anidaciones previas.

En México la temporada de anidación de esta especie es de abril a agosto en el Caribe (Guzmán-Hernández y García, 2010). En promedio, las hembras tardan 15 días para realizar anidaciones sucesivas, las cuales pueden realizar tres veces cada temporada, y tardan entre uno y dos meses para completar su ciclo anual reproductivo (Guzmán-Hernández *et al.*, 2008).

Los huevos de la tortuga de carey son esféricos, de cascarón suave, con un diámetro promedio de 40 mm, y un peso promedio de 25 gr (Márquez, 1996). El tiempo de incubación es de alrededor de 60 días, que depende de la temperatura ambiente. La temperatura de incubación también determina el sexo de las crías, donde la temperatura umbral para esta especie es de 29.32 °C (donde la proporción machos: hembras es 1: 1) (Pérez-Castañeda *et al.*, 2007).

La tortuga de carey se distribuye en los mares tropicales y subtropicales de los océanos Atlántico, Pacífico e Índico; es considerada como la especie más tropical de todas debido a que la mayoría de las zonas de anidación y alimentación están localizadas entre los trópicos de Cáncer y Capricornio, con la excepción de las poblaciones reportadas en el Golfo Pérsico (Witzell, 1983) y Golfo de California (Seminoff *et al.*, 2003). Las poblaciones más abundantes se encuentran en el Caribe y en el Atlántico Oeste, con una ocurrencia regular desde el Sureste de Florida, a lo largo de las costas de Centroamérica hasta el Sur de Brasil, incluyen las Bahamas y las Antillas (Ogren *et al.*, 1998). En México, dicha especie anida en ambos litorales del país, pero sus sitios más importantes de reproducción son aquellos que se encuentran en el Golfo de México y el Caribe Mexicano: en Campeche, entre Isla Aguda y Champotón y en Yucatán entre Ría Lagartos e Isla Holbox (Márquez, 1996).

La amenaza principal para la tortuga de carey es la pesquería furtiva de juveniles y adultos que son perseguidos por el atractivo material de su caparazón, con el cual se elaboran diversas artesanías y otros productos. A pesar de la prohibición a nivel mundial del comercio de esta especie por la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Flora y Fauna Silvestres (CITES, por sus siglas en inglés), existe aún el comercio clandestino con esta especie. Otras amenazas son el saqueo de huevos, la destrucción de hábitats a causa del cambio climático, el desarrollo urbano mal planeado en las costas, y los aumentos en sedimentos y nutrientes que afectan a los arrecifes de coral.

Dentro del Santuario Playa Huizache Caimanero no se presenta anidación de esta especie, únicamente se cuentan con registros de organismos varados muertos (Contreras, 2019).

Aves (Clase Aves)

Se estima que existen más de 11,000 especies de aves en el planeta (Clements *et al.*, 2023) y de 1,100 a 1,127 especies para México (Navarro-Sigüenza *et al.*, 2014; Berlanga *et al.*, 2023; Prieto-Torres *et al.*, 2023). En el estado de Sinaloa se registran alrededor de 564 especies de aves (Lepage, 2024).

La avifauna del Santuario Playa Huizache Caimanero comprende hasta ahora 259 taxones nativos, clasificados en 22 órdenes y 55 familias (Anexo 1). Los órdenes con mayor riqueza son: Passeriformes con 102, Charadriiformes con 49, Pelecaniformes con 16, Accipitriformes y Anseriformes con 14 cada uno y Apodiformes con 10. En cuanto a familias, las de mayor riqueza son: Scolopacidae con 21, Laridae con 18, Tyrannidae con 15, y Anatidae y Parulidae con 14 cada una. Dicho número de especies representa el 46 % de las aves que se distribuyen en el estado.

Por otra parte, se presentan 17 taxones endémicos, de los cuales 15 son endémicos de México, por ejemplo, la urraca cara negra (*Cyanocorax colliei*), el saltapared feliz (*Pheugopedius felix*), el carpintero enmascarado (*Melanerpes chrysogenys*) y la coa citrina (*Trogon citreolus*); además, dos especies se consideran endémicas de la Provincia Biogeográfica Tierras Bajas del Pacífico, la eufonia garganta negra mexicana (*Euphonia godmani*) y el loro corona lila (*Amazona finschi*) (Anexo 1).



Asimismo, 33 taxones se encuentran en alguna categoría de riesgo conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010, de los cuales 24 están sujetos a protección especial, como el aguililla negra mayor (*Buteogallus urubitinga*), el vencejo nuca blanca (*Streptoprocne semicollaris*), el charrán elegante (*Thalasseus elegans*) y el carpintero pico plata (*Campephilus guatemalensis*); asimismo, seis están amenazados, por ejemplo el gavilán zancón (*Geranospiza caerulescens*), el playerito occidental (*Calidris mauri*) y el pelícano café (*Pelecanus occidentalis subsp. californicus*); además, tres están en peligro de extinción, la chara de Beechy (*Cyanocorax beecheii*), la garceta rojiza (*Egretta rufescens*) y el loro corona lila (*Amazona finschi*) (Anexo 2).

También, se presentan 24 especies prioritarias para la conservación en México, como el águila pescadora (*Pandion haliaetus*), el pijije alas blancas (*Dendrocygna autumnalis*), la agachona Norteamericana (*Gallinago delicata*) y la espátula rosada (*Platalea ajaja*).

En cuanto a las categorías de residencia, 125 son residentes permanentes, 120 son migratorios de invierno, dos son migratorios de verano y 12 son transitorios (Berlanga *et al.*, 2023).

Cabe mencionar que, dentro del total de especies de aves, se reportan ocho especies polinizadoras pertenecientes a la familia Trochilidae, como el colibrí cabeza violeta (*Calypte costae*), la esmeralda occidental (*Cyananthus auriceps*), el colibrí picudo occidental (*Helimaster constantii*) y el colibrí corona violeta (*Ramosomyia violiceps*) (Nava-Bolaños *et al.*, 2022).

Finalmente, se han registrado cuatro especies catalogadas como exóticas-invasoras en el ANP, la paloma común (*Columba livia*), la paloma turca de collar (*Streptopelia decaocto*), el gorrion doméstico (*Passer domesticus*) y la garza ganadera occidental (*Ardea ibis*).

Mamíferos (Clase Mammalia)

La fauna de mamíferos en México incluye alrededor de 600 especies nativas (terrestres y acuáticas) (ASM, 2024). Estas cifras posicionan a México entre los tres primeros lugares en riqueza de especies nativas (Sánchez-Cordero *et al.*, 2014).

Por su parte, en el estado de Sinaloa hay registro de 116 mamíferos terrestres (Hortelano-Moncada *et al.*, 2016).

En el Santuario Playa Huizache Caimanero se han registrado hasta el momento 18 especies nativas de mamíferos terrestres clasificados en siete órdenes y 12 familias. Los órdenes con mayor riqueza específica son Carnivora con nueve especies y Chiroptera con tres especies. En tanto que las familias con más especies registradas son Felidae con cuatro especies, así como las familias Procyonidae y Didelphidae con dos especies cada una (Anexo 1). El total de especies corresponde al 16 % de la mastofauna terrestre a nivel estatal.

Cabe mencionar que se encuentran cuatro de las seis especies de carnívoros silvestres de la familia Felidae registrados para México: el jaguarundi (*Herpailurus yagouaroundi*), el ocelote (*Leopardus pardalis*), el tigrillo (*Leopardus wiedii*) y el linco (*Lynx rufus*). Aunado a lo anterior, el Santuario Playa Huizache Caimanero está adyacente al Área de Protección de Flora y Fauna Juan. M. Banderas, a una distancia de aproximadamente 9 km. En dicha ANP se encuentran las seis especies de felinos silvestres (CONANP, 2023), por lo que, debido a la cercanía y conectividad ecológica entre estas dos ANP, no se descarta la probable presencia de las dos especies restantes de felinos silvestres dentro del Santuario Playa Huizache Caimanero.

Asimismo, se presenta una especie endémica de México, el tlacuachín (*Tlacuatzin sinaloae*).

También, se registran tres especies en categoría de riesgo conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010 de las cuales, dos especies están sujetas a protección especial, el tigrillo (*Leopardos wiedii*) y el ocelote



(*Leopardus pardalis*), así como una especie amenazada, el jaguarundi (*Herpailurus yagouaroundi*) (Anexo 2).

Además, en el Santuario Playa Huizache Caimanero hay una especie prioritaria para la conservación en México, el venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*).

Por otra parte, se presenta una especie polinizadora, el murciélago lengüetón de Pallas (*Glossophaga mutica*) (Nava-Bolaños *et al.*, 2022). Adicionalmente, se presentan al menos cuatro especies de mamíferos considerados como dispersores de semillas, por lo que su presencia es relevante para el mantenimiento y regeneración de la cobertura forestal nativa regional (Tabla 9).

Tabla 9. Especies de mamíferos dispersores de semillas presentes en el Santuario Playa Huizache Caimanero.

Orden	Familia	Especie	Nombre común
Artiodactyla	Cervidae	<i>Odocoileus virginianus</i> [△]	venado cola blanca
Carnivora	Canidae	<i>Canis latrans</i> [△]	coyote
Carnivora	Canidae	<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	zorra, zorra gris
Carnivora	Procyonidae	<i>Nasua narica</i>	coatí, chicosolo

Las especies marcadas con el símbolo: [△], son dispersores de semillas ocasionales.

Fuentes: Alves-Costa y Eterovick (2007); Roehm y Moran (2013); Villalobos Escalante *et al.* (2014) y García *et al.* (2019).

Asimismo, tres especies se alimentan de artrópodos, el murciélago mastín de Sinaloa (*Molossus sinaloae*), el armadillo (*Dasyurus mexicanus*) y el tlacuachín (*Tlacuatzin sinaloae*), lo cual es relevante para el equilibrio de las poblaciones de estos organismos y como controladores de plagas (Marín-Ventura *et al.*, 2023, Ceballos, 2014).

Por otra parte, en el Santuario Playa Huizache Caimanero se encuentran tres especies exóticas-invasoras: la rata doméstica (*Rattus rattus*), el gato doméstico (*Felis catus*) y el perro (*Canis familiaris*). Cabe mencionar que, aunque se registran otras especies de animales domésticos como la vaca, esta no es feral, por lo que no se consideraron entre las especies de la lista.

Los mamíferos presentes en el Santuario Playa Huizache Caimanero tienen una función ecológica relevante ya que participan en diversos procesos como la dispersión y depredación de semillas, la herbivoría y la polinización, además de actuar como depredadores y presas (Boddicker *et al.*, 2001).

4.4. REGIONALIZACIÓN ECOLÓGICA Y SITIOS PRIORITARIOS PARA LA CONSERVACIÓN

Entre las herramientas para establecer prioridades de conservación que contribuyan con conocimiento para orientar y fortalecer la protección *in situ* y el manejo sustentable de los hábitats y especies del Santuario Playa Huizache Caimanero, se encuentran las regionalizaciones ecológicas y los sitios prioritarios. Dichas herramientas han sido determinadas y publicadas por instituciones académicas y de gobierno como la CONABIO.

La cartografía temática de cada una de las regiones ecológicas o sitios prioritarios fue analizada para determinar aquellas con algún porcentaje de intersección en la superficie del Santuario Playa Huizache Caimanero y se describen a continuación.

4.4.1. REGIONES ECOLÓGICAS

Las regionalizaciones permiten identificar áreas importantes por la riqueza de especies y endemismos, asimismo, son fundamentales para proponer estrategias para su conservación, ya que para su determinación se consideran criterios biogeográficos, los servicios ambientales, el efecto del cambio climático global y las actividades antropogénicas. Lo anterior, con el objetivo de conformar herramientas



de planeación espacial que guíen la conservación y manejo sustentable de la biodiversidad (Fu *et al.*, 2004; Liu *et al.*, 2018; Flores-Tolentino *et al.*, 2021).

a) Ecorregiones Terrestres de México

Las ecorregiones terrestres consisten en unidades biogeográficas que contienen un conjunto distintivo de comunidades naturales que comparten una gran mayoría de especies, dinámicas y condiciones ambientales (Olson *et al.* 2001).

En el Santuario Playa Huizache Caimanero, la Ecorregión Terrestre nivel I que coincide con la totalidad de superficie es la de Selvas Cálido-Húmedas. Esta ecorregión cubre el 14 % del territorio nacional, sus comunidades vegetales características son las selvas perennifolias y subperennifolias y las deciduas, lo que la posiciona, en flora y fauna, como una de las más ricas del mundo (SEMARNAT, 2010).

Al interior de la ecorregión de Selvas Cálido-Húmedas, el Santuario Playa Huizache Caimanero forma parte de una ecorregión terrestre de nivel II: Planicies y Lomeríos del Occidente, y de una ecorregión terrestre de nivel III: Planicie Costera de Nayarit y Sinaloa con Selva Espinosa.

Finalmente, el Santuario Playa Huizache Caimanero se encuentra dentro de dos ecorregiones terrestres de nivel IV: 258.37 ha equivalentes al 57 % se encuentra dentro de Humedales de la planicie aluvial del Río Grande de Santiago, mientras que 114.06 ha, que representan el 25 % se encuentran dentro de Planicie con selva espinosa (Figura 19).

b) Ecorregiones marinas de América del Norte

Del Santuario Playa Huizache Caimanero, 183.84 ha que representan el 41 %, se encuentran dentro la Ecorregión Marina 18 (EM-18) denominada Golfo de California, la cual se subdivide en un nivel II Regiones geomorfológicas bentónicas, que se encuentra dentro de la 18.3 Talud del Pacífico transicional Mexicano (Figura 20).

La EM-18 se caracteriza por ser un mar parcialmente cerrado conocido por sus excepcionalmente elevados niveles de biodiversidad y elevada productividad primaria. La productividad de la ecorregión es elevada (>300 g C/m²/año) y figura entre los ecosistemas marinos más productivos del mundo. Lo anterior, se debe en parte a dos principales mecanismos naturales de fertilización en el Norte del golfo de California: la mezcla de marea alrededor de las islas de mayor tamaño y las Surgencias inducidas por el viento a lo largo de la zona centro-Este del Golfo (Wilkinson *et al.*, 2009).

Esta ecorregión alberga especies endémicas y otras en riesgo, entre las cuales se encuentran las tortugas marinas: tortuga golfina, prieta, laúd, caguama. Además de contar con hábitat de importancia clave, como son lagunas costeras, estuarios, esteros, mangares. El 50 % de la producción nacional pesquera de México se lleva a cabo en la EM-18, sin embargo el volumen pesquero ha disminuido, debido a la pesca en altamar, la cual afecta a especies de baja tasa de fertilidad. (Wilkinson *et al.*, 2009).

Por otro lado, entre las actividades humanas con efectos negativos se encuentran las construcciones que se desarrollan en forma acelerada y con escasa vigilancia ecológica, que incluyen grandes propiedades, desarrollos inmobiliarios turístico-vacacionales y nuevas marinas para una creciente flota naviera recreativa, destinados principalmente a residentes e inversionistas estadounidenses y canadienses (Wilkinson *et al.*, 2009).





Figura 19. Santuario Playa Huizache Caimanero en la Ecorregión terrestre Selvas Cálidas-Húmedas.



Figura 20. Santuario Playa Huizache Caimanero en la Ecorregion Marina 18 Golfo de California.

c) Área de Importancia para la Conservación de las Aves

Las Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA) son zonas que destacan por su importancia en el mantenimiento a largo plazo de las poblaciones de aves que ocurren de manera natural en ellas (Arizmendi y Berlanga, 1996). Se clasifican de acuerdo con las características de las poblaciones de especies de aves que albergan, incluyen endemismos y categorías de riesgo (Arizmendi y Márquez, 2000).

Del Santuario Playa Huizache Caimanero, 82.17 ha, equivalentes al 18 % de su superficie, forma parte del AICA 147 Sistema Lagunario Huizache-Caimanero, el cual cuenta con dos esteros que se comunican con los estuarios de los ríos Presidio y Baluarte, además de una barrera arenosa que limita a la laguna en su extensión (Figura 21).

En 1999 se definió el AICA 147 por ser un área de invernación del pelícano café (*Pelecanus occidentalis*) y al menos siete especies de patos con un total de 75,000 individuos. Además en cuanto a aves playeras, se contabilizaron alrededor de 200,000 individuos de avoceta americana (*Recurvirostra americana*), lo cual le da la categoría G-4-A (Arizmendi y Márquez, 2000).

Se distribuyen 11 especies consideradas en riesgo por la NOM-059-SEMARNAT-20110, de las cuales, están amenazadas el chipe de Tolmie (*Geothlypis tolmiei*) y el playerito occidental (*Calidris mauri*) y entre las sujetas a protección especial se encuentran el perico frente naranja (*Eupsittula canicularis*), el loro frente blanca (*Amazona albifrons*), la garza tigre mexicana (*Tigrisoma mexicanum*), y la aguililla negra menor (*Buteogallus anthracinus*).





Figura 21. Área de Importancia para la Conservación de las Aves 147 Sistema Lagunario Huizache-Caimanero dentro del Santuario Playa Huizache Caimanero.

4.4.2. SITIOS PRIORITARIOS PARA LA CONSERVACIÓN Y RESTAURACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD

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

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

a) Sitios Prioritarios Terrestres para la Conservación de la Biodiversidad

La CONABIO (2021a) en coordinación con especialistas de diversas instituciones académicas y de investigación, organizaciones de la sociedad civil y dependencias gubernamentales de los tres órdenes de gobierno, determinaron los Sitios Prioritarios Terrestres para la Conservación (SPT) en nuestro país, los cuales son resultado del análisis de diversos elementos de la biodiversidad como tipos de vegetación críticos, riqueza de especies, especies incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, modelos de nicho ecológico y factores de amenaza como deforestación, degradación ambiental, tráfico ilegal de especies, contaminación e introducción de especies exóticas invasoras, que en conjunto incrementan el riesgo de extinción de las especies. El resultado fue la identificación de 2,413 sitios de extrema, alta o media prioridad a lo largo de todo el país (CONABIO, 2021a).

En ese sentido, el 21 % de la superficie del Santuario Playa Huizache Caimanero se ubica en SPT, dentro del cual 85.51 ha (19 %) se encuentran en sitios de prioridad alta, mientras que 9.10 ha (2 %) se encuentran en prioridad extrema (Figura 22).

b) Sitios Prioritarios Marinos para la Conservación de la Biodiversidad

La conservación de los ecosistemas costeros, marinos e insulares es fundamental, ya que estos sitios son de importancia crítica para gran número de especies endémicas, migratorias y bajo alguna categoría de riesgo, así como por los servicios ambientales, económicos y sociales que proveen (CONABIO *et al.*, 2007a).

El Santuario Playa Huizache Caimanero se localiza dentro de dos Sitios Prioritarios Marinos (SPM) (Figura 23). El primero es el sitio 32 Corredor Pesquero Bahía Santa María – Sistema Lagunar Huizache - El Caimanero, el cual es muy importante dentro de la ecorregión Golfo de California, debido a que el 80 % de las especies comerciales de alta mar dependen de los bosques de manglar como áreas de cría de peces, moluscos y crustáceos, por lo que la conservación de esta vegetación es importante para las pesquerías. La pérdida de manglar pone en riesgo la viabilidad de los ecosistemas naturales y su productividad, con los consecuentes impactos económicos y a la biodiversidad que se encuentra en el lugar (CONABIO *et al.*, 2007b). Este sitio es una zona de anidación de tortuga golfina (*Lepidochelys olivacea*) y de aves, al ser hábitat durante el invierno para aves acuáticas migratorias y residentes, y las playeras. Con lo que respecta a aves acuáticas migratorias, Huizache Caimanero, junto con otras tres áreas, albergan al 13 % de las aves acuáticas que invernan en México cada año (CONABIO *et al.*, 2007b).

Asimismo, el Santuario Playa Huizache Caimanero se encuentra dentro del sitio 33 Corredor Pesquero Laguna El Caimanero - Marismas Nacionales, el cual es de extrema importancia dentro de la ecorregión. La tortuga golfina (*Lepidochelys olivacea*) es una especie bandera, y el sitio concentra varias especies



de aves migratorias y residentes, principalmente acuáticas y subacuáticas que utilizan el sistema como lugar de descanso y alimentación (CONABIO *et al.*, 2007c).



Figura 22. Sitios Prioritarios Terrestres en el Santuario Playa Huizache Caimanero.



Figura 23. Sitios Prioritarios Marinos en el Santuario Playa Huizache Caimanero.

c) Sitios Prioritarios Acuáticos Epicontinentales para la Conservación de la Biodiversidad

Las aguas epicontinentales incluyen diversos ecosistemas interconectados por flujos del agua y movimientos de especies. Estas conexiones ecológicas son fundamentales para el mantenimiento de la biodiversidad y los servicios ambientales que provee a las comunidades humanas, no solo a nivel local y regional, sino global (CONABIO, 2021b).

Bajo la coordinación de la CONABIO se identificó un conjunto de Sitios Prioritarios Acuáticos Epicontinentales para la Conservación de la Biodiversidad (SPAE), debido a la creciente preocupación sobre el mantenimiento de la biodiversidad de las aguas epicontinentales y para reducir los riesgos que enfrentan las especies que allí habitan. Lo anterior, se fundamenta en evidencias sobre la pérdida de hábitats, la contaminación de cuerpos de agua, la sobreexplotación, la alteración de los flujos de agua por presas, bordos y canales, y la introducción de especies exóticas, entre otros (Lara-Lara *et al.*, 2008; Lira-Noriega *et al.*, 2015; CONABIO, 2021b).

En el Santuario Playa Huizache Caimanero hay 112.07 ha que son consideradas SPAE y que representan aproximadamente el 25 % del polígono, de esta superficie 27.06 ha (6 %) son de prioridad extrema, 18.58 ha (4 %) son de prioridad alta y 66.43 ha (15 %) son de prioridad media (Figura 24).

Aunado a esto la mayoría de la superficie del Santuario Playa Huizache Caimanero, coincide en la parte de playa arenosa, la cuál es primordial para la anidación de las tres especies de tortugas marinas. La modificación del uso de suelo y de las dunas costeras aledañas al Santuario Playa Huizache Caimanero, no solo afectaría al ser humano, sino que la playa se erosionaría, lo cual impediría tener sitios de desove para las poblaciones de tortugas marinas en la zona.

d) Sitios Prioritarios para la Restauración

La restauración es esencial en los procesos para revertir la degradación de los ecosistemas y representa una medida clave de adaptación y mitigación ante el cambio climático global (CONABIO, 2021c). Por ello, la CONABIO (2021c) coordinó la identificación de los Sitios Prioritarios para la Restauración (SPR) para guiar las acciones nacionales que buscan restablecer la biodiversidad y los servicios ambientales de ecosistemas perturbados.

Los SPR representan áreas de alto valor biológico que requieren acciones para asegurar en el largo plazo la permanencia de la biodiversidad y las funciones ecológicas de cada sitio, además de contribuir para incrementar la conectividad y la recuperación de hábitats de las especies más vulnerables (Tobón *et al.*, 2017).

En ese sentido, 2.25 hectáreas de la superficie del Santuario Playa Huizache Caimanero (0.5 %) coincide en los SPR, de los cuales 0.81 ha (0.1 %) son de prioridad media, mientras que 1.45 ha (0.3 %) son de prioridad alta (Figura 25). Estos sitios coinciden con áreas fragmentadas por el cambio de uso de suelo, para actividades turísticas o económicas.



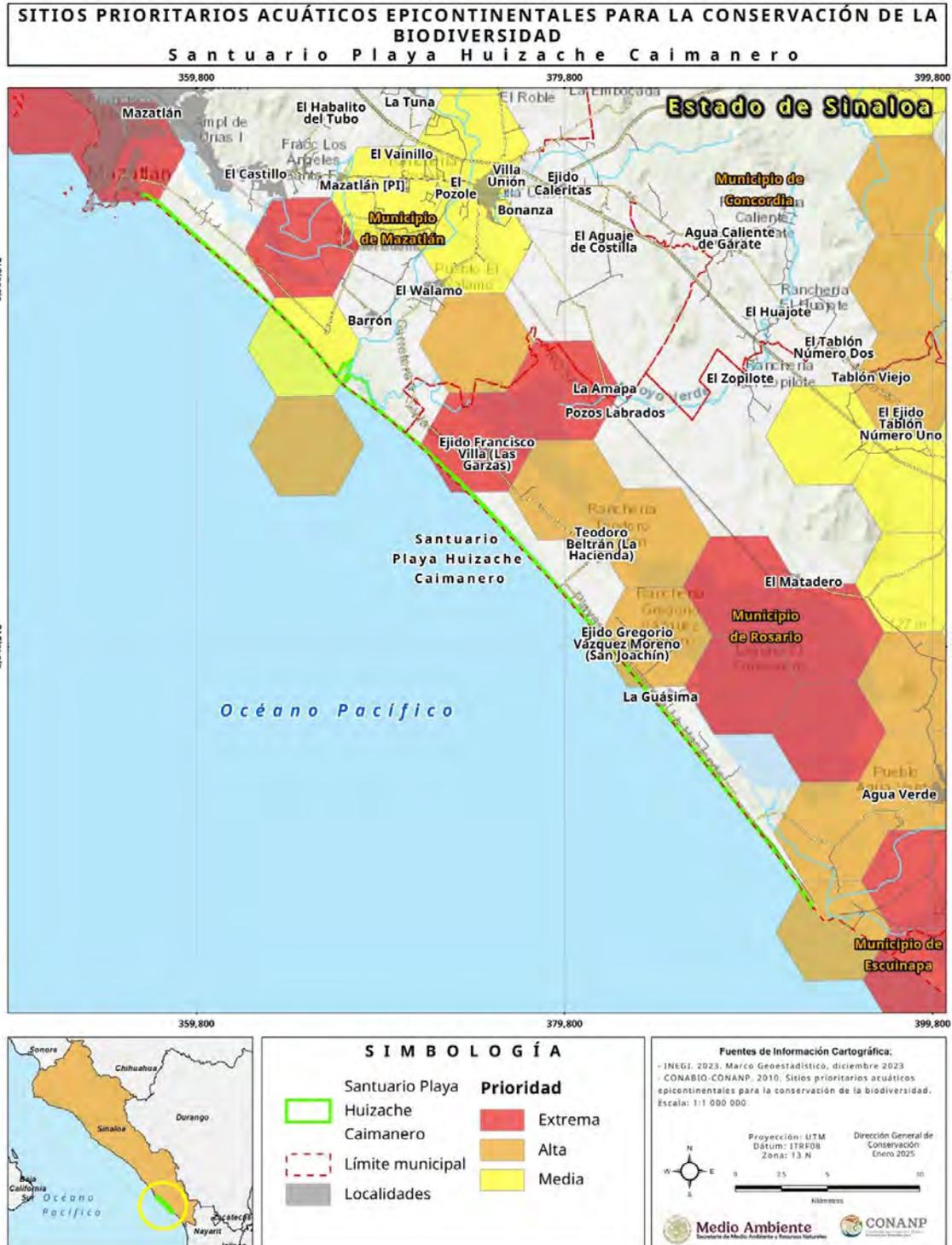


Figura 24. Sitios Prioritarios Epicontinentales en el Santuario Playa Huizache Caimanero.

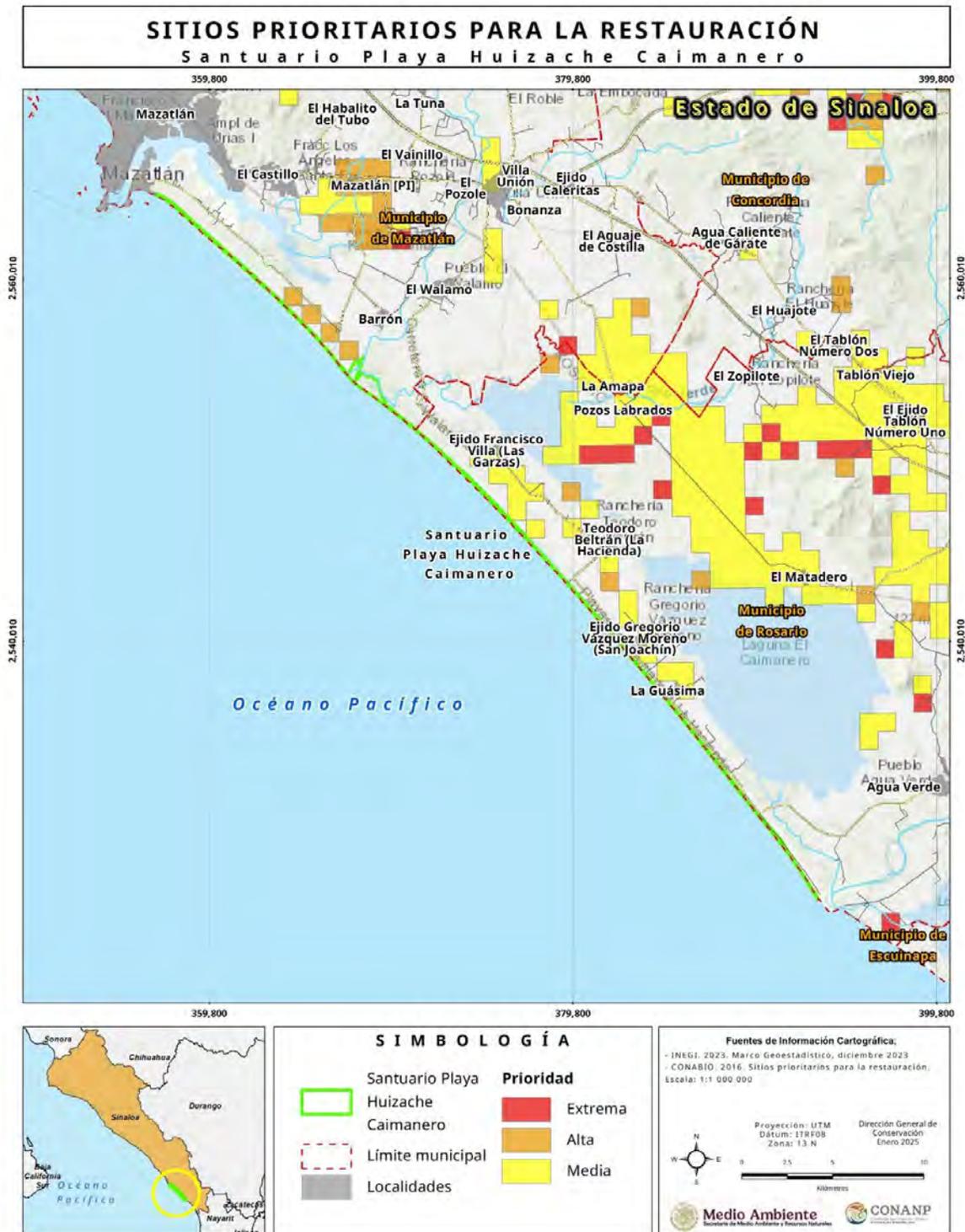


Figura 25. Sitios Prioritarios para la Restauración en el Santuario Playa Huizache Caimanero.



e) Sitios de Atención Prioritaria para la Conservación de la Biodiversidad

El objetivo de los Sitios de Atención Prioritaria para la Conservación de la Biodiversidad (SAP) es promover acciones y estrategias de desarrollo territorial sustentable en el país (CONABIO, 2021d). Los SAP se diseñaron y consideraron los Sitios Prioritarios Terrestres, los Acuáticos Epicontinentales y la representatividad ecorregional, entre otras variables, para identificar los espacios naturales en buen estado de conservación que cuentan con elevada diversidad biológica y que albergan especies de distribución restringida, endémicas o amenazadas, así como ecosistemas vulnerables y adyacentes a las ANP (CONABIO, 2021d).

En dichos SAP se cubre una gran proporción de la extensión de los ecosistemas ampliamente reconocidos por su excepcional biodiversidad, que a su vez contienen especies y hábitats con alto grado de vulnerabilidad ante diversos factores de presión y amenaza (CONABIO, 2021d).

En ese sentido, 9.08 ha, que representan el 2 % del Santuario Playa Huizache Caimanero, forman parte de la red de SAP. De estas, 4.95 ha son de prioridad extrema (1 %), 2.59 ha son de prioridad alta (0.5 %) y 1.54 ha son de prioridad media (0.3 %) (Figura 26).



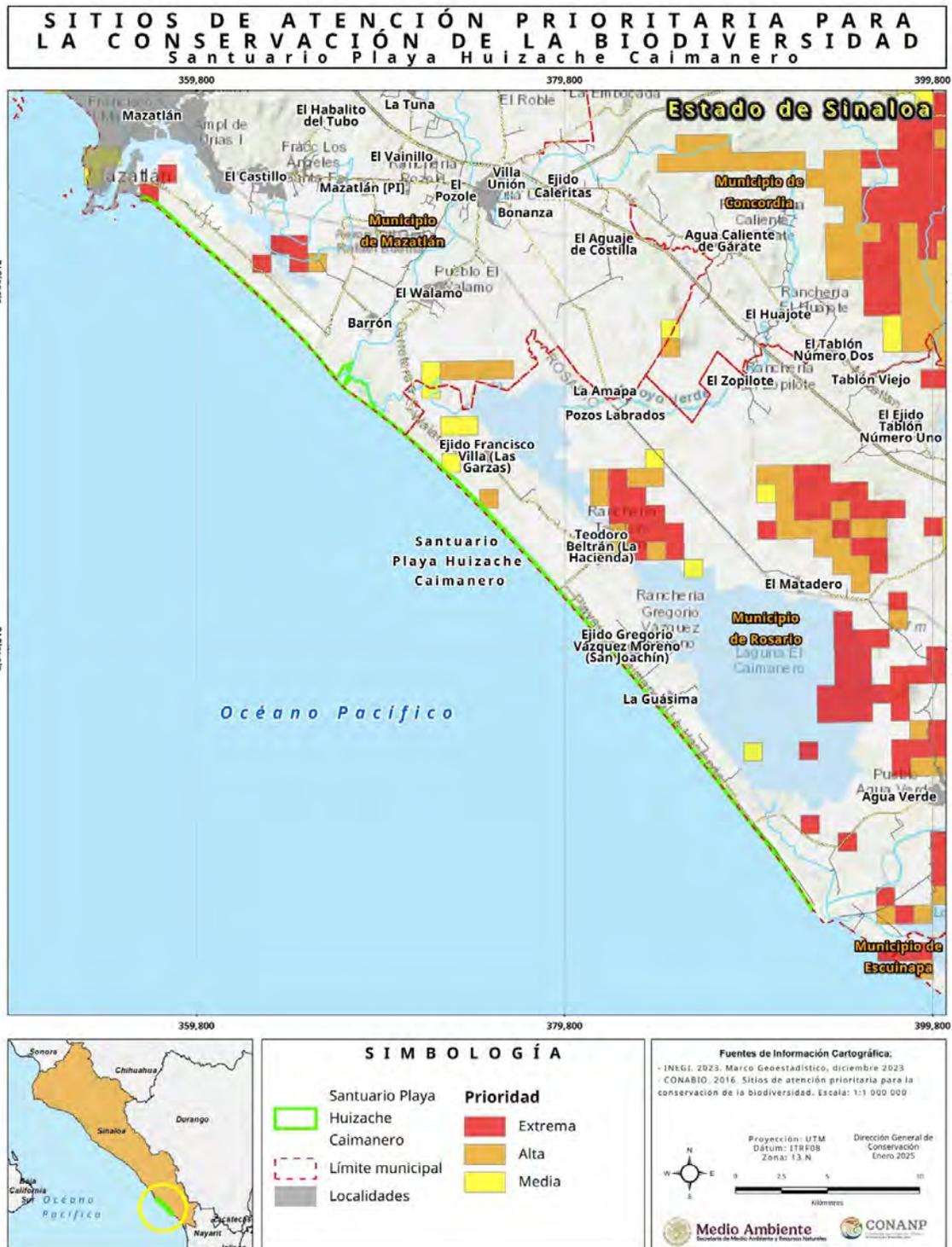


Figura 26. Sitios de Atención Prioritaria en el Santuario Playa Huizache Caimanero.

4.4.3. CONECTIVIDAD

El grado en que el paisaje facilita o impide el movimiento de los organismos entre hábitats se conoce como conectividad, que depende del tamaño y el arreglo espacial de los diversos tipos de hábitats y usos del suelo (CONABIO-CONANP-PNUD, 2020). La supervivencia de las especies depende en gran parte de la conectividad del paisaje que les permite el movimiento, dispersión e intercambio poblacional (Bennet, 1998). La conectividad estructural describe la variedad y arreglo espacial de los elementos geofísicos del paisaje, como los fragmentos de vegetación natural. En tanto que la conectividad funcional toma en cuenta la relación entre la respuesta de los organismos y la estructura del paisaje (Taylor *et al.*, 1993; 2006).

En el estado de Sinaloa, de 1993 a 2011 se deforestaron 126.5 km² de tierras cada año, que representaron una pérdida de 2,372 km² de selvas. Las causas del cambio de uso de suelo fueron la expansión agrícola y la extensión de infraestructura (Monjardín-Armenta *et al.*, 2017). En consecuencia, la conectividad de los ecosistemas se ha deteriorado y la cobertura forestal corre peligro de no regenerarse, porque se dificulta la dispersión de semillas y el flujo de polen entre poblaciones, lo que limita la colonización de nuevos hábitats y la producción de semillas viables fecundadas (Quintana, 2014). Lo anterior es relevante porque solo un paisaje bien conectado permite que las especies migren hacia sitios favorables para su supervivencia (CONANP, 2019).

En los paisajes fragmentados con deterioro ecológico, la conectividad se reduce drásticamente y rápidamente para especies con distribución restringida como las especies endémicas y con poca capacidad de dispersión o movilidad (Quintana, 2014; Rico, 2017).

En dicho contexto, los corredores bioclimáticos representan rutas para el movimiento de individuos de diversas especies que evitan en lo posible zonas con alto impacto humano y cambios bruscos en el clima, respecto al clima actual, y tienen el objetivo de facilitar que los organismos encuentren hábitats adecuados ante el cambio climático global (CONABIO-CONANP-PNUD, 2020). La consideración de corredores bioclimáticos en las acciones de conservación es fundamental en el contexto del cambio climático, ya que estas rutas favorecen la dispersión de la flora y la fauna entre fragmentos de vegetación natural al evitar barreras potenciales como los asentamientos humanos, la infraestructura carretera y otros usos del suelo. Además, consideran explícitamente factores climáticos para evitar cambios bruscos y seguir transiciones graduales de los gradientes climáticos altitudinales o latitudinales conforme cambia el clima.

En la Figura 27 se describen las rutas que facilitan la conectividad funcional de las especies presentes en el Santuario Playa Huizache Caimanero. Los valores en el mapa dan información sobre el costo de desplazamiento, en unidades de kilómetros costo. El costo es mayor mientras más alejado del centro del corredor porque esas zonas acumulan mayor variación climática o impacto humano. Es decir, que un valor de cero se localiza en el centro de los corredores y representa las rutas óptimas dentro de los corredores, con menor variación climática y menor impacto humano. Por el contrario, un valor de 200 se encuentra en la periferia de los corredores y son zonas más expuestas de los corredores. Lo anterior significa que las zonas en color verde son rutas potenciales con el menor costo de movilidad, de acuerdo con el índice de distancia-costo y que son áreas clave para mantener y fomentar la conectividad dentro y entre las áreas protegidas (CONANP, 2019; CONABIO-CONANP-PNUD, 2020; CONABIO, 2021e).

En ese sentido, el Santuario Playa Huizache Caimanero se conecta mediante corredores bioclimáticos y vegetación representativa de selva secas y manglares, con el Santuario Playa El Verde Camacho, Santuario Playa Ceuta, el Área de Protección de Flora y Fauna (APFF) Meseta de Cacaxtla, APFF Juan M. Banderas, la Reserva de la Biosfera (RB) Marismas Nacionales Nayarit y el Área Destinada Voluntariamente a la Conservación Pacó's Reserva de Flora y Fauna. Además, los manglares presentes en el Santuario Playa Huizache Caimanero son utilizados como área de reproducción, crecimiento, refugio y alimentación por una alta diversidad de especies, entre las que destacan: peces, aves



residentes y migratorias, otros reptiles, además de las tortugas y mamíferos terrestres clasificados como especies en riesgo. Estas zonas, en conjunto con las ANP antes descritas, fungen como incubadoras de diversas especies de peces que se desarrollan y habitan en las aguas, con una dinámica ecológica clave de dispersión y movilidad que mantiene poblaciones saludables de especies marinas de peces.

Por otra parte, el Santuario Playa Huizache Caimanero también, se encuentra inmerso en el Corredor Biológico del Jaguar, específicamente en el corredor 8 Mazatlán-Marismas Nacionales, en la Región Pacífico Norte, la cual se caracteriza por tener extensas selvas secas y manglares (Ceballos *et al.*, 2018), por lo que es un hábitat adecuado y disponible para especies de félidos nativos.



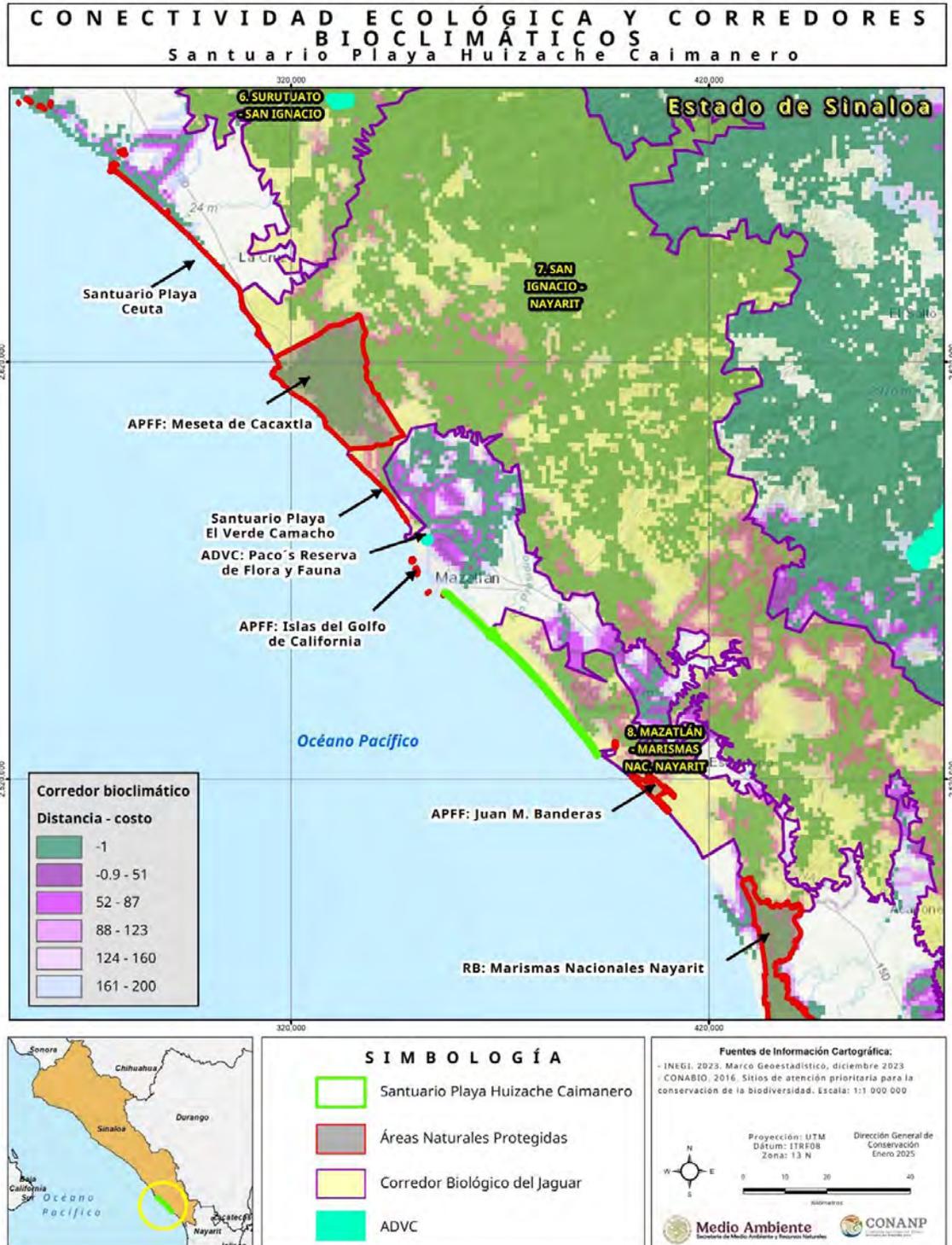


Figura 27. Conectividad ecológica y corredores bioclimáticos para la conservación de la biodiversidad en el Santuario Playa Huizache Caimanero.

4.5. SERVICIOS ECOSISTÉMICOS

Los servicios ecosistémicos o ambientales son los beneficios tangibles e intangibles, generados por los ecosistemas, necesarios para la supervivencia del sistema natural y biológico en su conjunto, y para que proporcionen beneficios al ser humano como el aire que respiramos, el agua que bebemos, los alimentos, la materia prima que usamos para la producción de bienes, regulación del clima, la belleza escénica que disfrutamos en los paisajes, además nos protegen de inundaciones, plagas y enfermedades, y de manera general contribuyen al bienestar de las sociedades humanas y sus economías (Costanza *et al.*, 1997).

Al referirse a la importancia de los ecosistemas marinos, las tortugas marinas cumplen diversos servicios ambientales a la sociedad, como son:

- **Servicios de regulación:** Las tortugas marinas a través de su alimentación contribuyen a equilibrar la población de otros organismos como medusa o esponjas de las cuales se alimentan y cuya sobrepoblación representa un riesgo para otras especies silvestres, así como de interés comercial, que se desarrollan en las zonas costeras y arrecifales (Abreu-Grobois, 2000).
- **Servicios de dispersión y sumideros de carbono:** De igual manera, su sistema de alimentación permite trasladar grandes cantidades de carbono a zonas abisales, mediante el consumo de organismos abundantes en aguas someras o pelágicas superficiales, que contribuye al sumidero de carbono en los océanos. Se ha estimado que los sedimentos marinos a nivel mundial pueden contener entre 2,239 y 2,391 gigatoneladas de carbono en el primer metro de profundidad, prácticamente el doble de lo estimado para suelos en los continentes (Atwood *et al.*, 2020), por lo cual la preservación de las tortugas marinas es relevante para la captación de carbono en los ecosistemas marinos.
- **Servicios de mantenimiento y retención:** Las tortugas se alimentan de pastos marinos y con ello en las áreas de pastoreo se evita la acumulación del fango en cantidades perjudiciales para el ecosistema; de esta manera, los océanos conservan su calidad nutritiva para las especies ligadas, mantiene la cadena trófica *in situ* a todos los niveles (Buitrago, 2007).

Además, su llegada a las playas para desovar promueve el traslado de minerales del océano a la superficie, y viceversa, ya que aportan materia orgánica con altas concentraciones energéticas. Posteriormente, la energía es aprovechada por el sistema costero que fluye en diferentes vías, por ejemplo, es aprovechada por especies terrestres o por los detritívoros que descomponen la materia orgánica y dejan a disposición nutrientes en formas simples con alto nivel de asimilación (Bouchard y Bjorndal, 2000, Bjorndal y Jackson, 2003). Cabe destacar que, si bien, la producción neta primaria en los ecosistemas de playa arenosas es muy baja, el traslado de materia orgánica que realizan las tortugas marinas es la base de las contribuciones energéticas que sostienen este tipo de ambientes (Alongi, 1998; McLachlan y Brown, 2006).

Las bacterias no solo son consumidores básicos que descomponen y transforman la materia orgánica y el detritus, sino que también sirven de alimento para niveles tróficos superiores (McLachlan y Brown 2006). Las altas demandas energética en estos ecosistemas de transición son subsidiadas por el transporte biológico que realizan las tortugas marinas durante la anidación (Bouchard and Bjorndal, 2000; Bjorndal and Jackson, 2003; Alongi 1998). También, tienen una función ecológica importante ya que contribuyen al buen estado de los arrecifes coralinos, de las praderas de pastos marinos y estuarios.

Servicios Ambientales que brinda el Santuario Playa Huizache Caimanero

Las playas dan a la humanidad diversos servicios ambientales, tales como: lugares para la recreación, protección contra fenómenos naturales (tormentas, huracanes), explotación y extracción de arena, roca



y distintos minerales, lugares de anidación y reproducción de distintas especies marinas (CONABIO, 2022), recarga de acuíferos debido a la infiltración y reducción del impacto de la erosión.

Forman un sistema abierto que mantiene un constante intercambio de materia y energía entre la zona marina y la terrestre. En esta zona existe una gran productividad de fitoplancton que alimenta a la gran cantidad de organismos bentónicos (organismos que se encuentran en el suelo marino). La productividad de la zona intermareal le da un papel muy importante en la cadena alimenticia y un gran beneficio a los demás ecosistemas marinos (CONABIO, 2022).

Las dunas actúan como un biombo o barrera dinámica natural entre el mar y las zonas interiores, frenan o aminoran el avance del oleaje y evitan posibles inundaciones costeras. Son infraestructura verde que protege no solo a las localidades aledañas al sistema de dunas, sino que también a los otros sistemas costeros a los que se encuentra íntimamente ligado. Asimismo, cuando las dunas desaparecen en zonas de humedales, estos quedan expuestos y vulnerables a las marejadas, lo cual facilita la entrada de agua salina a cuerpos de agua dulce, y se altera la dinámica ecosistémica. En este sentido, las dunas funcionan como infraestructura verde para proteger otros ecosistemas y a las comunidades (Núñez, 2022).

Asimismo, son áreas de reproducción y alevinaje (guardería de crías de peces y crustáceos), captura de carbono, hábitat de especies y protección costera. Estas funciones son servicios ambientales, puesto que generan beneficios de índole socio ecológico y económico a la sociedad (Cervantes, 2021).

Como fue mencionado anteriormente las playas se constituyen por una acumulación de sedimentos de origen mineral o de origen biológico que dan lugar a la misma anidación.

En el Santuario Playa Huizache Caimanero la playa arenosa está conformada por 248.55 ha, lo que representa el 55.05 % de la superficie total; construye una frontera dúctil, suave y dinámica entre el mar, la tierra y la atmósfera, es el sedimento que se formó por la erosión de rocas duras su principal característica; la misma productividad de la playa depende de la presencia de flora y fauna que habitan en ella y, a su vez, diversos factores ambientales ejercen su influencia y determinan su presencia, tales como la acumulación y la erosión de sedimentos, la pendiente, la energía del oleaje, la habilidad para retener agua y la presencia de materiales orgánicos (Moreno-Cassasola, 2006).

Para las playas, además, de servir como sitios de esparcimiento y recreación, proveen una serie de servicios ecosistémicos: en cuanto a los servicios de provisión, las playas sirven como proveedoras de alimentos, materias primas, materiales genéticos e infiltración de agua; en lo que respecta a los servicios de regulación, coadyuvan en la regulación del clima, el tratamiento de aguas y desechos y la prevención de eventos climáticos.

Con el fin de estimar el valor aproximado de los servicios provistos por la playa en el Santuario Playa Huizache Caimanero, el Proyecto Humedales de SINAC-PNUD-GEF (2017) recopiló diversos estudios sobre valoraciones de servicios de provisión y regulación para distintos ecosistemas de playas y arenas a nivel mundial. Con base en sus datos, se estima que el monto promedio otorgado por hectárea de playa por concepto de servicios de aprovisionamiento y de regulación es de \$27,429.49 dólares de 2017, lo cual representa un monto de \$488,642.65 pesos de 2017 que considera un tipo de cambio promedio de 17.8145² al mes de agosto de 2017, fecha de publicación del citado documento.

Finalmente, para actualizar el monto a valor presente, se retoma el factor de inflación de agosto 2017 a enero 2025 que, de acuerdo con la calculadora de inflación de INEGI, fue de 44.2 %. En tal sentido, se toma en cuenta que en el Santuario Playa Huizache Caimanero se tiene una superficie de 248.55 ha de

² Cabe señalar que el promedio referido deriva de los valores diarios del "Tipo de cambio Pesos por dólar E.U.A., para solventar obligaciones denominadas en moneda extranjera", fecha de publicación en el DOF durante el mes de agosto de 2017, conforme al Sistema de Información Económica de Banco de México (Banxico, 2025).



playa, se estima que el valor total por servicios ecosistémicos provistos por la playa en el ANP es de **\$175,401,163.50** pesos (Tabla 10).

Tabla 10. Valor total de los servicios ecosistémicos provistos por la playa del Santuario Playa Huizache Caimanero.

Concepto	Monto
a) Superficie (ha)	248.55
b) Valor de servicios ecosistémicos USD (b)	\$27,429.49
c) Tipo de cambio 2017	\$17.8145
d) <i>Valor hectárea a pesos MXN 2017 (b*c)</i>	\$488,642.64
e) Inflación agosto 2017 - enero 2025	44.42 %
f) <i>Valor por hectárea valor presente (d*(1+e))</i> $f = d*(1+e) = \$488,642.64*(1+0.4442)$	\$705,697.70
Valor total por servicios ecosistémicos en playa (f*a)	\$175,401,163.33

Fuente: Elaboración propia con base en Proyecto Humedales de SINAC-PNUD-GEF (2017).

Combate al Cambio Climático Global

Las actividades humanas, tales como el uso de combustibles fósiles para la producción de energía y los procesos derivados del cambio en el uso del suelo y silvicultura, generan grandes emisiones de GEI como dióxido de carbono (CO₂), monóxido de carbono (CO), clorofluorocarbonos (CFC), óxidos de nitrógeno (NO_x) y metano (CH₄), principalmente, es el CO₂ uno de los gases más perjudiciales por las grandes cantidades en las que se emite. La importancia de la captura de carbono se ha convertido en uno de los temas más relevantes en cuanto a protección al ambiente, debido a que reduce la velocidad y magnitud del cambio climático.

La vegetación tiene la capacidad de asimilar el carbono e incorporarlo a su estructura, es decir, lo fija y lo mantiene almacenado por largos periodos. Así, una tonelada (t) de carbono almacenado permite que todos los seres vivos se conviertan en “usuarios” o “beneficiarios” de este servicio ecosistémico.

Las ANP juegan un papel trascendental a través de las medidas de adaptación, como es el caso de la conservación de la duna costera que contiene el Santuario Playa Huizache Caimanero.

En lo que hace a las medidas de mitigación, los ecosistemas protegidos dentro de las ANP absorben parte del CO₂ que contribuyen a disminuir el efecto invernadero por el incremento de emisiones (PNUD, 2019).

Además de la importancia del control del calentamiento global, la captura de carbono trae beneficios indirectos al incrementar la biodiversidad del ecosistema que realiza la captura, prevenir la degradación e incrementar la fertilidad del suelo, aportan un aumento en la productividad primaria y secundaria del ecosistema. Una de las ventajas adicionales de mantener los ecosistemas sanos, es la implicación económica que conllevan, ya que son un método relativamente barato de abatimiento del calentamiento global, de lo cual se beneficia la economía nacional.



Para estimar la capacidad de captación de carbono de los ecosistemas presentes en el Santuario Playa Huizache Caimanero, se consideró la información del Inventario Nacional Forestal y de Suelos para el ciclo 2015-2020 a valor anualizado que considera la superficie por tipo de vegetación de acuerdo con la Tabla 11.

Tabla 11. Potencial de captura de carbono en el Santuario Playa Huizache Caimanero.

Tipo de Uso de Suelo y Vegetación	Superficie (ha)	Carbono/ha (toneladas)	Carbono almacenado (toneladas)	Carbono atmosférico* (toneladas)
Manglar	144.13	19.27	2,777.39	10,193.00
Vegetación de duna costera	41.94	1.47	61.65	226.26
Matorral costero	16.78	1.47	24.67	90.53
Cultivo de palma de coco	0.05	4.23	0.21	0.78
Playa arenosa	232.86	No aplica		
Boca barra	15.69	No aplica		
Infraestructura	0.03	No aplica		
Total	451.48	Almacenamiento total (t)	2,863.92	10,510.57

* Se multiplica por la constante química de 3.67 para convertirlo a carbono equivalente y así obtener el carbono atmosférico (Carbajal *et al.*, 2017).

Fuente: Elaboración propia con base en: CONAFOR (2015).

De este modo se estima que el Santuario Playa Huizache Caimanero tiene un potencial de captura de carbono atmosférico de 10,510.57 t de carbono atmosférico.

A efecto de cuantificar lo anterior, el Fondo Monetario Internacional (2022) estimó que, para cumplir la meta de mantener el incremento en la temperatura del planeta por debajo de 2 °C para 2030, los países deberían imponer un precio global del carbono de 50 dólares por t de dióxido de carbono equivalente (CO_{2e}). Sin el esquema de protección, este costo sería absorbido por la sociedad, por lo que con su implementación se generan beneficios sociales en términos de la contención al cambio climático y los costos evitados asociados a ello. Con el fin de actualizar este precio a valor presente, se utiliza el tipo de cambio promedio para el año 2022 que, conforme a información de Banxico (2025), corresponde a 20.1193³ pesos por dólar, por lo que el monto de carbono por tonelada a precios de 2022 es de \$1,005.96. A este monto se le incorpora el factor de inflación de enero de 2023 a enero de 2025 que, de acuerdo con la calculadora de inflación de INEGI (2025), corresponde a 8.64 %, por lo que el precio a valor presente es de \$1,092.87 pesos.

En este sentido, los beneficios totales asociados a la captación de carbono en el Santuario Playa Huizache Caimanero se estiman en \$11,486,686.63 pesos de acuerdo con la Tabla 12.

Tabla 12. Beneficios totales asociados a la captación de carbono en el Santuario Playa Huizache Caimanero.

³ Promedio de los valores mensuales del "Tipo de cambio Pesos por dólar E.U.A., para solventar obligaciones denominadas en moneda extranjera", fecha de publicación en el DOF, conforme al Sistema de Información Económica de Banco de México (Banxico, 2025). Cotizaciones promedio de pesos por dólar: enero 20.4978, febrero 20.4495, marzo 20.5562, abril 20.1088, mayo 20.0305, junio 20.0237, julio 20.5467, agosto 20.1209, septiembre 20.0750, octubre 19.9845, noviembre 19.4449 y diciembre 19.5930.



Concepto	Monto
a) Toneladas de CO ₂ almacenado atribuible al esquema de conservación de ANP	10,510.57
b) Costo Social del Carbono (dólares por t)	\$50.00
c) Promedio tipo de cambio FIX 2022	\$20.1193
d) Costo social carbono a precio de 2022 (b*c)	\$1,005.96
e) Inflación enero 2023 - enero 2025	8.64 %
f) Costo social de carbono a valor presente (d*(1+e)) f = (d*(1+e)) = \$1,005.96*(1+0.0864)	\$1,092.87
Beneficio atribuible al ANP (a*f)	\$11,486,686.63

Fuente: Elaboración propia con base en: CONAFOR (2015).

Por lo anterior, el cuidado de uno de los ecosistemas más dinámicos de la Tierra, así como de las especies adaptadas a las condiciones físicas imperantes en el sistema, entre ellas de plantas tolerantes a las condiciones de movilidad de arena, proceso característico de las dunas (Moreno-Casasola, 2006), generan beneficios sociales.

Valores de existencia

Aunque los bienes ambientales no tengan valor de mercado, son susceptibles de ser medidos en términos monetarios, debido a que pueden estar íntimamente relacionados con otros bienes o servicios que sí tienen un valor definido, ya sea, porque se conforman en sustitutos de aquellos en una función de producción, o porque forman parte de la utilidad de las personas.

Para estimar el valor de existencia de los ecosistemas que contiene el Santuario Playa Huizache Caimanero, se calcula que los beneficios derivan de los costos evitados por concepto de reforestación, restauración y mantenimiento de los ecosistemas, es decir del costo que se necesitaría para regresar al ecosistema a su funcionalidad.

Para ello, conforme al “Acuerdo mediante el cual se expiden los costos de referencia para la compensación ambiental por cambio de uso de suelo en terrenos forestales y la metodología para su estimación” publicado en el DOF el 08 de marzo de 2023, el costo de referencia para actividades de reforestación o restauración y su mantenimiento por concepto de compensación ambiental por cambio de uso de suelo en terrenos forestales para la zona ecológica “Zona inundable o transición tierra mar (humedales)” es de \$76,880.00 pesos por hectárea, mientras que para la zona tropical es de \$44,382.98 pesos por hectárea (DOF, 2023c).

De conformidad con el artículo 3 del citado acuerdo, la actualización de los costos de referencia se realiza con base en la calculadora de inflación del INEGI (2025), de enero a enero del año correspondiente. En tal sentido, la inflación acumulada de enero de 2023 a enero de 2025 fue de 8.64 %, por lo que se actualizó el costo de referencia con base en la inflación del periodo indicado, para cada una de las zonas ecológicas contempladas. El resultado se multiplicó por el número de las hectáreas consideradas en el Santuario Playa Huizache Caimanero, y finalmente, se obtuvo la sumatoria de los costos totales de cada tipo de vegetación, con lo cual se estima que el valor de existencia o costos evitados de los ecosistemas en el referido santuario generan beneficio social de **\$16,944,935.80** pesos, conforme a la Tabla 13.

Tabla 13. Beneficio por concepto de costos evitados en el Santuario Playa Huizache Caimanero.



BENEFICIO POR CONCEPTO DE COSTOS EVITADOS		
Tipo de vegetación	Matorral costero, manglar y vegetación de duna	Selva baja, palmar
Zona ecológica	i) Zona inundable o transición tierra mar (humedales)	ii) Tropical
a) Costo de recuperación por hectárea	\$76,880.00	\$44,382.98
b) Inflación enero 2023 - enero 2025	8.64 %	
c) Costo actualizado $ci = \$76,880 * (1 + 0.0864)$ $cii = \$44,382.98 * (1 + 0.0864)$	\$83,522.43	\$48,217.66
d) Ha al interior de la ANP	202.85	0.05
e) Costo superficie total $ei = \$83,522.43 * 202.85$ $eii = \$48,217.66 * 0.05$	\$16,942,524.92	\$2,410.88
Beneficio Total	\$16,944,935.80	

Fuente: Elaboración propia con base en: DOF (2023c).

4.6. CONTEXTO ARQUEOLÓGICO, HISTÓRICO Y BIOCULTURAL

4.6.1. RESEÑA HISTÓRICA CULTURAL

En la actualidad las representaciones de tortugas en México son omnipresentes en los acervos artesanales y artísticos, están manifiestas en el folclor y son comunes en cuentos, relatos, danzas⁴ y canciones de tradición popular contemporánea. Este acervo cultural es resultado de una tradición mesoamericana que desde hace tres mil años arrancó en el período Preclásico y hasta el contacto con Europa hace 500 años durante el período Posclásico (Figura 28), ha hecho de la tortuga una metáfora trascendental, sin importar su especie, pues en la antigüedad no se valían de diferencias taxonómicas como en la actualidad. Los antiguos mexicanos asumieron un discurso significativo en su imaginario exaltados por las cualidades de la tortuga como su peculiar morfología, su amplia distribución, su etología y su capacidad de retraer la cabeza, el cuello y las extremidades, entre otras particularidades resulta en una narrativa simbólica y ritual que abarca desde el norte de México hasta Centroamérica por tres milenios (Montero, 2024).

⁴ Véase para 1964 < http://mediateca.inah.gob.mx/islandora_74/islandora/object/fotografia%3A192972>.



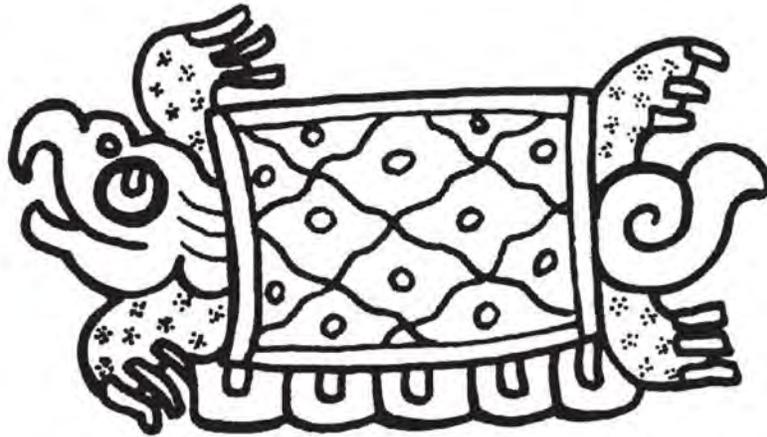


Figura 28. La tortuga para los mayas como un ser fantástico que Surca los cielos en el Códice Madrid, lámina 17.
a.

En la iconografía mesoamericana la tortuga siempre se distingue por su caparazón y hocico, no es difícil identificarla como uno de los reptiles más venerados, sus advocaciones simbólicas y rituales son múltiples, la apreciamos en códices, en vasijas de cerámica, en manufacturas de cobre y oro como cascabeles, en pinturas murales, además es topónimo de poblaciones como el caso de Ayotla y se le reconoce en esculturas suntuarias y teológicas para representar a divinidades de la música; además, por si fuera poco, es protagonista de los mitos ancestrales como el narrado en el libro maya del Popol Vuh (Montero, 2024).

El simbolismo trascendental de los quelonios en la época prehispánica se entiende porque son animales presentes en diferentes planos geográficos: en la tierra tanto en el desierto como en la selva; en el mar, en las lagunas, en los ríos y en las cavernas, pues es sorprendente encontrarlas como especie troglóxena en el mundo subterráneo como la *Kinosternon scorpioides* (Chelonia, kinosternidae) (Montero, 2022).

La tortuga y la fertilidad

La incorporación simbólica de la tortuga en los mitos de fertilidad se deduce de la iconografía procedente del códice mixteco denominado *Laud*, un documento prehispánico elaborado entre los siglos XIII al XV d. C. En la lámina 16 del códice apreciamos a una joven mujer desnuda, en postura de parto sobre el caparazón de una tortuga que representa a la Tierra que Surge del mar como manifestación de gestación (Figura 29). Se trata de Mayáhuel-Ayopechtli, diosa de la fertilidad: es la diosa de los nacimientos. A su espalda se denota una floreciente planta de maguey, en una mano porta los punzones para el autosacrificio que propician la lluvia, con la otra mano sostiene una vasija de barro de la cual emanan flores. Por debajo de la tortuga apreciamos una serpiente como símbolo de aquello que conserva en su interior y que lo trae a la Tierra por medio de su cuerpo (Montero, 2024).





Figura 29. Mayáhuel-Ayopectli, diosa de la fertilidad, aparece desnuda y con punzones en la mano, se representa sentada sobre una tortuga que alude a la Tierra que Surge del mar, Códice Laud, lám. 16.

La tortuga como nahual ⁵

En la página 50 del *Códice Vindobonensis*, se representa a un hombre que porta un caparazón de tortuga, el caparazón es un atributo precioso característico de los sacerdotes que son nahuales, y que poseen poderes extraordinarios para dar origen a muchas vicisitudes (*Códice Vindobonense*, 1992). Otro personaje también como nahual se representa en el *Códice Nuttall*, se trata del señor “3 Lagartija” (Hermann, 2009) al cual se le presenta ataviado como un *yahui*, que es la denominación regional de nahual en la mixteca. El *yahui* en su aspecto mitológico asume la advocación de una serpiente de fuego o *xiuhcōatl* como se advierte en la Figura 30.

⁵ En la mitología mesoamericana, un nahual es una persona con cualidades sobrenaturales que tiene la capacidad de tomar la forma de un animal. El término refiere tanto a la persona que tiene esa capacidad como al animal mismo que hace las veces de su *alter ego* o animal tutelar.



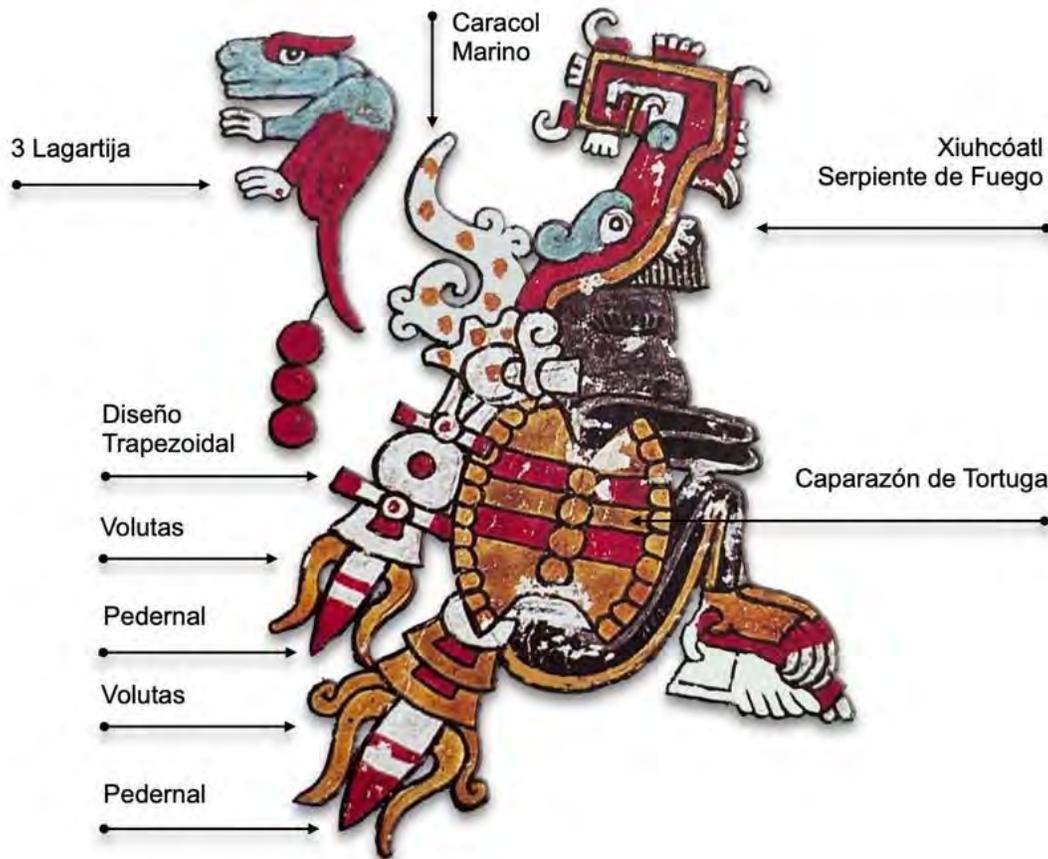


Figura 30. Un caparazón de tortuga es parte de los atavíos de un nahual o yahui. En la página 44 del Códice Nuttall el señor “3 Lagartija” se ha transfigurado en una xiuhcōatl, en una Serpiente de Fuego, a la que se ha incorporado un gran caparazón de tortuga sobre el tórax, detrás de su cabeza un caracol marino del cual pende, por medio de cuerdas, un objeto redondo que sujeta un diseño trapezoidal con una punta de pedernal flanqueada por volutas semejantes a la cola de un animal fantástico.

En el *Códice Selden*, página 12, apreciamos a otro sacerdote nahual con su caparazón de tortuga en el torso, se le ve alimentando al Sol con la sangre de un sacrificio, el *yahui* es acompañado de un águila que sujeta dos corazones, ambos personajes alcanzan la boca del Sol que se encuentra unido a la banda celeste (Figura 31). Para los mixtecos, el hecho de que sus gobernantes pudieran adquirir poderes mágico-religiosos propios de los nahuales o *yahui*, los acercaba o equiparaba con los dioses, y los convertía en seres sobrenaturales con facultades muy diferentes a las del resto de la población.



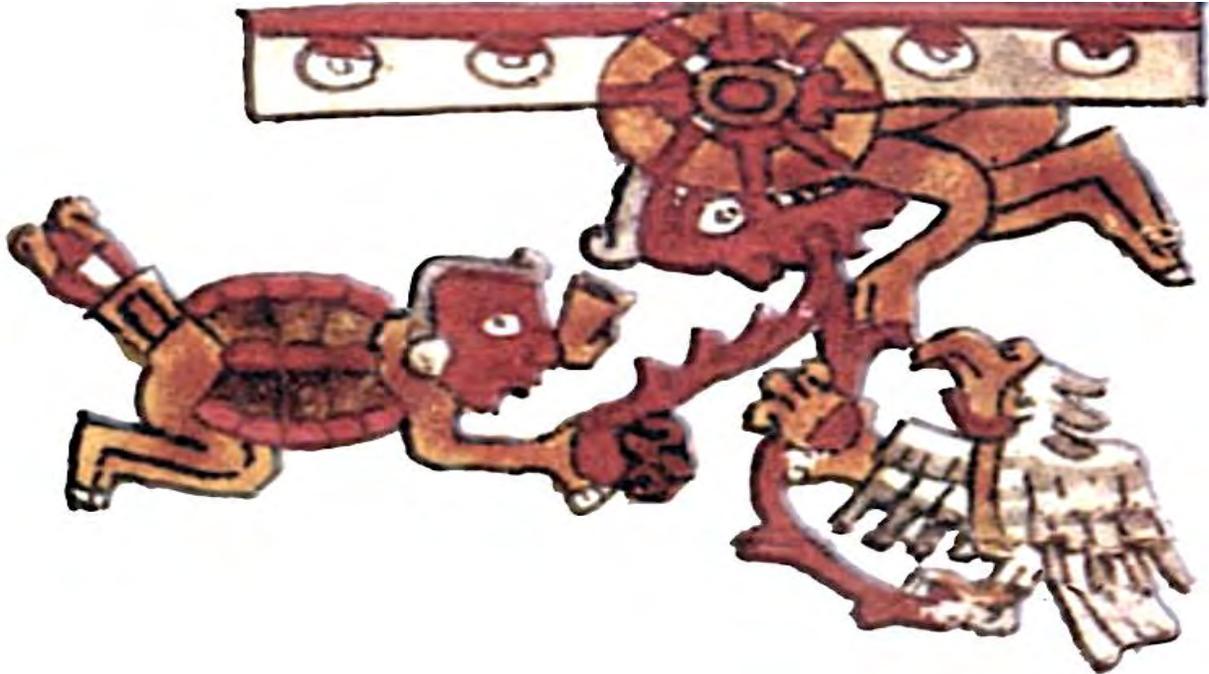


Figura 31. Los nahuales del señor “9 Casa” alimentan al Sol con la sangre de un sacrificio. El nahuale de la izquierda es un *yahui* que se caracteriza por su caparazón de tortuga en el torso, el de la derecha es un águila, *Códice Selden*, página 12.

Tal parece que los *yahui* al portar el caparazón de tortuga adquieren facultades extraordinarias, pues en el *Códice Nuttall*, página 19 b, uno de ellos traspasa una pared de piedras. Hoy en día entre los mixtecos, a los nahuales se les identifica con las bolas de fuego que vuelan por los aires, cuya facultad de perforar paredes de piedra es un poder especial para penetrar con la vista las superficies duras y ver hacia adentro de montes y casas (Hermann, 2009). Estos personajes se representan reiteradamente en la iconografía mesoamericana, apreciamos otro similar por su pintura corporal negra y por portar su caparazón de tortuga en el abdomen en *el Códice Selden*, de tal suerte que la advocación de la tortuga asociada a sacerdotes nahuales es recurrente en la iconografía mesoamericana del período Posclásico.

La tortuga como alimento

Más allá del plano utilitario y ritual la tortuga desde tiempos remotos forma parte de la dieta humana, es un excelente proveedor de proteínas. En el *Códice Florentino* Libro XI, f 64 D (Figura 32) apreciamos el aprovechamiento que se hace de las tortugas de mar a las que los nahuas del centro de México denominaban *chimalmichi*, que quiere decir “rodela pez”, porque tiene redonda la concha como rodela y dicese “pez” porque tiene dentro pescado (Sahagún, 2009):

Para tomar a estas tortugas o galápagos espéranlos de noche a que salgan fuera del agua, y entonces corren a ellos los pescadores, y buélvenlos la concha abajo y la barriga arriba, y luego a otro y después a otro, y así trastornan muchos de presto. Y ellos no se pueden volver; quédanse así, y el pescador cógelos, a las veces veinte, a las veces quince.





Figura 32. Captura prehispánica de tortugas marinas para su consumo según el *Códice Florentino*, Libro XI, f 64 d.

También contamos con la referencia que explica el consumo del huevo de tortuga, es un texto del mismo documento: el *Códice Florentino* (Figura 33):

Hay tortugas y galápagos. Llámánlos áyotl. Son buenos de comer, como las ranas. Tienen conchas gruesas y pardillas, y la concha de debajo es blanca. Y cuando andan y cuando comen echan de fuera los pies y las manos y la cabeza y cuando han miedo enciérranse en la concha. Crían en la arena. Ponen huevos y entiérranlos debajo de la arena, y allí se empollan y nacen. Son de comer estos huevos y son más sabrosos que los de las gallinas.



Figura 33. Consumo prehispánico del huevo de tortuga marina según el *Códice Florentino*, Libro XI, f 63 v.

La tortuga nos ha acompañado como civilización por 3 mil años, la hemos explotado como alimento y venerado como deidad. Es un verdadero acervo en términos culturales porque la relación de los antiguos mexicanos con la tortuga alcanzó expresiones culturales únicas en el mundo que nos distingue por nuestra sensibilidad histórica frente a la naturaleza. Poco se ha estudiado sobre las tortugas en particular, apenas un artículo especializado del siglo pasado sobre la iconografía prehispánica de este reptil; sin embargo, las referencias a quelonios en la literatura arqueológica son múltiples, en un momento hasta abrumadoras. Porque a las tortugas se les encuentra en diferentes contextos como se ha expuesto en este ensayo (Montero, 2024).

Cabe mencionar que no se ha distinguido en este texto a las tortugas marinas de otras especies terrestres o de aguas continentales, pues se considera que en Mesoamérica no había una clasificación



cultural que diferenciara a las especies de quelonios. Asumían que se trataba de una sola entidad con manifestaciones diversas, porque no tenían la necesidad de una taxonomía como nosotros, aunque si estaban muy conscientes de las diferencias morfológicas, pues eran agudos observadores de la naturaleza (Montero, 2024).

El cuidado que dediquemos como sociedad a las tortugas, como es el caso de CONANP con los Santuarios Playas Tortugueras, es sin duda un acierto que apunta a valorar nuestro acervo natural y cultural que no debemos perder frente a la avaricia y depredación de quienes no valoran la vida ni la memoria de sus ancestros (Montero, 2024).

4.6.2. SITIOS ARQUEOLÓGICOS

En el litoral de la Playa Huizache Caimanero apreciamos fajas costeras compuestas de playas de desarrollo moderado pero variable, en baja marea normal con un ancho de la playa que varía entre 50 y 100 m, con una suave pendiente que no supera los 3° de gradiente. Sin embargo, no se descarta la posibilidad de que pudieran existir evidencias arqueológicas o históricas. Si en algún momento se depositó material cultural, este fue acarreado por la acción del lavado durante alguna tormenta o por el rompiente de las olas. Dentro del polígono no se registran plataformas de abrasión con planicies rocosas labradas sobre afloramientos donde pudieran registrarse petrograbados o alguna otra forma de manifestación rupestre de la cual no se tiene registro al momento.

El área de nuestro interés es parte de una macro región cultural que fue ocupada por nómadas desde épocas tempranas con el arribo de los primeros grupos humanos hace más de 20 mil años, aunque no contamos con evidencias arqueológicas de su permanencia en el área, esta idea se desprende por deducción de la ocupación humana en el continente. En períodos posteriores, en la costa se asume un período de ocupación precerámico de concheros⁶ que abarca entre los años 7000 y 5500 a. C. es caracterizado por la total ausencia de material cerámico. Para el Holoceno medio (5500-2500 a. C.) predomina un clima cálido y seco que redujo las especies vegetales y animales de la montaña, lo cual llevó la ocupación humana de la sierra a la costa. Sin embargo, las evidencias arqueológicas son escasas para la prehistoria asumiéndose un período de escasa ocupación. A partir del año 750 d. C., se registra un incremento en la población significativo, se trata de unidades habitacionales establecidas en zonas de marismas y en las cercanías de arroyos, se formaron pequeñas aldeas de pescadores y agricultores, con una economía autosuficiente; la presencia de estos grupos en la región coincide con la expansión de la tradición cultural Aztatlán.

La región fue habitada por los totorame, su lengua era una variante cora-nayarita de la familia yutoazteca. Eran sedentarios, sus principales asentamientos estaban en Aztatlán, Sentispac y Chametla. Eran agricultores incipientes, consumían productos del mar, recolectaban sal, elaboraban objetos de cerámica, tejían el algodón, labraban la concha y trabajaban el cuero de venado. Destacaron en la artesanía de adornos de plumas, concha, perlas y caracoles. Sus asentamientos se localizaban en las riberas de los ríos de la región en la costa extendiéndose al somonte de la Sierra Madre Occidental. Presentan estructuras complejas de organización social y emplazamientos urbanos con arquitectura monumental para el sitio El Calón con la única pirámide de concha en el país y con el asentamiento de Chametla. Actualmente descendientes de los totorames continúan con la tradición del juego de pelota prehispánico que denominan ulama.

A la llegada de los españoles a la región en 1531, Chametla abarcaba un territorio costero ocupado por los totorame desde el río Piaxtla al Norte, hasta al río de Las Cañas al Sur, era un señorío independiente, hereditario, cuya cabecera se encontraba en el pueblo homónimo de Chametla.

⁶ Denominación que se da a estancias de ocupación humana características de un modo de producción de recolectores marinos, véase más detalle en Montero (2011).



De acuerdo con la publicación de Grave (2020) el Sur de Sinaloa estaba conformado por cuatro unidades político-territoriales, de Sur a Norte: Chametla, Quezala, Colipa y Los Frijoles. Los enfrentamientos en Chametla, Quezala y Colipa, merecieron una referencia iconográfica en el *Lienzo de Tlaxcala*, ahí se narra gráficamente la participación de los tlaxcaltecas en las campañas de conquista. Una vez conquistada la región se conformó la provincia de Chametla, perteneciente al reino de Nueva Galicia, cuya evangelización fue encomendada a los padres jesuitas en 1536, se le denominará posteriormente Villa del Espíritu Santo de Chametla. Coloquialmente se dice que después de la llegada de Nuño de Beltrán de Guzmán, Chametla es vista por Hernán Cortés en 1535.

Las poblaciones prehispánicas del litoral se encontraban cercanas entre sí y presentaban caseríos dispersos y entremezclados con terrenos de cultivo. No todos los asentamientos estuvieron ocupados al mismo tiempo, hay diversidad temporal entre las comunidades arqueológicas. La mayoría abarcan menos de una hectárea y se caracterizan por apenas una “lomita”; esto es, una ligera elevación resultado de la acumulación de los desechos derivados de una ocupación relativamente prolongada.

Con referencia al sitio arqueológico de Chametla, que es el más próximo a la playa de nuestro interés, se puede apuntar que tiene una extensión de casi 100 ha (1.5 km de Este a Oeste por unos 600 m de Norte a Sur) y se compone de más de 50 montículos. La cuenca del río Baluarte manifiesta una enorme complejidad social, política y religiosa a lo largo de más de 1500 años; durante el cual, por lo menos en los últimos 1000 años de la época prehispánica, Chametla fungió como capital política, económica y religiosa de la región costera de nuestro interés.

El Calón es otro importante sitio arqueológico cercano, se trata de un edificio piramidal que se levanta 20 m por encima del terreno pantanoso de la marisma. Está formado por un solo cuerpo ininterrumpido que termina en su cima, y forma una superficie cuadrilátera de 12 x 11 m; en su base mide 85 m de Este a Oeste y 88 m de Norte a Sur, es para la arquitectura de la región un edificio de carácter monumental en medio de la marisma; el cual fue construido en su totalidad con conchas de molusco, la mayoría de la especie *Anadara grandis* o pata de mula, lo cual lo hace único en el mundo. Su construcción según el arqueólogo Grave (2020) corresponde al período comprendido entre los años 500 y 750 d. C.

4.6.3. MONUMENTOS HISTÓRICOS

Ausencia de monumentos históricos en la inteligencia de que no se presenta dentro del polígono superficie alguna que soporte la cimentación para una construcción; considérense además que la ausencia de materiales culturales obedece a los criterios apuntados en el párrafo anterior, apartado 4.6.2 *Sitios arqueológicos*.

4.7. CONTEXTO DEMOGRÁFICO, ECONÓMICO Y SOCIAL

El Santuario Playa Huizache Caimanero se encuentra en los municipios de Mazatlán y Rosario, en el estado de Sinaloa. En el municipio de Mazatlán habitan 501,441 personas, de las cuales 51.06 % son mujeres y 48.94 % son hombres, lo que arroja una relación de 96 hombres por cada 100 mujeres. Por su parte, el municipio de Rosario cuenta con una población de 52,345 personas, de las cuales 49.47 % son mujeres y 50.53 % hombres lo que implica una proporción de 102 hombres por cada 100 mujeres (INEGI, 2021).

Si bien dentro del Santuario Playa Huizache Caimanero no se registran asentamientos humanos, se detectan seis localidades cercanas que tienen interacción con las actividades desarrolladas al interior del referido santuario. La población de estas localidades fue de 7,394 habitantes para 2020, lo que representa un incremento del 38.78 % con respecto a la información de 2010 (



Tabla 14).



Tabla 14. Crecimiento poblacional en las localidades aledañas al Santuario Playa Huizache Caimanero.

Localidad	2010	2020	Crecimiento (2010-2020)
Barrón	1,792	1,994	11.27 %
Ejido Gregorio Vázquez Moreno (San Joachín)	874	1,134	29.75 %
La Guásima	704	1,107	57.24 %
Los Pozos	1,110	1,671	50.54 %
Teodoro Beltrán (La Hacienda)	676	1,183	75.00 %
Ejido Francisco Villa (Las Garzas)	172	305	77.33 %
Total general	5,328	7,394	38.78 %

Fuente: INEGI (2010; 2020).

Cabe resaltar que la población económicamente activa (PEA)⁷ en todas las localidades de interés se incrementó en una proporción mayor que la población total al pasar de 2,006 personas en 2010 a 3,711 personas en 2020. Ello representó un aumento del 92.08 % (Tabla 15).

Tabla 15. Crecimiento de la población económicamente activa en las localidades de interés

Localidad	2010	2020	Crecimiento (2010-2020)
Barrón	769	1,045	35.89 %
Ejido Gregorio Vázquez Moreno (San Joachín)	322	562	74.53 %
La Guásima	234	521	122.65 %
Los Pozos	373	941	152.28 %
Teodoro Beltrán (La Hacienda)	234	642	174.36 %
Ejido Francisco Villa (Las Garzas)	74	143	93.24 %
Total general	2,006	3,854	92.12 %

Fuente: INEGI (2010; 2020).

Finalmente, se observa que el total de personas que hablan alguna lengua indígena incrementó sustancialmente entre 2010 y 2020 al pasar de 3 personas en esta situación a 777 personas (Tabla 16). Este incremento se debió principalmente a la dinámica de las localidades de Los Pozos, Teodoro Beltrán (Hacienda), y Ejido Francisco Villa (Las Garzas) en donde el porcentaje de población indígena representaba el 0 %, 0.4 % y 0 % de la población total en 2010, respectivamente, mientras que para 2020 se incrementa a un 25.1 %, 26.3 % y 11.48 %, respectivamente.

Tabla 16. Crecimiento de la población perteneciente a hogares indígenas en las localidades de interés.

Localidad	2010		2020	
	Población Indígena	% Población Indígena	Población Indígena	% Población Indígena
Barrón	0	0.0 %	2	0.1 % ¹

⁷ La PEA se define como las personas de 15 y más años de edad que tuvieron vínculo con la actividad económica o que lo buscaron en la semana de referencia, por lo que se encontraban ocupadas o desocupadas (INEGI, 2023).



Localidad	2010		2020	
	Población Indígena	% Población Indígena	Población Indígena	% Población Indígena
Ejido Gregorio Vázquez Moreno (San Joaquín)	0	0.0 %	0	0.0 % ¹
La Guásima	0	0.0 %	9	0.8 % ¹
Los Pozos	0	0.0 %	420	25.1 % ¹
Teodoro Beltrán (La Hacienda)	3	0.4 % ¹	311	26.3 % ¹
Ejido Francisco Villa (Las Garzas)	0	0.0 %	35	11.48 % ¹
Total general	3	0.1 %²	777	10.51 %²

¹El cálculo del porcentaje de la población indígena resulta de la división de la población indígena de la localidad entre la población total de la localidad (Tabla 14). ²El total general es la división del total de la población indígena de las localidades entre la población total de las localidades (Tabla 14).

4.7.1. PRINCIPALES ACTIVIDADES ECONÓMICAS.

Los principales productos que son aprovechados por las comunidades aledañas al santuario son los productos de la pesca y el cual lo venden en los mercados cercanos o en pequeños restaurantes.

Las comunidades aledañas al Santuario Playa Huizache Caimanero, tienen en sus patios, árboles frutales de mango, naranja, para su venta en pequeños establecimientos, como son tiendas de los mismos ejidos o en las ciudades más grandes como es Villa Unión. Además de aprovechar la venta de chiles que tienen sembrados en algunos lugares estratégicos de sus ejidos.

Otras de las actividades económicas productivas que se realizan exclusivamente en la playa El Caimanero e Isla de la Piedra es el comercio en la venta de alimentos, como vasos de fruta, cocos, así como la venta de sombrero, lentes, relojes, sombrillas, dulces tradicionales como cocadas. Renta de bananas, recorridos en caballos, ponys, renta de cuatrimotos, renta de lanchas para recorridos por la bahía. Hay personas que tocan en pequeños grupos norteños, chirrines, en los restaurantes se pueden encontrar la venta de productos como ropa de playa, globos, pelotas.

Municipio de Mazatlán

En los últimos años, el Municipio de Mazatlán ha presentado una transformación en materia de desarrollo y crecimiento económico ocasionado por diversos factores, entre los que destacan su privilegiada ubicación geográfica que lo posiciona como la puerta del Corredor Económico del Norte y la inversión privada que se han concentrado en la generación de proyectos turísticos-inmobiliarios, comerciales, industriales y de vivienda. El Sector Servicios y Comercio representa más del 50% del PIB municipal, por lo que la actividad turística que está directamente relacionada con estos sectores constituye la principal actividad económica del municipio (Ayuntamiento del Municipio de Mazatlán, 2021).

Las actividades en la zona de la playa del municipio de Mazatlán incluyen deportes acuáticos, como Surf, kayak, vela, paseos en bote, pesca y deportes. En la Isla de la Piedra, que se encuentra al Noroeste del Santuario Playa Huizache Caimanero, se realizan todas estas actividades diariamente, aunque la mayor afluencia es de jueves a viernes. Existe asimismo un complejo turístico donde los turistas realizan actividades de sol y playa, así como actividades de golf, además, dentro de este complejo se llevan a cabo labores de protección y conservación de tortugas marinas a través del STEM, donde recibe visitas durante todo el año.

En lo que respecta a sus actividades agrícolas, el municipio de Mazatlán aportó el 0.86 % de la producción agrícola estatal para 2022, destacan los cultivos de chile verde, mango, agave, coco y tomate rojo (SIAP, 2023a).



Por el lado de la producción ganadera en 2022, el municipio de Mazatlán aportó el 4.22 % de la producción ganadera estatal, atribuido principalmente a las actividades de ganadería bovina, pues la producción de carne bovina más la producción de leche de origen bovino representaron el 72.2 % del valor producido en el municipio (SIAP, 2023b).

Municipio de Rosario

El municipio de Rosario es tradicionalmente agrícola, minero y pesquero, en su territorio se encuentran las minas Trinidad, El Dorado y Plomosos; de la pesca, destaca la producción de camarón, en el sistema lagunario Huizache-Caimanero, que también se produce en granjas camaronícolas, y se cuenta también con un laboratorio de producción de postlarva; por el lado agrícola, es también una región privilegiada para la producción frutícola, donde destaca el mango (Ayuntamiento del Municipio de Rosario, 2021).

En concreto, el municipio de Rosario produjo el 1.70 % del total agrícola del estado de Sinaloa en 2022, destaca la producción de mango, chile verde, agave y maíz grano; por su parte, el municipio de Mazatlán aportó el 0.86 % de la producción agrícola estatal para este año, destacan los cultivos de chile verde, mango, agave, coco y tomate rojo (SIAP, 2023a).

Por el lado de la producción ganadera en 2022, el municipio de Rosario produce el 1.51 % del valor de la producción ganadera del estado de Sinaloa. Sus actividades ganaderas están asociadas en su mayoría a la producción de huevo para plato, que representa el 87.75 % del valor de la producción ganadera del municipio (SIAP, 2023b).

Asimismo, según los datos de la Dirección General de Información y Estadística del municipio de Rosario, la pesca es la principal actividad en la parte de la costa del municipio, en particular en la zona de las Lagunas de Huizache Caimanero, que es uno de los ecosistemas más importantes desde el punto de vista pesquero, el cual constituye un área de gran importancia para el ciclo de vida del camarón. Sus principales especies son: camarón, lisa, mojarra, chihuil y bagre.

El camarón ha sido el recurso pesquero de mayor captura en el Sistema Lagunar de Huizache y Caminero, cuyos rendimientos desde 1922 a 1987 señalan un aumento de hasta 10 veces más con fuertes variaciones en ese periodo.

De acuerdo con los datos, tanto el Huizache como el Caimanero presentan tasas de mortalidad altas de 1.66 a 1.44 respectivamente, donde la pesca es por partes de artes fijas (tapos) y cuando se pesca, se captura la mayor parte del camarón blanco que se regresa al mar, sin embargo, esta es menor comparada con la mortalidad natural.

El turismo posee gran relevancia municipal, ya que Rosario es considerado Pueblo Mágico desde 2012, por su riqueza histórica, además, de hermosos paisajes, y la belleza de sus playas y esteros (Secretaría de Turismo, 2019).

En cuanto a las actividades de playa en el municipio de Rosario, El Caimanero, es el destino de playa más importante del municipio, el cual en 2022, se convirtió en una playa incluyente (López, 2022).



4.8. USO DE SUELO

Para la obtención de los diferentes tipos de uso de suelo en el Santuario Playa Huizache Caimanero, se empleó el análisis descrito en el capítulo 4.3. Características Biológicas, se realizaron procesos de fotogrametría, fotointerpretación, análisis geoespacial y trabajo de campo en acompañamiento de especialistas.

Al respecto, la franja arenosa del litoral costero o playa arenosa cubre el mayor porcentaje en el Santuario Playa Huizache Caimanero representado por el 55.05 %, seguido por la cobertura vegetal que cubre el 44.94 % del polígono y un 0.01 % corresponde a infraestructura. En la Tabla 17 y Figura 34 se aprecia la distribución de uso del suelo y vegetación dentro del polígono del referido santuario.

Tabla 17. Superficie y porcentaje de utilización del uso de suelo en el Santuario Playa Huizache Caimanero.

Descripción	Superficie (ha)	%
Playa arenosa	248.55	55.05
Cobertura vegetal	202.90	44.94
Infraestructura	0.03	0.01
Total	451.48	100

Fuente: Elaboración propia.



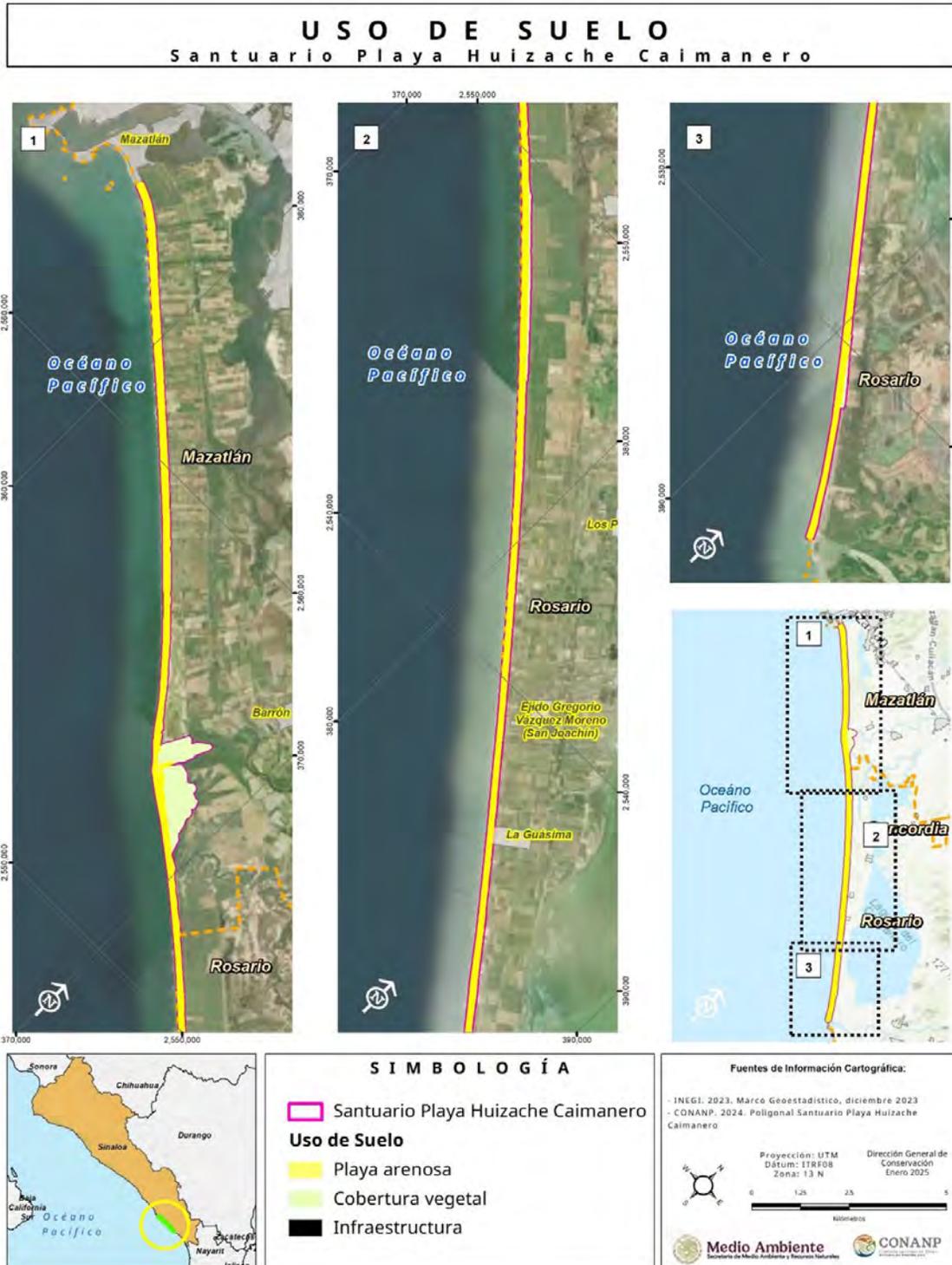


Figura 34. Uso de Suelo en el Santuario Playa Huizache Caimanero.



4.9. ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN DE LA TENENCIA DE LA TIERRA

El fortalecimiento y la certeza acerca de los derechos sobre la tenencia, el acceso y el uso de la tierra y los recursos naturales resultan esenciales para la promoción de la conservación y el manejo de los recursos naturales en las ANP a largo plazo. En ese sentido, en el Santuario Playa Huizache Caimanero se identificó propiedad pública.

El Santuario Playa Huizache Caimanero se constituye de superficies, correspondientes a la Zona Federal Marítimo Terrestre (ZOFEMAT), de las cuales 35.83 ha cuentan con 28 concesiones vigentes dentro del ANP, las cuales fueron otorgadas entre 2004 a 2019, previas al decreto modificatorio, con vigencia de 15 años. Estas concesiones se catalogan en cuatro tipos de usos, de las cuales el mayor porcentaje de uso es para protección, con 34.16 ha, que representan el 7.57 % del ANP (Tabla 18, Figura 35).

Tabla 18. Usos de concesiones en el Santuario Playa Huizache Caimanero.

Uso	Superficie dentro del ANP (ha)	%
Acuacultura	0.16	0.04
Agricultura	1.14	0.25
General	0.37	0.08
Protección	34.16	7.57
Total	35.83	7.94

Fuente: Elaboración propia con base en ZOFEMAT (2024).

Adicionalmente, en el Santuario Playa Huizache Caimanero, es ZOFEMAT, la faja de veinte metros de ancho de tierra firme, transitable y contigua a la playa o, en su caso, a las riberas de los ríos, desde la desembocadura de estos en el mar, hasta cien metros río arriba. En el caso de lagunas, esteros o depósitos naturales de agua marina, que se comuniquen directa o indirectamente con el mar, la faja de veinte metros de ZOFEMAT se cuenta a partir del punto a donde llegue el mayor embalse anual o límite de la pleamar, conforme a lo establecido en artículo 119 de la Ley General de Bienes Nacionales, publicada el 20 de mayo de 2004 en el DOF.

Dentro del Santuario Playa Huizache Caimanero no existe propiedad social (Figura 35).





Figura 35. Tenencia de la tierra en el Santuario Playa Huizache Caimanero.

4.10. NORMAS OFICIALES MEXICANAS APLICABLES A LAS ACTIVIDADES A LAS QUE ESTÉ SUJETA EL ÁREA NATURAL PROTEGIDA

Las Normas Oficiales Mexicanas aplicables a las actividades que se realizan dentro del Santuario Playa Huizache Caimanero:

- Norma Oficial Mexicana NOM-126-SEMARNAT-2000, Por la que se establecen las especificaciones para la realización de actividades de colecta científica de material biológico de especies de flora y fauna silvestres y otros recursos biológicos en el territorio nacional. Publicada el 20 de marzo de 2001 en el DOF.
- Norma Oficial Mexicana NOM-011-TUR-2001, Requisitos de seguridad, información y operación que deben cumplir los prestadores de servicios turísticos de Turismo de Aventura. Publicada el 22 de julio de 2002 en el DOF.
- Norma Oficial Mexicana NOM-08-TUR-2002, Que establece los elementos a que deben sujetarse los guías generales y especializados en temas o localidades específicas de carácter cultural. Publicada el 5 de marzo de 2003 en el DOF.
- Acuerdo que adiciona el segundo artículo transitorio a la Norma Oficial Mexicana NOM-08-TUR-2002, Que establece los elementos a que deben sujetarse los guías generales y especializados en temas o localidades específicas de carácter cultural, publicada el 5 de marzo de 2003. Publicado el 13 de julio de 2004 en el DOF.
- Norma Oficial Mexicana NOM-09-TUR-2002, Que establece los elementos a que deben sujetarse los guías especializados en actividades específicas. (Cancela la Norma Oficial Mexicana NOM-09-TUR-1997). Publicada el 26 de septiembre de 2003 en el DOF.
- Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo. Publicada el 30 de diciembre de 2010 en el DOF.
- Modificación del Anexo Normativo III, Lista de especies en riesgo de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo, publicada el 30 de diciembre de 2010. Publicada el 14 de noviembre de 2019 en el DOF.
- Fe de erratas a la Modificación del Anexo Normativo III, Lista de especies en riesgo de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo, publicada el 30 de diciembre de 2010, publicada el 14 de noviembre de 2019. Publicada el 4 de marzo de 2020 en el DOF.
- NOM-162-SEMARNAT-2012, Que establece las especificaciones para la protección, recuperación y manejo de las poblaciones de las tortugas marinas en su hábitat de anidación. Publicada el 01 de febrero de 2013 en el DOF (NOM-162-SEMARNAT-2012).
- Acuerdo que adiciona párrafos a la especificación 6.3 de la Norma Oficial Mexicana NOM-162-SEMARNAT-2012, Que establece las especificaciones para la protección, recuperación y manejo de las poblaciones de las tortugas marinas en su hábitat de anidación. Publicado el 8 de marzo de 2013 en el DOF.



- Norma Oficial Mexicana NOM-107-SCT3-2019, Que establece los requerimientos para operar un sistema de aeronave pilotada a distancia (RPAS) en el espacio aéreo mexicano. Publicada el 14 de noviembre de 2019, en el DOF.
- Norma Oficial Mexicana NOM-022-SEMARNAT-2003, Que establece las especificaciones para la preservación, conservación, aprovechamiento sustentable y restauración de los humedales costeros en zonas de manglar. Publicada el 10 de abril de 2003 en el DOF.
- Acuerdo que adiciona la especificación 4.43 a la Norma Oficial Mexicana NOM-022-SEMARNAT-2003, Que establece las especificaciones para la preservación, conservación, aprovechamiento sustentable y restauración de los humedales costeros en zonas de manglar. Publicado el 7 de mayo de 2004 en el DOF.



5. DIAGNÓSTICO Y PROBLEMÁTICA

5.1. ECOSISTÉMICO

Dentro de las características geomorfológicas principales del Santuario Playa Huizache Caimanero, es una larga y angosta barrera arenosa de aproximadamente 54 km de largo y entre 50 y 80 m de ancho, tiene dos bocas de los ríos Presidio y Baluarte, que se cierran anualmente, donde los pescadores o autoridades dragan para mantenerlas abiertas. Esta barrera arenosa forma parte de la planicie costera, que contempla playas (playas bajas arenosas), cordones litorales (líneas de playa contigua), incluye las dunas, como zonas de anidación y protección y hábitat de especies de aves playeras, reptiles. Por sus principales características geomorfológicas, permite que sea un área de importancia para el desove y anidación de 4 especies de tortugas marinas; sus playas, barras arenosas y dunas son reconocidos sitios turísticos y recreativos dentro de la región (Isla el palmito de la Virgen) para la recreación y esparcimiento. Asimismo por su extensión ofrece seguridad y protección de viviendas costeras frente a huracanes. Además, es fuente de ingresos por actividades productivas, en razón a que frecuentemente son áreas utilizadas para actividades agropecuarias (palmares, agricultura y establos).

Las playas del Santuario Playa Huizache Caimanero sirven de escenario para el desarrollo de actividades productivas, representa un atractivo único para el desarrollo de una vigorosa industria del turismo, además de ser de gran interés para la educación y la investigación científica de los procesos de erosión de los materiales de la corteza terrestre y el estudio del ambiente marino. Posee dunas que nos sirven como defensas naturales (contra el oleaje, las corrientes del mar y las tormentas) y reservas de arena. Sirve de hábitat a una gran variedad de aves y otros organismos marinos. Pero sobre todo esta playa es de gran valor e importancia biológica para la población de tortuga golfina (*Lepidochelys olivacea*) que anida en este sitio.

Las aguas del litoral costero del Santuario Playa Huizache Caimanero representan un gran valor ecológico por los servicios ambientales que proporcionan, la gran riqueza de materia orgánica y el flujo de energía que aportan las descargas de los ríos Presidio y Baluarte a esta playa permiten la proliferación de una gran cantidad de microorganismos marinos que da sustento al plancton cuya importancia es crucial para la vida marina.

Eventos naturales

El Niño – Oscilación del Sur (ENOS) es un patrón oceánico-atmosférico de variabilidad natural que se presenta a lo largo del Pacífico Ecuatorial. Este fenómeno incide de manera irregular, con ciclos que se presentan cada 2 a 7 años. El fenómeno se puede presentar en tres fases muy distintas entre sí: neutral, fría o la Niña, y cálida o el Niño. La presencia de un evento el Niño puede afectar de manera considerable los patrones de precipitación y temperatura en México. Por ejemplo, con la presencia de el Niño intenso, se observarían anomalías en la precipitación en la mayor parte del territorio nacional, especialmente en los meses de verano y otoño y que podrían dar origen a condiciones de sequía intensa, con mayor intensidad en la parte Noroeste, Oeste, centro, Este y Sur del país. Para los meses de invierno, estas condiciones de sequedad se debilitan pero persisten en zonas de Sonora, y el Noroeste y Suroeste del país (Sheinbaum, 2023).

La región donde se ubica el Santuario Playa Huizache Caimanero es una de las regiones del país altamente afectada por tormentas tropicales y huracanes. La mayoría de estos inician en mayo y generalmente dejan de formarse en noviembre. Esta zona ha sido históricamente impactada por huracanes de categoría III y IV, lo cual ha tenido afectaciones sociales y económicas en la región. La intensidad de estos se ve determinada por el viento, oleaje, marea de tormenta y lluvia. Estos eventos se verán influenciados por el cambio climático, se espera se presenten con mayor frecuencia e intensidad por ser una zona vulnerable a estos eventos extremos (CONANP *et al.*, 2016).



La ubicación geográfica del Santuario Playa Huizache Caimanero lo hace vulnerable al impacto de estos fenómenos meteorológicos, debido a que en la región donde se ubica el santuario se tiene un registro histórico de 29 eventos de diferentes categorías en el periodo de 1957 al 2021 (CENAPRED, 2023), donde los más frecuentes son huracanes de categoría 1 con vientos desde los 75 km/h hasta los 138.9 km/h. El impacto de tormentas tropicales y huracanes, pueden producir inundaciones por las marejadas ciclónicas, inundaciones tierra adentro por las lluvias torrenciales, vientos destructivos, tornados, alto oleaje, y peligrosas corrientes marinas (NOAA, 2023). Estas afectaciones modifican el hábitat de anidación de tortugas marinas, además, de que las nidadas que se encuentran in situ, pueden quedar expuestas al erosionarse la playa, encontrarse inundadas o quedar a mayor profundidad debido a la arena acarreada por las marejadas, lo que provoca que las condiciones de temperatura, humedad y oxigenación dentro del nido se modifiquen y disminuyan los porcentajes de eclosión y reclutamiento.

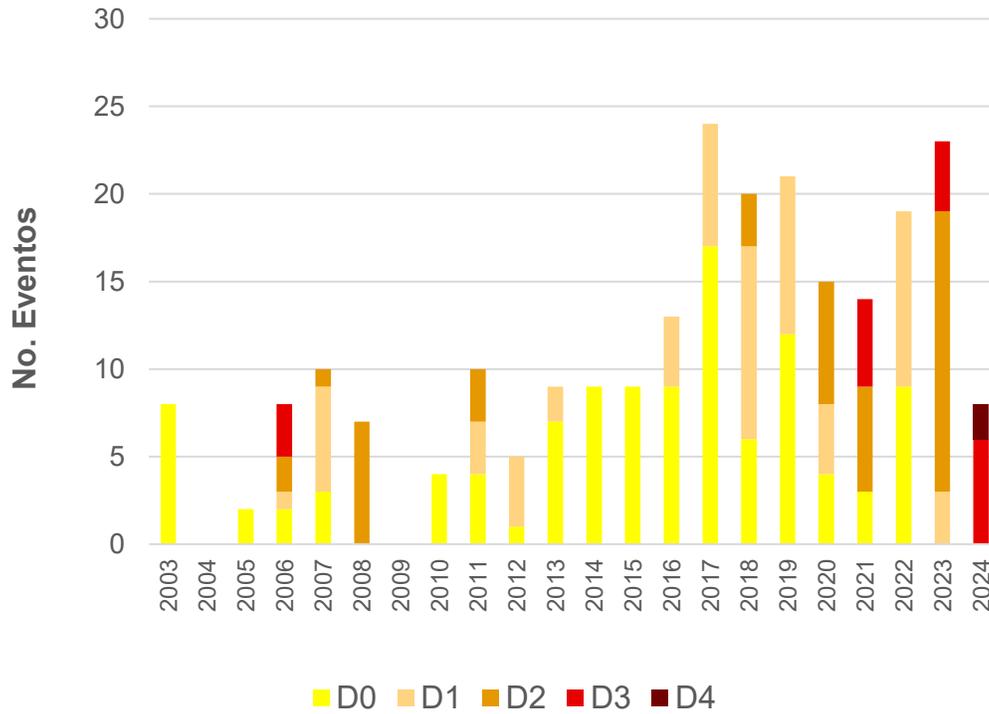
Otro fenómeno que afecta el Santuario Playa Huizache Caimanero es el mar de fondo, el cual es un oleaje largo y continuo generado por tormentas en el mar ocurre todo el año, principalmente de mayo a noviembre. Este fenómeno es benéfico porque remueve, mezcla y recicla las aguas de los ecosistemas marinos, lo que implica un proceso de intercambio de energía. Este fenómeno sucede en las costas del Pacífico (CENAPRED, 2018). El mar de fondo ha ocasionado severos daños en Sinaloa, y el Santuario Playa Huizache Caimanero no ha sido la excepción, ya que se presenta principalmente en la temporada de ciclones un fuerte oleaje producido por este, ha generado daños como aumento en el nivel del mar, erosión y reducción del área de playa por inundación.

La sequía es un fenómeno natural también presente y ocurre cuando las lluvias son significativamente menores a los niveles normales registrados, lo que ocasiona graves desequilibrios hidrológicos que perjudican a los sistemas de producción agrícola; cuando la lluvia es escasa e infrecuente y la temperatura aumenta, la vegetación se desarrolla con dificultad. Las sequías son los desastres naturales más costosos, pues afectan a más personas que otro tipo de catástrofes, adicionalmente que estas pueden enlazarse con fenómenos de degradación del suelo y deforestación (CONAGUA, 2021).

Desde 2003 a 2024 se han registrado 238 eventos de sequía en el municipio de Mazatlán y 236 eventos en el municipio de Rosario; en la Figura 36, se puede observar la clasificación de la sequía y el número de eventos por año presentes en ambos municipios (CONAGUA-SMN, 2024).



MAZATLÁN



ROSARIO

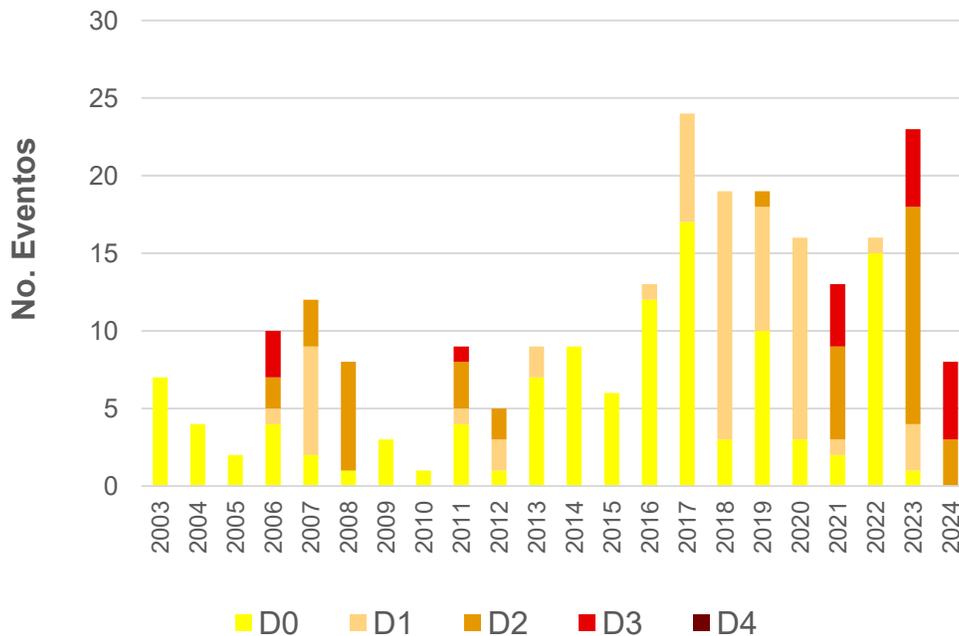


Figura 36. Eventos de sequía por año presentes en los municipios de Mazatlán y Rosario, Sinaloa. Donde: Anormalmente Seco- D0, Sequía Moderada- D1, Sequía Severa- D2, Sequía Extrema- D3 y Sequía Excepcional- D4.

Fuente: Elaboración propia con base en: CONAGUA-SMN (2024).



Degradación / Erosión de la playa

Las playas presentan ciclos de erosión y depósito de sedimento asociados a las características del oleaje y la marea que se producen en determinadas épocas del año. Por lo general, los episodios de erosión corresponden a periodos de oleaje de mayor energía combinado, en algunas ocasiones, con mareas altas; mientras que los episodios de depósito de sedimentos ocurren en condiciones de oleaje de menor energía (SEMARNAT, 2013).

Por la ubicación que guarda el Santuario Playa Huizache Caimanero, está inminentemente bajo la influencia de tormentas y ciclones tropicales que anualmente afectan la región durante el verano. Cuando estos fenómenos inciden es mayor la cantidad de sedimentos erosionados en el área; sin embargo históricamente la incidencia directa de estos fenómenos, ha sido escasa, por lo que el grado de erosión en la playa es mínimo. Por otra parte, de manera natural, en sus trayectos los ríos Presidio y Baluarte transportan diversos materiales aluviales que en su mayoría son descargados al Océano Pacífico.

Cerca del área de interés no se presentan accidentes orográficos de magnitud considerable que, sobre todo en época de lluvias, contribuyan con el depósito de sedimentos; aunado al hecho que la escasa pendiente que existe en la región coadyuva a que los sedimentos transportados confluyan hacia el litoral. La construcción de infraestructura en el sistema playa-dunas costeras puede generar procesos de erosión, cuya atención cíclica tiene altos costos económicos.

De acuerdo con el Atlas de riesgos del municipio de Rosario, el municipio se encuentra en la zona receptora de tsunamis lejanos, los cuales ocurren en el contorno costero del Océano Pacífico a más de 1,000 km, el oleaje generado puede atravesar enormes distancias por lo cual puede tardar horas en arribar. Para las costas del municipio, estos tsunamis lejanos tendrían una altura máxima esperada de 3 m. Se tienen registros de cinco eventos de esta naturaleza ocurridos en Mazatlán desde 1957 a 2010, con alturas de 0.1 a 1.1 m (SEDESOL, 2011).

Acorde a esto, se han identificado áreas susceptibles de afectación por tsunamis, con riesgo alto, medio y bajo, donde el Santuario Playa Huizache Caimanero se encuentra en la zona de riesgo alto, ubicado a una altitud menor de 3 m (SEDESOL, 2011; SEDATU *et al.*, 2014).

Asimismo, la presencia de infraestructura, que modifique las condiciones naturales de la playa, genera un proceso de degradación en la misma, lo que provoca su erosión.

Especies exóticas e invasoras

Las especies exóticas son aquellas que no son nativas de un país o una región a la que llegaron de manera intencional o accidental, generalmente como resultado de actividades humanas. Las especies exóticas que se establecen en un nuevo sitio se reproducen y se dispersan sin control, causan daños al ecosistema, a las especies nativas, a la salud o a la economía, son llamadas especies exóticas-invasoras (CANEI, 2010; CONABIO, 2024c). Cabe mencionar que las especies nativas de México, que fueron introducidas fuera de su área de distribución natural dentro del territorio nacional, se definen como nativas traslocadas; asimismo, las especies que han sido modificadas por los seres humanos para depender directamente de estos en todos los aspectos se consideran como especies domésticas (Álvarez-Romero *et al.*, 2008).

Una de las principales causas de pérdida de biodiversidad en todo el mundo son las especies invasoras. Al ser introducidas en un nuevo medio, ciertos organismos desarrollan un comportamiento diferente al que tenían en su ecosistema de origen, ya que carecen de las medidas de control de su área de distribución natural. Esas medidas incluyen depredadores, condiciones específicas del ambiente o competencia por los recursos, que son las que mantienen a las poblaciones dentro de ciertos niveles de equilibrio en los ecosistemas donde han evolucionado de manera natural por largos periodos de tiempo.



Los comportamientos nuevos pueden incluir cambios en los patrones de reproducción, crecimiento descontrolado de las poblaciones o conductas agresivas no mostradas en su medio natural. Esta capacidad de adaptarse les permite competir exitosamente con las especies nativas por alimento y zonas de reposo. Pueden afectarlas también por depredación directa, modificación de hábitat o por la introducción de nuevas enfermedades o parásitos. Debido a que las especies nativas no evolucionaron junto con estas especies exóticas, generalmente no tienen forma de defenderse, por lo que los daños pueden ser muy graves, incluso causar su extinción (CANEI, 2010; CONABIO, 2024c).

Para el caso de las comunidades nativas de flora, la invasión de plantas exóticas constituye una amenaza muy seria, ya que pueden alterar características ecológicas fundamentales como la identidad de las especies dominantes, las propiedades físicas del ecosistema, el ciclo de nutrientes y la productividad vegetal (Lonsdale, 1999). En tanto que, para el caso de la fauna, las especies exóticas pueden ser potenciales depredadores o causar el desplazamiento de las especies nativas debido a la competencia por los recursos alimenticios, sitios de anidación y descanso (Álvarez-Romero *et al.*, 2008). Hasta el momento en México, se han registrado al menos 32 especies exóticas y 4 nativas traslocadas de macroalgas; 1,172 especies exóticas y 412 nativas traslocadas de plantas vasculares; 511 especies exóticas y 48 nativas traslocadas de invertebrados; así como 329 especies exóticas y 156 nativas traslocadas de vertebrados (Ramírez-Albores y Badano, 2021).

Por lo anterior, la generación de conocimiento sobre especies exóticas es importante para dar seguimiento a su establecimiento y crecimiento poblacional en un área determinada, así como para definir programas de control y erradicación, además de programas de educación ambiental.

La lista de especies exóticas e invasoras en el Santuario Playa Huizache Caimanero se realizó con información de campo, de literatura científica, de sistemas de información sobre especies invasoras, y de la Base de Datos de Especies Exóticas e Invasoras en Áreas Naturales Protegidas de carácter federal (CONANP, 2025) y del “Acuerdo por el que se determina la Lista de las Especies Exóticas Invasoras para México”, publicado en el DOF el 7 de diciembre de 2016.

Con el objetivo de atender la problemática del área natural protegida, además de las exóticas-invasoras se consideran también otras especies que se tornan perjudiciales, como las silvestres o domésticas que, por modificaciones a su hábitat, su biología o por encontrarse fuera de su área de distribución original, tengan efectos negativos para los ecosistemas, otras especies o para las personas y, por lo tanto, requieran de la aplicación de medidas especiales de manejo o control.

En ese sentido, en el Santuario Playa Huizache Caimanero se han identificado hasta el momento un total de cinco especies exóticas, 13 exóticas-invasoras y una nativa traslocada (Tabla 19,



Tabla 20, Anexo 1).

Tabla 19. Número de especies exóticas y exóticas-invasoras presentes en el Santuario Playa Huizache Caimanero.

Categoría	Plantas vasculares	Invertebrados	Reptiles	Aves	Mamíferos	Total
Exóticas	3	2	0	0	0	5
Exóticas-Invasoras	5	0	1	4	3	13
Nativas traslocadas	0	0	1	0	0	1
Total	8	2	2	4	3	19

Fuente: Elaboración propia.



Tabla 20. Lista de especies exóticas y exóticas-invasoras presentes en el Santuario Playa Huizache Caimanero.

Grupo Taxonómico	Familia	Especie	Nombre común	Categoría
Plantas	Arecaceae	<i>Cocos nucifera</i>	coco, coco de agua, cocotero	Exótica
Plantas	Cucurbitaceae	<i>Momordica charantia</i>	melón amargo	Exótica-Invasora
Plantas	Cyperaceae	<i>Cyperus esculentus</i>	cebollita, cebollín	Exótica-Invasora
Plantas	Cyperaceae	<i>Cyperus rotundus</i>	juncia real	Exótica
Plantas	Euphorbiaceae	<i>Ricinus communis</i> *	higuerilla, jarilla, lechuguilla	Exótica-Invasora
Plantas	Poaceae	<i>Chloris barbata</i>		Exótica
Plantas	Poaceae	<i>Cynodon dactylon</i>	alfombrilla, bermuda de la costa	Exótica-Invasora
Plantas	Tamaricaceae	<i>Tamarix ramosissima</i>	tamarindo	Exótica-Invasora
Insectos	Apidae	<i>Apis mellifera</i>	abeja melífera europea	Exótica
Insectos	Blattodea	<i>Neostylopyga rhombifolia</i>	cucaracha arlequín	Exótica
Reptiles	Emydidae	<i>Trachemys scripta</i>	jicotea de orejas rojas, tortuga pinta	Traslocada
Reptiles	Gekkonidae	<i>Hemidactylus frenatus</i>	besucona, cuija	Exótica-invasora
Aves	Ardeidae	<i>Ardea ibis</i> *	garza ganadera occidental, garza vaquera	Exótica-invasora (Publicado en el Acuerdo por el que se determina la Lista de las Especies Exóticas Invasoras para México como <i>Bubulcus ibis</i>)
Aves	Columbidae	<i>Columba livia</i> *	paloma común, paloma doméstica	Exótica-invasora
Aves	Columbidae	<i>Streptopelia decaocto</i> *	paloma turca de collar, paloma de collar	Exótica-invasora
Aves	Passeridae	<i>Passer domesticus</i> *	gorrión doméstico	Exótica-invasora
Mamíferos	Canidae	<i>Canis familiaris</i> *	perro, perro feral	Exótica-invasora (Publicado en el Acuerdo por el que se determina la Lista de las Especies Exóticas Invasoras para México como <i>Canis lupus familiaris</i>)
Mamíferos	Felidae	<i>Felis catus</i> *	gato doméstico, gato doméstico feral	Exótica-invasora
Mamíferos	Muridae	<i>Rattus rattus</i> *	rata doméstica, rata negra	Exótica-invasora

Fuente: Elaboración propia con información de DOF (2016a)* y CONANP (2025).



Entre las especies de arvenses o malezas, se encuentra la juncia real (*Cyperus rotundus*) y el cebollín (*Cyperus esculentus*), las cuales son especies más abundantes, de importancia agrícola por su dificultad para controlarlas y son las que causan mayores problemas a la agricultura (Ávila-Quezada *et al.*, 2022; Castro, 2017). En cuanto a la flora la especie más relevante por su invasividad y presencia es el tamarindo (*Tamarix ramosissima*).

Tamarindo (*Tamarix ramosissima*)

El tamarindo o también conocido como cedro salado (*Tamarix ramosissima*), presenta numerosos factores que han facilitado su invasión, entre los que desatacan: su alta producción de semillas, su red radicular compacta y que puede alcanzar mantos freáticos, su tolerancia a suelos salinos, sequía, estrés hídrico y fuego, además presenta alto consumo de agua, así como efectos de salinización del suelo por las exudaciones salinas de sus hojas, factores que en conjunto, impiden o limitan el establecimiento de especies arbóreas nativas (Sifuentes y Barajas, 2014).

Con respecto a la fauna una de las especies más relevante es el perro (*Canis familiaris*).

Perro (*Canis familiaris*)

Con una población de alrededor de 700 millones, los perros (*Canis familiaris*) son considerados como uno de los carnívoros más numerosos en todo el mundo. Debido a que estos animales en zonas rurales se encuentran libres, se ha documentado que pueden llegar a matar pequeños mamíferos, reptiles y aves. Particularmente en el caso de las playas, los perros pueden llegar a depredar los nidos de las tortugas, lo cual afectan a las poblaciones de tortugas (Ruiz-Izaguirre *et al.*, 2015).

Además de los perros, y por la cercanía de los ejidos a las playas también se pueden llegar a encontrar especies exóticas como gatos domésticos, ratas, gallinas, borregos y chivos.

Si bien los borregos y chivos son especies exóticas, no se encuentran en la lista de especies debido a que no son ferales en el Santuario Playa Huizache Caimanero; son especies domésticas en cautiverio, localizadas en la cercanía del ANP.

Escasez y contaminación del agua

En la costa de Sinaloa una de las problemáticas crecientes es el desarrollo urbano, agrícola y acuícola no planificado, el decremento de la calidad del agua de los ecosistemas costeros por el aporte de aguas residuales, basura, fertilizantes, agroquímicos, pesticidas, metales pesados y contaminantes industriales (Muñoz-Sevilla y Escobedo-Urías, 2004).

En el municipio Rosario, las descargas de desechos líquidos y sólidos, sin tratamiento sanitario generan contaminación, riesgo que se presenta en los cuerpos de agua superficiales, que reciben también contaminantes de los desechos de las actividades acuícolas. En toda la franja costera es necesario revertir el deterioro ambiental que encuentra en un proceso inicial, pero con alto riesgo de crecimiento. El riesgo de contaminación de agua y suelos es alto ya que los desechos líquidos y sólidos urbanos se vierten al medio natural sin tratamiento previo y el uso de químicos agrícolas y pesticidas contamina los cuerpos de agua existentes. Este riesgo se hará más alto conforme se incremente la población y la frontera agrícola, sin plantas de tratamiento de aguas servidas y plantas de tratamiento de basura o rellenos sanitarios (SEDESOL, 2011).

Las playas del Santuario Playa Huizache Caimanero, presentan descarga de efluentes de la agricultura, acuicultura y aguas municipales; el uso de purina como cebo para pescar camarón, agroquímicos peligrosos para las actividades agrícolas (Ramsar, 2007), además de drenajes ineficientes en las localidades aledañas, arrastres de residuos por lluvias o por las mareas.



Residuos sólidos

La basura que se acumula en las playas del Santuario Playa Huizache Caimanero, es ocasionada principalmente en las temporadas de semana santa, debido a la afluencia de personas visitantes promovidos por el municipio de Rosario, lo que provoca que las personas visitantes dejen grandes cantidades de residuos sólidos, en la parte centro Sur del referido santuario. De esta manera se acumulan residuos sólidos en las playas y en las bocas de ambos ríos, los cuales son desechados por localidades y zonas agrícolas en la zona adyacente del referido santuario. Asimismo, es común encontrar la presencia de desechos sólidos en las playas que son arrojados por embarcaciones en mar abierto.

En 2022, el municipio de Rosario, mencionó que en aproximadamente 2 kilómetros de playa en las que se llevaron a cabo las festividades de Semana Santa, en la ZOFEMAT y con la propia zona de playa, se colectaron 2 t de basura.

En el caso de la parte Norte del Santuario Playa Huizache Caimanero correspondiente al municipio de Mazatlán, donde se ubica en la zona aledaña del referido santuario el Complejo Turístico Estrella del Mar, tiene instalados depósitos de basura, para que las personas visitantes acumulen sus residuos sólidos durante su estancia, sin embargo, las personas visitantes que arriban a la Isla de La Piedra en el municipio de Mazatlán son los que dejan sus desechos en la misma playa al no contar con infraestructura instalada para el depósito de los residuos sólidos.

En las épocas con mayor afluencia turística, se incrementa de manera importante la cantidad de residuos sólidos en el Santuario Playa Huizache Caimanero y la zona aledaña, donde los empaques plásticos, envases desechables y productos de un solo uso relacionados con alimentos y bebidas (cucharas, tenedores, vasos y platos), son los residuos más comunes que son encontrados en el área.

Otras amenazas

Algunas amenazas que tiene el Santuario Playa Huizache Caimanero se desarrollan en la zona de influencia, como es la agricultura no sustentable, desarrollos turísticos y residenciales mal planificados, ganadería extensiva, sobreexplotación de cuerpos de agua, pesca artesanal no sustentable (pesca libre), extracción ilegal de flora y fauna silvestre y apertura de bocas de los ríos Presidio y Baluarte.

Amenazas asociadas a las tortugas marinas

La problemática principal en el Santuario Playa Huizache Caimanero, es el saqueo de nidadas, por parte de personas que se encuentran en las localidades adyacentes a este, los cuales año con año, bajan a las playas con la finalidad de hacer recorridos para llevar a cabo el saqueo de nidadas y extracción de hembras anidadoras para su comercialización.

Otra de las problemáticas presente es que durante el trascurso del año, se organizan eventos donde se fomenta el uso de vehículos todo terreno, lo cual ocasiona que la playa del Santuario Playa Huizache Caimanero se vea amenazada por la erosión, atropellamiento de hembras anidadoras y pérdida de nidadas.

5.2. DEMOGRÁFICO Y SOCIOECONÓMICO

Las comunidades más aledañas que se identifican en el Santuario Playa Huizache Caimanero son La Guásima, Barrón, Gregorio Vázquez Moreno, Los Pozos, Teodoro Beltrán y Las Garzas, los cuales para acceder se requiere de transitar por caminos de terracería que constantemente requieren de mantenimiento.

Las actividades productivas que se realizan en tierra y mar ocurren principalmente en estos sitios aledaños al polígono del Santuario Playa Huizache Caimanero, de las cuales destacan las actividades



de agricultura, ganadería, pesca, acuicultura y turismo de sol y playa. De las actividades antes mencionadas la pesca y el turismo generan una presión significativa sobre los recursos naturales y por lo tanto los objetos de conservación del ANP, sobre todo si no se cuenta con una regulación de estas actividades.

Una de las actividades productivas que se efectúan dentro del Santuario Playa Huizache Caimanero es el turismo, ya sea para la difusión de la importancia del referido santuario y conservación de las especies prioritarias la integración de las crías al mar o bien para la observación de aves en las desembocaduras de los ríos Presidio y Baluarte principalmente.

Turismo

En el Santuario Playa El Huizache Caimanero, se desarrolla principalmente un turismo de sol y playa. El turismo que se lleva a cabo en el municipio de Mazatlán principalmente en la comunidad de la Isla de la Piedra es de origen nacional y en el Complejo Turístico Estrella de Mar es extranjero, mientras que en el municipio de Rosario, específicamente en la playa El Caimanero, la visitación es local.

El turismo en Playa El Caimanero, es masivo en temporadas de Semana Santa, lo que ocasiona problemas en las playas del Caimanero como es la contaminación de residuos sólidos en las playas, alteración de hábitats como es la duna costera, presencias de especies exóticas como son perros y gatos, fecalismo al aire libre.

En cuanto al turismo en la zona de Isla de la Piedra, este es constante cada fin de semana y temporada de verano, donde se realizan actividades como el snorkel, paseo en banana, paseo a caballo, kayak, renta de vehículos todo terreno (cuatrimotos). En el Complejo Turístico Estrella del Mar se realizan principalmente actividades deportivas como el golf, surf, pesca deportiva en altamar, turismo de sol y playa, y liberación de crías de tortuga marina al mar por parte del STEM, asimismo, existe la visitación de turismo nacional y extranjero durante todo el año.

Las actividades turísticas que se desarrollan en las playas de la Isla de la Piedra y playas del Caimanero traen como consecuencia que en la temporada de anidación, se vean afectadas las hembras anidadoras y sus nidadas, por la presencia constante de vehículos todo terreno que transitan en las playas lo que impacta de manera negativa el área de anidación.

Pesca

Las aguas del litoral costero del Santuario Playa Huizache Caimanero representan un gran valor ecológico por los servicios ambientales que proporcionan, la gran riqueza de materia orgánica y el flujo de energía que aporta la descarga de los Ríos Presidio y Baluarte a las playas del referido santuario permiten la proliferación de una gran cantidad de microorganismos marinos que da sustento al plancton cuya importancia es crucial para la vida marina.

La pesca comercial ha representado una amenaza latente para las tortugas marinas, sobre todo si se hace frente a las playas de anidación y se rebasan los límites permitidos (cuatro millas marinas, de acuerdo con el DOF, 2022a), lo que trae como consecuencia el atropellamiento de tortugas o mamíferos marinos, la captura incidental, o el abandono a la deriva de redes y trasmallos en los cuales pueden quedar atrapadas decenas o cientos de tortugas marinas.

Tradicionalmente las artes de pesca más utilizadas en la zona son atarraya, chinchorro y línea con anzuelo y se extrae pargo, corvina, robalo, lisa y mojarra de las aguas someras aledañas al Santuario Playa Huizache Caimanero. Estas actividades se practican a nivel artesanal y son desarrolladas por los pescadores locales localmente denominados libres y es realizada con mayor frecuencia en las zonas cercas a las boca barras de los ríos Presidio y Baluarte fuera del referido santuario.



Por comunicación de los lugareños se deduce que la pesca de este sitio ha disminuido de manera importante, debido a la sobreexplotación y contaminación que se ha generado a través de los años. En las comunidades aledañas existen algunas cooperativas pesqueras pero la actividad la realizan principalmente en las lagunas costeras de la zona aledaña debido a que sus concesiones están autorizadas en dicha zona. Existe un escaso desarrollo económico y tecnológico que impiden la industrialización de los productos pesqueros, y son vendidos mediante intermediarios.

Aledaño al Santuario Playa Huizache Caimanero se localiza el Sistema Lagunar Huizache-Caimanero, que es una laguna costera de gran importancia pesquera a nivel regional, ubicada entre los Ríos Presidio y Baluarte, en el Sur del estado de Sinaloa, que es la región costera menos desarrollada económica y socialmente de la entidad.

Los recursos pesqueros de este cuerpo de agua son la principal fuente de proteína animal para la mayoría de las personas pobladoras aledañas. La pesca de camarón es la principal actividad económica de pescadores libres de los poblados aledaños. El Sistema Lagunar Huizache Caimanero fue la laguna costera más productiva de camarón del Pacífico mexicano. En una sola noche se llegaron a pescar hasta 32 toneladas en un solo tapo (barreras filtradoras que se utiliza como arte de pesca) que equivale actualmente a la captura de un barco durante un período de 5 meses o más (Ramsar, 2007).

El Sistema Lagunar Huizache Caimanero, aledaño al Santuario Playa Huizache Caimanero, es el hábitat de 83 especies de peces, y es un hábitat temporal para los camarones peneidos que habitan la zona y un hábitat esencial para la especie de camarón blanco (*Penaeus vannamei*).

Según los datos de la Dirección General de Información y Estadística del municipio Rosario, la pesca es la principal actividad en la parte de la costa del municipio, en particular en la zona de las Lagunas de Huizache Caimanero, que es uno de los ecosistemas más importantes desde el punto de vista pesquero, el cual constituye un área de gran importancia para el ciclo de vida del camarón blanco y azul (*Penaeus vannamei* y *Penaeus stylirostris*).

Camaronicultura (Laboratorios de larvas de camarón)

En la región existen laboratorios productores de postlarvas y granjas camaronícola, que operan desde hace varios años debido a la combinación de factores físico ambientales como, la disponibilidad de agua marina extraída directamente del océano, playa libre de instalaciones turísticas o de otra clase que impidan la actividad, la mayoría de los terrenos están libres de vegetación arbórea, arbustiva, de manglar o vegetación en alguna categoría de riesgo en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

La zona sufrió cambios en su uso de suelo en los años de 1970, donde el suelo original fue cambiado de vegetación de selva baja espinosa a plantíos de cocotero, por lo que no existe vegetación arbórea y arbustiva. Y desde los años 1990 se empezó a desarrollar la actividad acuícola de producción de postlarvas y del cultivo de camarón.

Actualmente, se encuentran establecidos laboratorios de larvas de camarón, granjas acuícolas y diversas cooperativas pesqueras con sus sitios de desembarque en la zona adyacente al Santuario Playa Huizache Caimanero. Estos laboratorios cuentan con infraestructura de apoyo para la toma de agua y se regulan a través de la “Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEMARNAT-2021, Que establece los límites permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en cuerpos receptores propiedad de la nación”, publicada el 11 de marzo de 2022.



Ganadería y agricultura

En el Santuario Playa Huizache Caimanero, no se desarrolla la ganadería y agricultura. Sin embargo, de acuerdo a los Planes Municipales de Desarrollo del municipio Rosario 2021-2024, menciona que el municipio se ha mantenido cómo un municipio fuerte en cuestión a sus actividades primarias tales cómo lo es la agricultura y la ganadería, lo cual representa, según datos del Centro de Información Estadística y Geográfica del Estado de Sinaloa (CIEGSIN), un 3.49 % en Sorgo forrajero, 5.84 % de chile verde del ingreso del estado en millones de pesos en este ámbito. En cuanto a la ganadería su principal producción se basa en el huevo y la carne de bovino (CIEGSIN, 2021a; CIEGSIN, 2021b).

Para el caso del municipio de Mazatlán, se menciona que la agricultura se desarrolla, aproximadamente en 24 mil hectáreas, donde los principales productos cosechados: frijol, sorgo, maíz, chile, mango, sandía, aguacate y coco.

En caso de la Ganadería, la principal especie es la bovina, seguida de la porcina, equina, caprina y ovina, se cuenta además con producción avícola en la que el renglón más importante lo constituye la engorda de pollos.

Social

A nivel nacional, previo al decreto de la veda, se registró y documentó durante años, la caza de especies de tortugas para el aprovechamiento de los ejemplares y sus derivados. Particularmente para la zona, estas prácticas fueron comúnmente realizadas por las personas habitantes de localidades cercanas y personas ajenas a la zona quienes consumían en su dieta cotidiana tortugas marinas, utilizaban los huevos de tortuga como suplemento a los huevos de gallina, consumían carne de tortuga.

Sin embargo, el uso de redes en la pesca, donde se quedan atrapadas y mueren las tortugas marinas es una amenaza, que con el paso de los años se reconoce que la misma apropiación de la conservación de las especies de tortugas marinas por parte de las personas que habitan en las comunidades aledañas, ha incidido en la mitigación de estas actividades y en su atención inmediata.

Por otro lado, las prácticas de caza de fauna para alimento se observan que son más enfocadas a especies como el venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*), el guajolote y el jabalí, de manera ocasional.

Demográfico

La estructura y dinámica poblacional del Santuario Playa Huizache Caimanero, corresponde a dos municipios Mazatlán y Rosario. Dentro del municipio de Mazatlán se localiza la Isla de la Piedra y Barrón, mientras que en el municipio Rosario se encuentran las localidades de Los Pozos, Ejido Gregorio Vázquez Moreno, La Guásima, Teodoro Beltrán, encontradas en la zona adyacente del ANP.

En el caso de la isla de la Piedra se le considera zona urbana del Municipio de Mazatlán, sin embargo, para las demás localidades se les considera zona rural.

Infraestructura y servicios de las comunidades colindantes

Las localidades aledañas al Santuario Playa Huizache Caimanero se encuentran inmersas en grados de marginación que van de bajo a medio; así, cuatro de ellas presentan grados de marginación bajo: Los Pozos, Teodoro Beltrán, Gregorio Vázquez Moreno y Barrón, en tanto que La Guásima y Las Garzas (Francisco Villa) muestran índices de marginación de nivel medio, sufren la falta de servicios públicos básicos como drenaje, cuentan con una infraestructura mínima de servicio de salud, alumbrado público y agua potable. En la zona no disponen con relleno sanitario y el camión recolector de basura pasa una vez a la semana, además de que no se cuenta con una cultura del manejo de los residuos sólidos por lo que es común la quema la basura por tradición, hay tiraderos de basura a las orillas de la playa, hay basureros clandestinos por falta de autoridad ecológica.



En el caso de las comunidades en el municipio Rosario, tiene una carretera estatal que conecta desde la comunidad de Villa Unión hasta Chametla, pero no está en buenas condiciones y por ello no está preparada para recibir todo el tráfico que ingresa. En las playas faltan torres salvavidas, base de emergencia; falta de servicios públicos: agua, alumbrado público y drenaje, delineamiento de calles y por ello no hay control de motocicletas y vehículos y en algunas comunidades no cuentan con servicio de salud las 24 horas.

5.3. PRESENCIA Y COORDINACIÓN INSTITUCIONAL

Desde 1989, se lleva a cabo de manera permanente, el Programa de Protección y Conservación de la Tortuga Marina en Playa Caimanero, Rosario, Sinaloa, por parte de la Universidad, Autónoma de Sinaloa, el cual se ha fortalecido gracias al apoyo de CONANP, quien desde 2010 al 2018 contribuyó a la integración de las comunidades costeras del municipio de Rosario, a través de un grupo organizado para el monitoreo de tortuga marina.

El STEM, cuenta con un programa de protección y conservación de tortugas marinas. Este proyecto se ubica a 26 km, al Sur de la ciudad y puerto de Mazatlán. Desarrolla sus actividades de Protección y Conservación de Tortugas Marinas en la Playa Isla de la Piedra, las instalaciones del campamento están dentro del complejo turístico Estrella del Mar. Geográficamente se localiza en las coordenadas 106° 19.088' longitud Oeste y 23° 7.240' latitud Norte, la playa de anidación limita hacia el Norte con el canal de navegación y hacia el Sur con la desembocadura del Río Presidio, hacia el Este con el Ejido de Barrón y hacia el Oeste con el Océano Pacífico.

Asimismo, el personal del Área de Protección de Flora y Fauna (APFF) Meseta de Cacaxtla, ha realizado acciones de conservación, enfocadas en el Sistema Lagunar Huizache Caimanero.

La operación del Santuario Playa Huizache Caimanero se coordina con diferentes instituciones de los tres órdenes de gobierno que inciden en la protección de las tortugas marinas, tales como:

- Oficina de Representación de la SEMARNAT en el Estado de Sinaloa.
- Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA).
- Secretaría de Marina (SEMAR).
- Gobierno del Estado de Sinaloa.
- Gobierno Municipal de Mazatlán.
- Gobierno Municipal de Rosario.
- Comisión Nacional Forestal.



6. SUBPROGRAMAS DE CONSERVACIÓN

La administración y manejo del Santuario Playa Huizache Caimanero están encaminados a establecer un sistema de administración que permita alcanzar los objetivos de conservación de los ecosistemas y sus elementos existentes, la biodiversidad y los elementos que alberga. Para ello, deben establecerse diversas acciones y estrategias que contribuyan a la protección, manejo, gestión, investigación y difusión del ANP; todo ello en congruencia con lo establecido en el Plan Nacional de Desarrollo, el Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales y el Programa Nacional de Áreas Naturales Protegidas.

En virtud de lo anterior, el trabajo de la CONANP se ha guiado desde su creación por un nuevo concepto de conservación que ha contribuido al pensamiento y las acciones de protección al entorno natural en las esferas nacionales e internacionales. Dentro de esta nueva visión de la conservación, nos podemos centrar dentro de la problemática de los ecosistemas y su biodiversidad.

Para alcanzar el objetivo de esta visión, la CONANP ha definido seis líneas estratégicas de trabajo para asegurar la conservación de los ecosistemas y procesos ecológicos que se desarrollan en el Santuario Playa Huizache Caimanero.

Estas líneas son:

1. Subprograma de Protección.
2. Subprograma de Manejo.
3. Subprograma de Restauración.
4. Subprograma de Conocimiento.
5. Subprograma de Cultura.
6. Subprograma de Gestión.

En el presente Programa de Manejo se desarrollan los seis subprogramas, cada uno de los cuales a su vez está conformado por componentes, donde se establecen para cada uno de ellos los objetivos, metas, actividades y acciones específicas, a desarrollar para el logro de cada uno de ellos, derivado del diagnóstico de la situación actual de los ecosistemas del área, de su biodiversidad y del análisis de la problemática y necesidades existentes en el Santuario Playa Huizache Caimanero. Se presenta, además, el cronograma de actividades en donde se establecen los plazos de ejecución de cada acción. En este sentido, los tiempos planteados deberán de ser ajustados o modificados de acuerdo con las evaluaciones que serán de manera periódica no mayor a cinco años a partir del tiempo en que se ponga en marcha. Los períodos para la ejecución de las actividades y acciones son los siguientes: corto plazo (C): que considera un periodo de uno a dos años; mediano plazo (M): que considera un periodo de tres a cuatro años; largo plazo (L): que considera un periodo de cinco a más años; y permanente (P): cuando se opera indefinida y continuamente.

6.1. SUBPROGRAMA DE PROTECCIÓN

Mediante la instrumentación de una serie de estrategias y acciones encaminadas a proteger los recursos naturales, este subprograma se enfoca a conservar las especies, así como los hábitats y sus procesos ecológicos, y de manera particular a las tortugas marinas. Por otro lado, evita la introducción y control de especies nocivas, así como establecer acciones de prevención y control de contingencias ambientales. Reúne acciones necesarias para auxiliar y coadyuvar con la PROFEPA en la inspección y



vigilancia, prevención de ilícitos, y asegurar la continuidad de los procesos evolutivos del Santuario Playa Huizache Caimanero.

Objetivo general

- Establecer acciones para la protección y conservación de los ecosistemas, su biodiversidad y los bienes y servicios ambientales que proporciona el Santuario Playa Huizache Caimanero, mediante la aplicación de la normatividad ambiental vigente, la vigilancia participativa comunitaria y la coordinación institucional.

Estrategias

- Implementar mecanismos de protección y vigilancia a nivel interinstitucional, en coadyuvancia con las personas involucradas en la conservación, en coordinación con las autoridades correspondientes en la materia.
- Coordinar acciones con comunidades e instituciones correspondientes en la materia, como la Secretaría de Marina (SEMAR), la PROFEPA y la Guardia Nacional (GN), para la atención de ilícitos ambientales y la protección de las tortugas marinas y otras especies.
- Fomentar la participación de las autoridades correspondientes para la prevención y atención oportuna de las contingencias ambientales.
- Promover la participación social en las acciones que coadyuven a la protección de los recursos naturales presentes en el Santuario Playa Huizache Caimanero.
- Promover la protección de los ecosistemas a través de mecanismos de prevención y control que eviten la introducción de especies o poblaciones que se tornen perjudiciales.

6.1.1. COMPONENTE DE INSPECCIÓN Y VIGILANCIA

El cumplimiento de las disposiciones legales y reglamentarias aplicables al uso y disfrute del Santuario Playa Huizache Caimanero es un requisito para su conservación y manejo. Este cumplimiento puede alcanzarse a través de estrategias y acciones que combinen la inspección, supervisión y vigilancia con un programa que fomente la participación de las personas usuarias y visitantes para detectar y resolver los problemas de ilícitos e irregularidades ambientales que asegure la protección de los recursos naturales del Santuario Playa Huizache Caimanero.

Objetivos específicos

- Proteger y conservar los recursos naturales del Santuario Playa Huizache Caimanero mediante la aplicación de la normatividad ambiental vigente, la vigilancia participativa comunitaria y la celebración de acuerdos de coordinación, conforme a las disposiciones legales aplicables.
- Coadyuvar a consolidar el programa de inspección y vigilancia interinstitucional, entre la PROFEPA, CONANP, SEMAR, GN y otras instancias competentes en la materia.
- Coadyuvar con las autoridades federales, estatales y municipales competentes en las acciones de inspección y vigilancia para proteger y conservar los ecosistemas y recursos naturales del Santuario Playa Huizache Caimanero.
- Promover y fortalecer la participación de los actores locales mediante la instalación, capacitación y operación de comités de vigilancia ambiental participativa.



Metas y resultados esperados

- Promover la suscripción de acuerdos interinstitucionales para el desarrollo de acciones de inspección y vigilancia permanente para el Santuario Playa Huizache Caimanero en coordinación con la PROFEPA, SEMAR, GN y otras instancias competentes en la materia.
- Promover, diseñar y operar coordinadamente con la PROFEPA y otras instancias interesadas y competentes en la materia, un programa de vigilancia dirigido a la protección de las tortugas marinas en el Santuario Playa Huizache Caimanero.

Actividades y acciones*	Plazo
<i>Proponer e implementar la celebración de acuerdos con las autoridades competentes para la realización de acciones de inspección y vigilancia dentro del Santuario Playa Huizache Caimanero.</i>	
Coadyuvar con la PROFEPA, SEMAR y GN, la realización de recorridos de inspección y vigilancia en el Santuario Playa Huizache Caimanero, de acuerdo con el programa de trabajo correspondiente.	P
Actualizar la base de datos de los ilícitos que se presenten en el Santuario Playa Huizache Caimanero.	P
Organizar y realizar reuniones informativas y de evaluación de las acciones coordinadas para la vigilancia del Santuario Playa Huizache Caimanero con las autoridades ambientales correspondientes en la materia, relacionadas con la protección, manejo y conservación de tortugas marinas para detectar temas de mejora.	C
Colaborar en la integración de un programa de vigilancia para la detección de ilícitos, depredadores y otros elementos que afecten las acciones de conservación para la protección de tortugas marinas y otros elementos naturales en el Santuario Playa Huizache Caimanero.	M
Realizar actividades para involucrar directamente a personas de localidades aledañas al ANP en la implementación del programa de vigilancia del Santuario Playa Huizache Caimanero con la colaboración de la PROFEPA y otras instancias con atribuciones en la materia.	P
<i>Fomentar la participación comunitaria en acciones de vigilancia dentro del Santuario Playa Huizache Caimanero.</i>	
Promover que la PROFEPA capacite y acredite a personas de localidades aledañas al Santuario Playa Huizache Caimanero como vigilantes comunitarios.	P
Promover, gestionar y organizar actividades para involucrar directamente a personas de localidades aledañas en la implementación del programa de inspección y vigilancia ambiental participativa del Santuario Playa Huizache Caimanero con la colaboración de la PROFEPA y otras instancias con atribuciones en la materia.	P

*Las actividades se presentan en letras cursivas.

6.1.2. COMPONENTE DE PREVENCIÓN, CONTROL Y COMBATE DE CONTINGENCIAS AMBIENTALES

Las principales contingencias ambientales identificadas con incidencia en el Santuario Playa Huizache Caimanero son las siguientes:



- Derrames de hidrocarburos.
- Fenómenos meteorológicos como ciclones tropicales en todas sus categorías.
- Varamientos de tortugas o mamíferos marinos.
- Periodos de sequías.
- Presencia de marea roja.

Derrames de hidrocarburos

El hidrocarburo tiene efectos adversos en todas las etapas del ciclo de vida de las tortugas marinas tanto en la salud como en la movilidad, en nidos, el hidrocarburo que se encuentre sobre estos puede contaminarlos y afectar su desarrollo, en las etapas de crías o juveniles, el hidrocarburo se puede adherir al sargazo flotante, en donde estas encuentran alimento y refugio y por lo tanto pueden ingerirlo, inhalarlo o impregnarse de este. En etapas adultas, el hidrocarburo puede estar presente en su fuente de alimentación y así ingerirlo e inhalarlo, además de impregnarse en su cuerpo y en algunos casos puede interferir en la adecuada construcción de los nidos (NOAA, 2016).

Por otro lado, el hidrocarburo puede afectar a una gran diversidad de especies de aves acuáticas y semiacuáticas; debido a los hábitos de forrajeo como alimentación en picada, en superficie o buceo, en donde el hidrocarburo se puede adherir a los animales y provocar problemas de movilidad, comprometer su salud y afectar el sistema digestivo y respiratorio principalmente.

Ciclones tropicales

Los fenómenos meteorológicos en el Santuario Playa Huizache Caimanero pueden erosionar las playas e inundar las nidadas y provocar con ello la muerte de los embriones. Estos eventos han aumentado en cantidad, frecuencia y magnitud en los últimos años, y esto implica una constante amenaza a las playas de anidación por sus efectos (lluvias torrenciales, depresión y tormentas tropicales, huracanes que generan inundaciones, erosión de la playa, entre otras afectaciones) que incrementan el riesgo de muerte embrionaria, por los cambios en las temperaturas o pérdida de un porcentaje significativo de las nidadas que se encuentran en incubación, lo cual se refleja en un bajo porcentaje de reclutamiento de las crías al mar. Por lo que, ante esta contingencia durante temporada de anidación de tortugas marinas, se prevé la protección de un porcentaje de nidadas mediante manejo técnico de incubación en cajas, en sitios predestinados para su incubación dentro de los campamentos.

Varamientos

Es la situación en la que un ejemplar de sexo, talla y estadio indistinto sale a la playa, ya sea muerto o vivo, pero en condiciones de salud o movilidad limitadas que le impiden desplazarse con normalidad de retorno al mar. La atención a los varamientos de tortugas y mamíferos marinos en el Santuario Playa Huizache Caimanero, se atienden en concordancia con lo estipulado por la PROFEPA, quien da las directrices de atención y seguimiento a estos eventos, los varamientos se registran para el análisis posterior de las causas y en su caso, establecer estrategias de monitoreo y prevención.

Los varamientos pueden ser solitarios o masivos y se debe realizar una evaluación individual de los ejemplares, en donde se obtienen medidas morfométricas, condición del estado corporal, presencia de alguna identificación (marca) y condición general corporal, los ejemplares muertos, que no presenten avanzados cambios autolíticos, se realiza la evaluación post mortem para obtener información y determinar la posible causa de muerte en coordinación con PROFEPA, por otro lado, si los ejemplares se encuentran con avanzados cambios autolíticos, se entierran en zonas seguras, en la parte alta de la playa para promover su descomposición.

Los ejemplares vivos que después de la valoración física requieran de asistencia, se trasladan a cada campamento para resguardo, observación y brindar atención hasta su recuperación y liberación. Toda acción realizada con ejemplares vivos o muertos se realiza en coordinación con la PROFEPA.



Periodos de sequía

La sequía es una de las emergencias presentes en el Santuario Playa Huizache Caimanero y la región, de acuerdo con el Monitor de Sequía de México, en los municipios de Mazatlán y Rosario, desde 2003 a la fecha, se han presentado anualmente periodos de sequía desde la clasificación de Anormalmente seco a Sequía extrema (CONAGUA-SMN, 2024). La sequía dentro del referido santuario representa una amenaza para la viabilidad del proceso de incubación de nidos de tortugas marinas, debido a que debe existir un equilibrio entre la humedad y la temperatura para el desarrollo adecuado de los embriones, por lo que periodos de sequía influyen sobre estos parámetros físicos.

Marea roja

En la región aledaña al Santuario Playa Huizache Caimanero, se han presentado eventos de Florecimientos Algales Nocivos (FAN), comúnmente denominados marea roja. Los FAN son considerados un riesgo para la salud pública, debido a que el potencial tóxico de estos eventos radica en la transferencia de sus toxinas en la red trófica y bioacumulación en otros organismos, hasta niveles que pueden ser letales para humanos y diversos organismos acuáticos (Zaccaroni y Scaravelli, 2008). Por las acciones que se deben realizar ante este tipo de contingencia sanitaria y ambiental, se deben coordinar con las autoridades correspondientes para dar la facilidad de atención, realizar las acciones de monitoreo pertinentes y ejecutar las acciones necesarias para salvaguardar los recursos naturales presentes en el referido santuario.

Por todo lo antes mencionado, se requiere impulsar dentro del ANP la adecuada atención a contingencias como una estrategia fundamental para la conservación, preservación y restauración, tanto del hábitat como de los objetos de conservación presentes, ante las amenazas a la biodiversidad.

Objetivo específico

- Reducir el impacto negativo de las contingencias ambientales en las poblaciones de tortugas marinas y especies de fauna asociadas a los ambientes costeros.

Metas y resultados esperados

- Generar en el corto plazo los mecanismos que permitan detectar oportunamente contingencias ambientales
- Colaborar con las autoridades correspondientes en la materia, en la elaboración de los manuales que permitan respuestas rápidas y eficientes ante las contingencias en el corto plazo.
- Establecer una brigada comunitaria para atención permanente de contingencias ambientales.
- Promover la realización de programas permanentes de capacitación sobre la atención, prevención y manejo de contingencias ambientales.

Actividades* y acciones	Plazo
<i>Establecer mecanismos operativos y de coordinación para la atención a contingencias ambientales que inciden directamente en el Santuario Playa Huizache Caimanero.</i>	
Impulsar con la SEMAR y PROFEPA la elaboración de un plan de contingencias ambientales como derrames de hidrocarburos, fenómenos meteorológicos, varamientos de tortugas y mamíferos marinos, presencia de marea roja, con incidencia en el Santuario Playa Huizache Caimanero.	M



Actividades* y acciones	Plazo
Coadyuvar y establecer mecanismos de coordinación con el Comité Estatal de Protección Civil para la atención de contingencias ambientales en el Santuario Playa Huizache Caimanero.	P
Coadyuvar en el Sistema de Comando de Incidentes (SCI) del Plan Nacional de Contingencia para Derrame de Hidrocarburos y Sustancias Nocivas Potencialmente Peligrosas para la atención de contingencias en el Santuario Playa Huizache Caimanero.	P
Promover la formación y capacitación de una brigada comunitaria para atención de contingencias ambientales en el Santuario Playa Huizache Caimanero.	M
Capacitar al personal del ANP en la atención de contingencias ambientales que se presenten en el Santuario Playa Huizache Caimanero.	M
<i>Aplicar los manuales de procedimientos existentes generados por la autoridad correspondiente en la materia de contingencias ambientales.</i>	
Atender lo estipulado en los manuales para la prevención y atención a contingencias ambientales en el Santuario Playa Huizache Caimanero.	M

*Las actividades se presentan en letra cursiva.

6.1.3. COMPONENTE DE PROTECCIÓN CONTRA ESPECIES INVASORAS Y CONTROL DE ESPECIES NOCIVAS

Es necesario realizar acciones para mitigar y combatir la introducción, dispersión y establecimiento de las especies invasoras y sus efectos nocivos, con el diseño y operación de sistemas y programas de prevención, control y erradicación que permitan mantener la integridad del ecosistema y su biodiversidad dentro del Santuario Playa Huizache Caimanero. La presencia de animales domésticos como perros y gatos que viven libres. Los perros (*Canis familiaris*) son lo más común en las playas de anidación, aunque también se pueden encontrar gatos domésticos (*Felis catus*). Ambos pueden depredar neonatos de tortugas marinas que emergen de los nidos y en su recorrido al mar; además los perros son capaces de escarbar la arena hasta encontrar los huevos dentro de los nidos, pueden llegar a depredar varias decenas de nidadas completas. Asimismo, se ha registrado para el referido santuario la presencia de especies nativas de fauna silvestre que se tornan perjudiciales y depredan los nidos de las arribadas; estos son principalmente el mapache (*Procyon lotor*) y coyote (*Canis latrans*).

Objetivos específicos

- Implementar acciones de detección temprana, control y erradicación de las especies exóticas e invasoras, que puedan tener efectos adversos sobre las poblaciones de tortugas marinas y su hábitat.
- Implementar acciones destinadas a la prevención, detección, control, monitoreo y erradicación de especies que se tornen perjudiciales y que puedan modificar la dinámica natural del ecosistema del Santuario Playa Huizache Caimanero.

Metas y resultados esperados

- Establecer mecanismos permanentes de protección de nidadas y neonatos de tortugas marinas, de la depredación por especies exóticas e invasoras identificadas, así como ejemplares o poblaciones que se tornen perjudiciales.



- Contar permanentemente con un programa de control de especies exóticas e invasoras y de especies que se tornen perjudiciales, que opere en colaboración con la brigada comunitaria en el Santuario Playa Huizache Caimanero.

Actividades* y acciones	Plazo
<i>Establecer mecanismos de protección de los nidos de tortugas marinas.</i>	
Realizar recorridos en los sitios de anidación para ahuyentar a las especies depredadoras.	P
<i>Controlar y erradicar especies exóticas e invasoras.</i>	
Integrar un diagnóstico de especies exóticas, invasoras y perjudiciales presentes en el Santuario Playa Huizache Caimanero con énfasis en sus efectos a largo plazo sobre los ecosistemas y biodiversidad, y de propuestas de atención identificadas.	L
Elaborar un programa de control, manejo y erradicación de especies invasoras y perjudiciales para el Santuario Playa Huizache Caimanero con las instancias que inciden en el tema.	P

* Las actividades se presentan en letra cursiva.

6.1.4. COMPONENTE DE MONITOREO DE ENFERMEDADES EMERGENTES Y REEMERGENTES

El riesgo de la aparición de enfermedades emergentes y reemergentes se da en función de la interacción de diversos factores como el cambio climático, determinantes sociales de la salud, además, de condiciones que existen en una población que favorecen el desarrollo de agentes patógenos (Kuri-Morales *et al.*, 2015). Existen además factores intrínsecos como: la especie hospedera, vectores, ciclos de vida del hospedero, tasa de transmisión de los virus en la vida silvestre, densidad o riqueza de especies que comparten el ecosistema; y extrínsecos como: urbanización, deforestación, ganadería intensiva, aumento de la frontera agrícola, contacto humano con la vida silvestre y especies que se tornan perjudiciales para la salud, densidad poblacional, situación socioeconómica y tráfico de especies, entre otros (De Wit *et al.*, 2017; 2019). La conjunción de estos favorece la aparición de las llamadas enfermedades emergentes y reemergentes que pueden convertirse en una situación de emergencia tanto para la salud ecosistémica como a la salud humana.

De las enfermedades ocasionadas por el contacto con animales que se tornan perjudiciales como roedores, perros y gatos, son toxoplasmosis, toxocariasis y equinococosis, que al ser portadores de dichas enfermedades pueden ser transmitidas al ser humano o a la fauna silvestre (De Wit *et al.*, 2017; 2019).

En el caso de tortugas marinas, estas pueden ser portadoras asintomáticas de la bacteria Salmonella, la cual se puede encontrar alojada en los fluidos de la cloaca, situación que puede poner en riesgo de infección a los técnicos que colectan huevos para su protección, a los saqueadores y a la población en general que los consuma (Reséndiz y Fernández-Sanz, 2021).

En este contexto, es importante reconocer que el humano, los animales domésticos y la fauna silvestre son parte fundamental de una sola salud. El uso de herramientas que permitan la prevención y detección temprana de enfermedades zoonóticas en el Área Natural Protegida es fundamental para la conservación de la fauna silvestre y al mismo tiempo evitar poner en riesgo la salud humana. Algunos de los beneficios de la prevención y erradicación de las enfermedades zoonóticas son: la disminución de este tipo de enfermedades en las poblaciones humanas, así como evitar enfermedades de mayor



magnitud como la COVID-19, el crecimiento económico local (al reducir los costos para aliviar este tipo de enfermedades), reducción de los costos para el control de enfermedades y la recuperación de la diversidad de las especies nativas impactadas (Kuri-Morales *et al.*, 2015; De Wit *et al.*, 2017; 2019).

La influenza aviar (H5N1), es una enfermedad infecciosa que principalmente afecta a las aves y que es causada por un virus de la familia Orthomyxoviridae, la manera más común por la que el virus se introduce en un territorio es a través de aves silvestres migratorias y el principal factor de riesgo para la transmisión de aves a humanos es el contacto directo o indirecto con animales infectados o con ambientes y superficies contaminadas por heces (OPS/OMS, 2021). Durante el 2023, se detectó una mortandad de ejemplares de pardela gris (*Ardenna grisea*) en playas del Sur de Sinaloa, con un registro de 65 ejemplares en el Santuario Playa Huizache Caimanero, dicha mortandad se pensaba que era ocasionada presuntamente por el virus H5N1, si bien los análisis fueron negativos, no se descarta del todo.

Objetivos específicos

- Gestionar la elaboración de un diagnóstico sobre enfermedades zoonóticas que tengan implicaciones potenciales en la salud humana, la salud de la fauna silvestre y en la salud ecosistémica en el Santuario Playa Huizache Caimanero.
- Promover la prevención de la transmisión de enfermedades zoonóticas que tengan implicaciones potenciales en la salud humana y en la conservación de la fauna silvestre en el Santuario Playa Huizache Caimanero.

Metas y resultados esperados

- Contar en el corto plazo con un diagnóstico de enfermedades emergentes y reemergentes en las poblaciones de fauna silvestre presentes en el Santuario Playa Huizache Caimanero.
- Contar en el mediano plazo con un Protocolo de Bioseguridad que permita prevenir la transmisión de enfermedades emergentes entre el humano, animales domésticos, ferales y fauna silvestre.

Actividades* y acciones	Plazo
<i>Realizar un diagnóstico regional de enfermedades zoonóticas.</i>	
Promover con el Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria, universidades, centros de investigación, organizaciones de la sociedad civil y demás autoridades correspondientes en la materia, la elaboración de un protocolo para el diagnóstico de enfermedades emergentes y reemergentes que pudieran incidir en el Santuario Playa Huizache Caimanero y su zona de influencia ⁸ .	C
Elaborar y ejecutar un protocolo de prevención, monitoreo, control y erradicación de enfermedades emergentes y reemergentes en fauna silvestre, tanto para especies nativas como especies ferales para el Santuario Playa Huizache Caimanero y su zona de influencia.	L
Detectar oportunamente enfermedades emergentes y reemergentes en los ecosistemas del Santuario Playa Huizache Caimanero, a través del monitoreo para la implementación de acciones de control y protección de los ecosistemas.	L
<i>Elaborar y ejecutar un Protocolo de Bioseguridad para el Santuario Playa Huizache Caimanero.</i>	
Impulsar con las instancias competentes la elaboración y ejecución de un Protocolo de	M

⁸ Para la definición y delimitación, referirse al apartado “Zona de influencia” en el capítulo 7. Zonificación y subzonificación”.



Actividades* y acciones	Plazo
Bioseguridad para el Santuario Playa Huizache Caimanero.	
Difundir las medidas de bioseguridad para la práctica de investigación en el Santuario Playa Huizache Caimanero.	M
Realizar pláticas informativas dirigidas a las personas usuarias para la sensibilización sobre el tema de zoonosis.	M

*Las actividades se presentan en letra cursiva.

6.1.5. COMPONENTE DE MITIGACIÓN Y ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO

El cambio climático es resultado del uso intensivo de la atmósfera como receptora de emisiones de GEI, especialmente dióxido de carbono; los cuales han sido emitidos durante los últimos 150 años de industrialización. Los GEI han superado la capacidad de captura de la atmósfera, lo cual resulta en un aumento constante de las concentraciones de dichos gases. Esta situación obstaculiza la emisión de energía hacia el espacio exterior y acrecientan el proceso natural de efecto invernadero, provoca un incremento de las temperaturas en todo el mundo.

Dentro de los servicios ecosistémicos de las áreas naturales protegidas se encuentran proveer sitios de refugio, descanso, alimentación, reproducción y anidación, de las especies de flora y fauna que conforman y comprenden ecosistemas específicos, la producción de oxígeno y captación de dióxido de carbono, disminuyen las concentraciones de la atmósfera y por lo tanto la disminución de los GEI, asimismo es una porción de litoral costero con presencia de especies de manglar por lo que representa una barrera natural ante los efectos de tormentas y huracanes. La protección de estos sitios constituye un aporte significativo para hacer frente al cambio climático.

Por otro lado, dentro de los objetivos de las ANP se encuentra el proteger las especies de flora y fauna que conforman y comprenden ecosistemas específicos. En el caso del Santuario Playa Huizache Caimanero, el centro de atención es la playa arenosa que es esencial para la anidación de estos animales y cuya protección es particularmente importante en un contexto de cambio climático.

Las tortugas marinas han habitado el planeta desde hace casi 110 millones de años, tiempo durante el cual han vivido, sobrevivido y se han adaptado a cambios en el clima; sin embargo, actualmente estos cambios se dan a una velocidad importante debido a las actividades antropogénicas. Esto genera la necesidad de replantear seriamente si las tortugas marinas tendrán oportunidad de adaptarse al cambio climático actual. Entre los efectos más importantes del cambio climático que podrían influir en la población de tortugas marinas se encuentran: el incremento en la temperatura de incubación, pérdida de playas de anidación por el aumento del nivel del mar, impacto a playas de anidación por fenómenos meteorológicos extremos, así como cambios en la disponibilidad de alimento (Ackerman, 1996; Lutcavage, 1996; Spotila *et al.*, 1997; Santidrián, 2011; Hamman *et al.*, 2013; Reséndiz *et al.*, 2021). Es por ello que resulta importante realizar acciones que permitan entender la vulnerabilidad específica, así como dar seguimiento a los impactos del cambio climático en las playas de anidación, y con base en esto, establecer medidas de adaptación al cambio climático para estos santuarios.

Objetivos específicos

- Identificar los riesgos presentes en el Santuario Playa Huizache Caimanero y establecer las medidas de mitigación y de adaptación al cambio climático aplicables en las poblaciones de tortugas marinas, así como de la vegetación costera en el Santuario Playa Huizache Caimanero.



- Identificar los efectos del cambio climático en las tortugas marinas, mediante el monitoreo a largo plazo de las temperaturas de nidadas y promover estudios de investigación para generar información al respecto para la toma de decisiones de manejo.

Metas y resultados esperados

- Promover la elaboración en mediano plazo de un diagnóstico de riesgos y de áreas de vulnerabilidad ante los efectos del cambio climático para la región donde se encuentra el Santuario Playa Huizache Caimanero.
- Fomentar la implementación de acciones permanentes para minimizar los efectos del cambio climático, en las tortugas marinas.
- Promover el estudio y análisis de las temperaturas de las nidadas de tortugas marinas y sus potenciales efectos a través del tiempo.
- Promover el estudio y análisis de las condiciones morfológicas y de salud asociadas a los efectos del cambio climático por contaminación o temperaturas.

Actividades* y acciones	Plazo
<i>Promover ante la autoridad correspondiente la elaboración de un diagnóstico de riesgos y áreas de vulnerabilidad para las tortugas marinas del Santuario Playa Huizache Caimanero.</i>	
Promover la elaboración de un diagnóstico de riesgos y de áreas de vulnerabilidad del Santuario Playa Huizache Caimanero ante los efectos del cambio climático.	C
<i>Promover la implementación de protocolos existentes para la mitigación y adaptación de los efectos del cambio climático en el Santuario Playa Huizache Caimanero y su zona de Influencia.</i>	
Evaluar las medidas de mitigación y adaptación al cambio climático, y su aplicación, especialmente con tortugas marinas.	P
Promover el diseño e implementación de proyectos de mitigación al cambio climático ante las instancias correspondientes.	M
Aplicar el protocolo para el registro de temperatura de incubación de nidadas.	P
<i>Identificar los efectos del cambio climático a través del tiempo mediante el monitoreo de las temperaturas de nidadas de tortugas marinas.</i>	
Implementar el registro y análisis de las temperaturas de incubación de las nidadas y sus potenciales efectos a través del tiempo.	M
<i>Identificar factores y efectos del cambio climático en la salud y morfología de las crías de tortugas marinas.</i>	
Promover el estudio y análisis de las condiciones morfológicas y de salud asociadas a los efectos del cambio climático por contaminación o temperaturas.	C

*Las actividades se presentan en letra cursiva.

6.2. SUBPROGRAMA DE MANEJO

El manejo es un conjunto de políticas, estrategias, programas y regulaciones establecidas con el fin de determinar las actividades y acciones de conservación, protección, aprovechamiento sustentable,



investigación, producción de bienes y servicios, restauración, capacitación, educación, recreación y demás actividades relacionadas con el desarrollo sustentable en las ANP.

El Santuario Playa Huizache Caimanero comprende diversos paisajes como playa arenosa, esteros, mangle. La playa arenosa, es el sitio en donde desovan las tortugas, y el principal ecosistema a proteger, sin embargo, lo que sucede en los bordes del referido santuario y zona de influencia, pueden afectar la reproducción de las tortugas, por lo que se debe contar con un programa de trabajo, en conjunto con autoridades correspondientes y población local adyacente, para que el ambiente de reproducción se mantenga apto para dicho fin, por lo que se debe fomentar que las prácticas de diversas actividades que se presenten en el referido santuario sean congruentes con los objetivos de conservación y no pongan en riesgo tanto la anidación como el desarrollo embrionario de los neonatos de las especies de tortuga marina que arriben al sitio.

Hasta el momento el Santuario Playa Huizache Caimanero no ha estado sometido de forma importante a presiones o alteraciones por causa de la presencia humana. Sin embargo, el crecimiento poblacional, el desarrollo económico, la destrucción del hábitat, el deterioro del entorno natural, de las zonas adyacentes para convertirlas en zonas para la producción ganadera, puede traer consecuencias negativas sobre la integridad del referido santuario.

En este sentido la población adyacente ha buscado alternativas de subsistencia a través del aprovechamiento de especies de crustáceos y peces en los cuerpos de agua que se encuentran dentro del Santuario Playa Huizache Caimanero y su zona de influencia; asimismo se registran ocasionalmente el saqueo de huevos y el aprovechamiento de las tortugas marinas para autoconsumo o venta, actividad que se busca no se incremente. Se promovió como alternativa, en los últimos 20 años, la protección de las tortugas marinas como una fuente de desarrollo de capacidades o a través de la participación directa en las actividades de protección, también se ha observado un creciente flujo de personas visitantes a las playas que, por su belleza escénica, la posibilidad de realizar actividades deportivas y de recreación, representa una presión sobre el referido santuario y las playas aledañas, con el uso de vehículos sobre la playa que impactan directamente en los sitios de anidación.

La práctica ilícita de saqueo de nidos se registra de manera esporádica por personas ajenas a las comunidades aledañas o de personas que por usos y costumbres buscan ocasionalmente el consumo de huevo.

Es por ello que el subprograma de Manejo para la conservación de los ecosistemas y sus elementos se realizan a través del aprovechamiento sustentable de los recursos con la participación de las comunidades locales, y autoridades correspondientes en la materia, que ejecuten el adecuado manejo de las tortugas marinas para lograr su recuperación.

Objetivo general

- Contribuir al mantenimiento a largo plazo del escenario natural, de sus recursos naturales y de los procesos ecológicos existentes en el Santuario Playa Huizache Caimanero, con la finalidad de hacerlos compatibles con las actividades de conservación para el desarrollo, manejo y uso sustentable de sus recursos y fomentar el turismo de bajo impacto ambiental.

Estrategias

- Promover el manejo estandarizado de las hembras, nidadas y neonatos de tortugas marinas.
- Fomentar la ejecución de actividades productivas alternativas para la conservación de los recursos naturales.



- Promover e impulsar la regularización y ordenamiento de las actividades de recreación, investigación y educación ambiental en el Santuario Playa Huizache Caimanero y en su zona de influencia.
- Eliminar o reducir el impacto sobre el escenario natural, sus recursos naturales y procesos ecológicos, ocasionados por las actividades de recreación, investigación y educación ambiental en el Santuario Playa Huizache Caimanero y su zona de influencia.
- Implementar las acciones y mecanismos de coordinación institucional para el saneamiento ambiental del Santuario Playa Huizache Caimanero y de su zona de influencia.

6.2.1. COMPONENTE DE MANEJO DE TORTUGAS MARINAS

Debido al alto grado de saqueo y depredación de nidadas de tortugas marinas que suele darse en la mayoría de las playas de México, para lograr su protección se volvió necesario reubicar las nidadas a sitios protegidos y vigilados, conocidos como corrales o viveros para su incubación, con el fin de proteger los huevos, que permanecen todo el periodo de incubación en la playa y tengan la oportunidad de producir neonatos. Sin embargo, hay sitios donde la práctica del consumo de huevo de tortuga marina se ha disminuido o eliminado, por lo que es posible dejar las nidadas *in situ* con un manejo adecuado de la depredación ocasionada por la fauna silvestre o feral.

Para la adecuada vigilancia de los corrales o zonas de incubación *in situ*, la instalación de campamentos tortugueros ha demostrado ser una estrategia exitosa y adecuada, ya que permite que las personas que realizan la actividad de protección permanezcan en la playa, cerca de la zona de corrales o *in situ*, donde cuidan los nidos de depredadores o saqueadores. Es importante acompañar las acciones de protección de nidadas con acciones de educación ambiental a las personas usuarias y personas visitantes.

Actualmente en la zona Norte del Santuario Playa Huizache Caimanero, existe un corral de incubación de nidadas, que históricamente ha sido operado por personal de STEM y se espera poder reactivar el corral de incubación de la zona Sur del referido santuario, el cual ha sido operado a lo largo de los años por personal de la UAS y habitantes de las comunidades aledañas a la zona costera del municipio Rosario. Esto ha sido de gran utilidad en la protección de nidadas para el reintegro de neonatos al medio marino.

Objetivo específico

- Contribuir a la integración de neonatos de tortugas marinas al medio marino como una acción necesaria para la recuperación de las poblaciones, mediante la coordinación de los diferentes actores en el sitio, personas interesadas e involucradas en la protección de tortugas marinas, utilizan las mejores prácticas de protección establecidas en protocolos adecuados y la normatividad aplicable.

Metas y resultados esperados

- Proteger las nidadas de tortugas marinas mediante la aplicación de métodos estandarizados establecidos en protocolos para su manejo y protección, así como el adecuado registro de parámetros biológicos y reproductivos para el conocimiento y monitoreo de las especies de forma permanente.
- Fomentar permanentemente la participación de personas locales de las comunidades adyacentes al Santuario Playa Huizache Caimanero y su zona de influencia en la protección de nidadas e introducción de neonatos al medio marino.



- Coordinar permanentemente las acciones de protección de nidadas con los diferentes actores interesados y demás personas involucradas en la protección, con las comunidades aledañas, organizaciones de la sociedad civil, instituciones de educación superior, gobiernos locales, entre otras.
- Proponer y participar en la elaboración y ejecución de un programa permanente de registro de información y monitoreo de las nidadas de las especies de tortuga marina que arriben al Santuario Playa Huizache Caimanero, para ser usada en la toma de decisiones.
- Implementar acciones para la atención de tortugas varadas, heridas o enfermas.

Actividades* y acciones	Plazo
<i>Implementación de un protocolo estandarizado de manejo de tortugas marinas para el área natural protegida, basado en la legislación vigente.</i>	
Elaborar un manual con las técnicas de manejo y protección de las tortugas marinas que llegan a anidar en el Santuario Playa Huizache Caimanero.	L
Proteger el mayor número posible de nidadas de tortugas marinas en playas prioritarias, y obtener los porcentajes de eclosión y reclutamiento similares a los naturales para cada población.	P
Registrar la información de las actividades que se realizan para el manejo de los nidos en los protocolos estandarizados existentes en el ANP.	P
<i>Realizar acciones de coordinación para la protección de nidadas, neonatos y hembras anidadoras en las playas.</i>	
Identificar a los diferentes grupos que colaboran en las acciones de protección en el Santuario Playa Huizache Caimanero y con base en ello, integrar un directorio para la realización de mesas de trabajo de evaluación y planeación.	P
<i>Implementar un programa para la atención de tortugas varadas, heridas o enfermas.</i>	
Generar un manual para el registro de información sobre las nidadas que se presentan en el Santuario Playa Huizache Caimanero, características, comportamientos, resultados y en su caso, propuestas de mejora para alimentar la toma de decisiones en el manejo del ANP.	M
Promover, diseñar y operar permanentemente un programa de monitoreo de la anidación de las tortugas marinas con presencia en el Santuario Playa Huizache Caimanero, para sustentar la planeación, manejo y evaluación de las acciones realizadas y la toma de decisiones.	P
Impulsar ante la autoridad competente, la observancia y regulación de las mejores prácticas de pesca comercial, ribereña y artesanal, para aquellas pesquerías que tienen algún impacto negativo sobre las poblaciones de tortugas marinas.	P

* Las actividades se presentan en letra cursiva.

6.2.2. COMPONENTE DE DESARROLLO Y FORTALECIMIENTO COMUNITARIO

La participación directa de la población y las personas usuarias, en los procesos de gestión del territorio y en el manejo sustentable de los recursos naturales es necesaria para lograr los objetivos de conservación. De esta manera se contribuye a mejorar la calidad de vida de los habitantes en la zona



de influencia del Santuario Playa Huizache Caimanero, se brindan oportunidades que aportan a la economía familiar y se promueven acciones encaminadas a la conservación y preservación de los recursos naturales y la biodiversidad, además, de los procesos formativos y de educación no formal que acompaña a las acciones.

En las comunidades que se encuentran adyacentes al polígono del Santuario Playa Huizache Caimanero, se han implementado programas de capacitación y difusión a través del programa de subsidios, tal como PROCODES, lo que propicia que las personas usuarias tengan conocimiento de los objetos de conservación dentro del Santuario Playa Huizache Caimanero y de la apropiación sustentable de los recursos naturales. Sin embargo, hace falta la difusión y la capacitación de los habitantes de la zona de influencia en actividades económicas alternativas en las que promuevan un adecuado desarrollo sustentable.

Objetivo específico

- Contribuir al fortalecimiento y desarrollo sustentable de las comunidades adyacentes al Santuario Playa Huizache Caimanero a través de acciones de capacitación técnica y organizativa.

Metas y resultados esperados

- Diseñar y operar un programa de capacitación permanente para el fortalecimiento comunitario en el manejo de los recursos naturales.
- Implementar prácticas de técnicas ecológicas que beneficien al medio ambiente y contribuyan a satisfacer las necesidades básicas en el corto plazo de comunidades y poblaciones asentadas en la zona de influencia del Santuario Playa Huizache Caimanero.
- Implementar talleres comunitarios para el fortalecimiento de la organización social y trabajo en equipo, para fortalecer las acciones de conservación de los recursos naturales contenidos en el Santuario Playa Huizache Caimanero y su zona de influencia.

Actividades* y acciones	Plazo
<i>Promover el desarrollo y fortalecimiento comunitario en el manejo de recursos naturales.</i>	
Promover y realizar talleres relacionados con el desarrollo sustentable y el manejo de los recursos naturales con los que se fortalezcan alianzas locales para el manejo y conservación de los recursos del Santuario Playa Huizache Caimanero.	P
Promover la formación de grupos comunitarios de trabajo para la conservación de las tortugas marinas en el Santuario Playa Huizache Caimanero y en su zona de influencia.	P
Fomentar la identificación y operación de proyectos alternativos de manejo de recursos naturales que fortalezcan la generación de alianzas para la conservación y protección de los recursos naturales que resguarda el Santuario Playa Huizache Caimanero.	M
<i>Fomentar la operación de proyectos comunitarios sustentables.</i>	
Identificar opciones y alternativas productivas, complementarias y compatibles con las acciones de conservación y manejo que se realizan en el Santuario Playa Huizache Caimanero.	C
Fomentar la operación de proyectos comunitarios sobre técnicas ecológicas que contribuyan con la conservación y manejo sustentable de los recursos naturales.	M

* Las actividades se presentan en letra cursiva.



6.2.3. COMPONENTE DE MANEJO Y USO SUSTENTABLE DE VIDA SILVESTRE

En el Santuario Playa Huizache Caimanero se encuentran, tortugas marinas, diversa flora y fauna que es tradicionalmente utilizada por las comunidades adyacentes, como camarón (*Penaeus stylirostris*, *Penaeus vannamei*, *Peneaus brevirostris*), pargo (*Lutjanus argentiventris*, *Lutjanus novemfasciatus*), robalo (*Centropomus nigrescens*, *Centropomus robalito*), jaiba (*Callinectes arcuatus*, *Callinectes bellicosus*), mojarra (*Diapterus brevirostris*, *Eucinostomus currani*, *Eucinostomus gracilis*, *Eugerres axillaris*, *Eugerres lineatus*, *Gerres simillimus*), curvina (*Cynoscion reticulatus*, *Cynoscion xanthulus*), armadillos (*Dasybus mexicanus*), iguanas (*Ctenosaura pectinata*, *Iguana rhinolopha*), tlacuaches (*Didelphis virginiana*), venado (*Odocoileus virginianus*) y mangle (*Avicennia germinans*, *Rhizophora mangle*, *Conocarpus erectus*, *Laguncularia racemosa*), algunas de ellas en alguna categoría de riesgo conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010 y la “Fe de erratas a la Modificación del Anexo Normativo III, Lista de especies en riesgo de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo, publicada el 30 de diciembre de 2010, publicada el 14 de noviembre de 2019”, publicada en el DOF el 04 de marzo de 2020. Por lo que es necesario contar con medidas de protección para ellas.

Objetivos específicos

- Promover la generación de trabajos de investigación sobre el monitoreo de especies de la vida silvestre en el Santuario Playa Huizache Caimanero, con la participación de personas de localidades aledañas.
- Concientizar a la población adyacente sobre el uso inadecuado de la biodiversidad y sus efectos en el mediano y largo plazo, que inciden en los aspectos socioeconómicos, repercusiones sobre el Santuario Playa Huizache Caimanero, su zona de influencia y en la región.
- Fomentar la protección de las especies silvestres que se encuentran dentro del Santuario Playa Huizache Caimanero y que están clasificados en alguna categoría de riesgo conforme a la normatividad vigente.

Meta y resultado esperado

- Elaborar en el corto plazo un programa de recuperación de las especies que sufren mayor presión de aprovechamiento en el Santuario Playa Huizache Caimanero, ya sea por su interés económico o de subsistencia.

Actividades* y acciones	Plazo
<i>Fomentar la elaboración e implementación de estrategias de aprovechamiento no extractivo de especies de vida silvestre.</i>	
Fomentar de manera constante el trabajo en equipo y colaborativo por parte de las localidades adyacentes en acciones y proyectos de conservación y manejo sustentable de los recursos naturales del Santuario Playa Huizache Caimanero.	P
Fomentar la realización de estudios que permitan identificar el estado actual poblacional de las especies bajo alguna categoría de riesgo conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010 en el Santuario Playa Huizache Caimanero.	C
Promover la celebración de convenios con instituciones para la realización de estudios de monitoreo de las poblaciones de las especies en riesgo del Santuario Playa Huizache	C



Actividades* y acciones	Plazo
Caimanero.	

*Las actividades se presentan en cursivas.

6.2.4. COMPONENTE DE MANEJO Y USO SUSTENTABLE DE ECOSISTEMAS DULCEACUÍCOLAS Y HUMEDALES

Los humedales actualmente se encuentran altamente amenazados, por ello, es necesario instrumentar acciones para el uso ordenado y sustentable de estos, involucrar a las comunidades y promover los bienes y servicios ambientales que estos proveen, y contribuir a los objetivos de conservación.

Dentro del Santuario Playa Huizache Caimanero se encuentran manchones de humedales de donde ocurren procesos ecológicos de vital importancia; son el hábitat de muchas especies de fauna acuática y de aves residentes y migratorias. Además de proveer de especies de peces a las localidades cercanas para su dieta básica. Son zonas con riqueza ecológica invaluable y que representan el patrimonio de los habitantes de las localidades colindantes.

Objetivo específico

- Propiciar la continuidad de los procesos ecológicos de los humedales mediante acciones de conservación, protección, manejo y uso sustentable de los recursos naturales en el Santuario Playa Huizache Caimanero.

Meta y resultado esperado

- Elaborar en el mediano plazo un diagnóstico de los humedales y ambientes dulceacuícolas contenidos en el Santuario Playa Huizache Caimanero, con base en el cual se definan líneas estratégicas para su conservación, protección, manejo y en su caso, restauración.

Actividades* y acciones	Plazo
<i>Promover el manejo y uso sustentable de los humedales.</i>	
Elaborar un diagnóstico de los humedales y ambientes dulceacuícolas contenidos en el Santuario Playa Huizache Caimanero, con base en el cual se definan líneas estratégicas para su conservación, protección, manejo y en su caso, restauración.	M
Coordinar alianzas estratégicas con dependencias que inciden en el área para su conservación.	P
Sensibilizar a las poblaciones locales, adyacentes al Santuario Huizache Caimanero, sobre la función de los humedales en la mitigación de los impactos del cambio climático y aumento del nivel del mar y su importancia para la conservación de la diversidad biológica, en específico para el manejo del referido santuario	P

* Las actividades se presentan en letra cursiva.

6.2.5. COMPONENTE DE MANEJO Y USO SUSTENTABLE DE ECOSISTEMAS COSTEROS E INTERMAREALES

El manejo sustentable es el conjunto de estrategias enfocadas a revertir el deterioro y la destrucción de los ecosistemas y su biodiversidad. Es necesario, instrumentar acciones para el uso ordenado y



sustentable de estos, que involucre a las comunidades y promover los bienes y servicios ambientales que estos proveen, lo que contribuye a los objetivos de conservación.

La mayor parte del territorio del Santuario Playa Huizache Caimanero está constituido por un ecosistema costero e intermareal. Es la zona en donde se da la anidación de las tortugas marinas, proceso relevante en la continuación del ciclo de vida de estos animales, también puede ser el paso de cocodrilos entre esteros. Además, se encuentran otras especies que mantienen la integridad de este, como son cangrejos y otros crustáceos y aves marinas como playeritos. Por todo esto es de gran importancia mantener la integridad de estos ecosistemas, con acciones que no modifiquen su entorno.

Objetivo específico

- Promover la continuidad de los procesos ecológicos en los ecosistemas costeros del Santuario Playa Huizache Caimanero y su zona de influencia.

Metas y resultados esperados

- Promover permanentemente la reducción y eliminación de las actividades antropogénicas que causen impacto sobre la zona costera e intermareal del Santuario Playa Huizache Caimanero.
- Desarrollar en el mediano plazo un programa de restauración aplicado a la zona costera e intermareal del Santuario Playa Huizache Caimanero.

Actividades* y acciones	Plazo
<i>Realizar un diagnóstico de la zona costera e intermareal del Santuario Playa Huizache Caimanero para promover su manejo y uso sustentable.</i>	
Elaborar y actualizar los listados florísticos y faunísticos de la zona costera e intermareal del Santuario Playa Huizache Caimanero.	C
Promover la realización de un diagnóstico sobre el impacto de las actividades antropogénicas en la zona costera e intermareal en el Santuario Playa Huizache Caimanero.	C

*Las actividades se presentan en cursivas

6.2.6. COMPONENTE DE USO PÚBLICO, TURISMO Y RECREACIÓN AL AIRE LIBRE

La creciente presencia de turistas en las ANP es una realidad nacional e internacional, actualmente el turismo ha sido reconocido por convenciones y declaraciones internacionales como una oportunidad de desarrollo sustentable; sin embargo, el turismo desarrollado sin una planificación adecuada y con visión de corto, mediano y largo plazo puede constituir una amenaza para la conservación del patrimonio natural y cultural.

En general las actividades turísticas dentro del Santuario Playa Huizache Caimanero son de bajo impacto ambiental y se limitan a la zona de playa; las fechas en las que se registra mayor incidencia de personas visitantes a la zona de playa es durante los fines de semana, Semana Santa, y vacaciones de fin de año, son esporádicas el resto del año, en la que las familias de las localidades cercanas acuden a la playa para nadar y pasear.

Las actividades turísticas y de desarrollo dentro del Santuario Playa Huizache Caimanero provocan un impacto creciente y aunque se limitan a la zona de playa sus efectos pueden llegar a comprometer la viabilidad del hábitat natural y de las poblaciones silvestres, por lo cual es importante promover y trabajar



en la regulación y ordenamiento de actividades turísticas y recreativas en el santuario y su zona de influencia.

Objetivo específico

- Instrumentar un programa de turismo de bajo impacto ambiental como mecanismo de conservación y protección de los recursos naturales asociados al Santuario Playa Huizache Caimanero, que coadyuve con el desarrollo sustentable de las comunidades adyacentes al Santuario Playa Huizache Caimanero y su zona de influencia, en coordinación con las autoridades correspondientes en la materia.

Metas y resultados esperados

- Contar en el corto plazo con un estudio diagnóstico de las actividades de turismo de bajo impacto ambiental que pueden implementarse, enfocadas a conservar el patrimonio natural del Santuario Playa Huizache Caimanero.
- Ordenar la actividad turística en el Santuario Playa Huizache Caimanero en el mediano plazo en coordinación con instituciones y autoridades correspondientes en la materia.
- Desarrollar estrategias que reduzcan los impactos generados por las actividades turísticas y recreativas en el mediano plazo.
- Elaborar en el mediano plazo el estudio de límite de cambio aceptable y capacidad de carga para la conservación y manejo del Santuario Playa Huizache Caimanero.
- Establecer de manera permanente protocolos de monitoreo Santuario Playa Huizache Caimanero que permitan evaluar los impactos derivados de la alta afluencia de personas visitantes y el establecimiento de acciones de manejo adaptativo.

Actividades* y acciones	Plazo
<i>Conocimiento y diagnóstico de las actividades turístico recreativas.</i>	
Realizar un diagnóstico de los impactos de las actividades de turismo de bajo impacto ambiental en el Santuario Playa Huizache Caimanero.	M
Elaborar el estudio de límite de cambio aceptable y capacidad de carga del Santuario Playa Huizache Caimanero.	M
Diseñar e implementar el programa de monitoreo de la actividad turística y sus impactos en el Santuario Playa Huizache Caimanero, en el que se establezcan fechas que prioricen la protección de las temporadas de anidación de las tortugas marinas.	M
Diseñar e instaurar un programa que regule las actividades de uso público y recreativas al aire libre permisibles en el Santuario Playa Huizache Caimanero, en coordinación con las instituciones de los tres órdenes de gobierno.	M
Integrar un catálogo de personas prestadoras de servicios con incidencia en el Santuario Playa Huizache Caimanero y actualizarlo permanentemente.	P
Organizar reuniones para el establecimiento de acuerdos de colaboración entre la Dirección con personas prestadoras de servicios para fortalecer las acciones de conservación, protección y manejo de recursos naturales en el Santuario Playa Huizache Caimanero y su zona de influencia.	P
<i>Diseñar y operar un programa de comunicación, difusión y señalización del Santuario Playa Huizache</i>	



Actividades* y acciones	Plazo
<i>Caimanero sobre las actividades turísticas</i>	
Integrar un catálogo de actividades de uso público y recreación que se realizan en el Santuario Playa Huizache Caimanero.	M
Diseñar e implementar un programa de comunicación y difusión sobre las actividades de uso público y recreativas que se realizan en coordinación con autoridades correspondientes en la materia.	P
Gestionar ante diversas instancias, la instalación de señalética referente a las actividades permisibles de turismo de bajo impacto ambiental, recreación en el Santuario Playa Huizache Caimanero.	P
Promover la coordinación y colaboración interinstitucional para acciones de difusión sobre la importancia del Santuario Playa Huizache Caimanero y la realización de actividades reguladas y ordenadas de uso público y recreación.	P

*Las actividades se presentan en cursivas.

6.3. SUBPROGRAMA DE RESTAURACIÓN

Los disturbios ecológicos que suceden dentro de las áreas naturales protegidas generalmente acaban por mermar las poblaciones sujetas a protección; esta condición se agrava en ecosistemas costeros, donde el paso de personas, ganado, vehículos (diferentes a los permitidos para hacer el trabajo propio de protección) o la introducción de especies exóticas invasoras puede resultar en la degradación del ecosistema importante para la reproducción de las tortugas marinas.

Las actividad ganadera y agrícola afecta directamente la calidad del suelo y los cuerpos de agua que se encuentran cercanos o desembocan en el Santuario Playa Huizache Caimanero, generan erosión, menor fertilidad del suelo, contaminación de los cuerpos de agua debido al uso de fertilizantes y agroquímicos, trae como consecuencia la eutrofización, lo cual afecta de manera directa a la vida silvestre (Kraham, 2017).

Para lograr la protección y conservación del Santuario Playa Huizache Caimanero es necesario promover actividades de restauración de los ecosistemas, con la participación comunitaria y de todas las personas usuarias.

Este subprograma se enfoca principalmente en definir y programar las actividades de recuperación de los ecosistemas, hábitats críticos y especies prioritarias para su conservación, así como todos los componentes que conforman el paisaje del Santuario Playa Huizache Caimanero.

Es importante involucrar a los diferentes sectores gubernamentales y a la sociedad civil, asumir de manera participativa la corresponsabilidad de mantener la continuidad de los sistemas naturales, sus recursos y flujos energéticos. Por lo cual el en presente subprograma se establecen las estrategias para la restauración y recuperación de las zonas que han sido alteradas o impactadas, con la finalidad de garantizar que la calidad del Santuario Playa Huizache Caimanero continúe como el sitio seleccionado por la tortuga golfina (*Lepidochelys olivacea*) y otras especies de tortugas marinas para su reproducción.

Objetivo general

- Recuperar y restablecer las condiciones ecológicas del Santuario Playa Huizache Caimanero que aseguren la continuidad de los procesos naturales en la zona de playa y humedales, mediante acciones preventivas y correctivas correspondientes.



Estrategias

- Generar a mediano plazo un programa integral que permita la restauración de las áreas degradadas, y priorizar su valor para la biodiversidad y sus servicios ambientales.
- Promover la investigación orientada en acciones de restauración, con un enfoque integral que involucre suelos, agua, vegetación, fauna en el mediano plazo.
- Realizar programas específicos para especies en alguna categoría de riesgo conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010, o sitios que requieran de acciones concretas de restauración hacia condiciones más propicias para el desarrollo de los recursos naturales en el mediano plazo.

6.3.1. COMPONENTE DE RECUPERACIÓN DE ESPECIES EN RIESGO, PRIORITARIAS O EMBLEMÁTICAS

En el Santuario Playa Huizache Caimanero se han realizado estudios que permiten conocer la importancia biológica de la tortuga golfina (*Lepidochelys olivacea*). Actualmente se llevan a cabo acciones de protección y manejo, y se ha aportado conocimiento sobre la biología y a lo largo de más de 30 años, con resultados satisfactorios, sin embargo, aún se está en camino a la recuperación de su población. En el referido santuario, también llegan a desovar otras tortugas de importancia, consideradas como especies en riesgo tales como la tortuga prieta (*Chelonia mydas*), la tortuga laúd (*Dermochelys coriacea*), catalogada en peligro de extinción conforme a la NOM-059- SEMARNAT-2010.

En el Santuario Playa Huizache Caimanero también habita un número importante de especies de flora y fauna silvestre, tanto terrestres como marinas, entre las que destacan las catalogadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 y la “Fe de erratas a la Modificación del Anexo Normativo III, Lista de especies en riesgo de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo, publicada el 30 de diciembre de 2010, publicada el 14 de noviembre de 2019”, publicada en el DOF el 04 de marzo de 2020, tales como: mangle negro (*Avicennia germinans*), mangle rojo (*Rhizophora mangle*), mangle botoncillo (*Conocarpus erectus*), mangle blanco (*Laguncularia racemosa*) amenazadas; cocodrilo de río (*Crocodylus acutus*), iguana verde (*Iguana rhinolopha*), huico (*Aspidoscelis costatus*), cascabel, víbora de cascabel (*Crotalus basiliscus*), tortuga de río (*Kinosternon integrum*), gavilán de Cooper (*Accipiter cooperii*), aguililla negra menor (*Buteogallus anthracinus*), aguililla de Harris (*Parabuteo unicinctus*), charrán mínimo (*Sternula antillarum*), charrán elegante (*Thalasseus elegans*), garza tigre mexicana (*Tigrisoma mexicanum*) sujetas a protección especial; chara sinaloense (*Cyanocorax beecheii*), garza rojiza (*Egretta rufescens*), loro corona lila (*Amazona finschi*), tigrillo (*Leopardus wiedii*), ocelote (*Leopardus pardalis*) en peligro de extinción.

Por lo tanto, es importante detectar las potenciales amenazas para la estabilidad de las poblaciones; e implementar programas que garanticen la recuperación de las especies y con esto asegurar la restauración del funcionamiento de los ecosistemas.

Objetivos específicos

- Recuperar las poblaciones de especies en riesgo y emblemáticas, mediante la aplicación de programas específicos como los PACE.
- Actualizar y en su caso elaborar programas de conservación para las especies prioritarias y en alguna categoría de riesgo identificadas.
- Reducir las fuentes de presión sobre las poblaciones de especies prioritarias y de las que están en alguna categoría de riesgo en la NOM-059-SEMARNAT-2010.



Metas y resultados esperados

- Implementar permanentemente las acciones para la protección de las especies consideradas en alguna categoría de riesgo en la NOM-059-SEMARNAT-2010.
- Integrar y actualizar en el corto plazo una base de datos sobre las especies en riesgo, prioritarias o emblemáticas del Santuario Playa Huizache Caimanero.
- Celebrar acuerdos de colaboración para el monitoreo, investigación y restauración de especies prioritarias.

Actividades* y acciones	Plazo
<i>Dar continuidad y realizar la mejora a los programas de recuperación de las especies en alguna categoría de riesgo y sus hábitats dentro del Santuario Playa Huizache Caimanero.</i>	
Promover proyectos de investigación y monitoreo que permitan conocer las tendencias poblacionales de las tortugas marinas.	P
Coordinar y concertar con las autoridades municipales, estatales y federales e instituciones de investigación, la continuidad de programas de recuperación de las especies en alguna categoría de riesgo y su hábitat dentro del Santuario Playa Huizache Caimanero.	P
Promover la capacitación del personal de la Dirección y personas de localidades aledañas en el manejo y protección de tortugas marinas.	P
Elaborar un plan de trabajo de cada temporada en donde se contemplen evaluaciones periódicas de las acciones de conservación de las tortugas marinas, con la participación de distintos actores involucrados.	C
Mantener actualizada la base de datos de cada temporada de anidación en el Santuario Playa Huizache Caimanero.	P
Establecer la línea base sobre el estatus de las poblaciones de especies en riesgo presentes en el Santuario Playa Huizache Caimanero.	C

*Las actividades se presentan en letra cursiva.

6.3.2. COMPONENTE DE REFORESTACIÓN Y RESTAURACIÓN DE ECOSISTEMAS

El impacto por actividades humanas sobre los ecosistemas del Santuario Playa Huizache Caimanero ha sido poco estudiado. Durante las últimas décadas en la zona colindante al referido santuario, el cambio de uso de suelo, el desarrollo turístico, la agricultura, la ganadería, la acuacultura, entre otras han modificado grandes extensiones de terreno para dar paso a las actividades productivas. Asimismo, los eventos meteorológicos como huracanes, mar de fondo, contribuyen al deterioro del ecosistema. Por lo que, con este componente se pretende implementar las medidas para la restauración y reforestación dentro del referido santuario y la zona de influencia, con el uso de especies nativas y de importancia ecológica regional.

Objetivos específicos

- Promover la elaboración de estudios diagnósticos para identificar sitios susceptibles de restauración y reforestación con especies nativas, en el Santuario Playa Huizache Caimanero.



- Identificar e implementar las técnicas, distribución y mecanismos de reforestación con especies nativas, en el Santuario Playa Huizache Caimanero que se ajusten mejor a las características del ANP para contribuir a su conservación.

Metas y resultados esperados

- Promover la elaboración en el mediano plazo de un diagnóstico que permita evaluar la degradación de los ecosistemas dentro del Santuario Playa Huizache Caimanero.
- Promover en el corto plazo el diseño e integración de un programa de reforestación y restauración con especies nativas, de los ecosistemas forestales degradados por actividades humanas para el Santuario Playa Huizache Caimanero, en coordinación con las instancias del gobierno federal, estatal y municipal para su implementación.
- Operar en el mediano plazo el programa de restauración con el uso de especies nativas del Santuario Playa Huizache Caimanero, con la participación de instituciones y personas de localidades aledañas.

Actividades* y acciones	Plazo
<i>Promover la integración de un programa de reforestación y restauración con especies nativas del Santuario Playa Huizache Caimanero, en coordinación con los tres órdenes de gobierno.</i>	
Promover la elaboración de un diagnóstico que determine el grado de deterioro de los ecosistemas forestales dentro del Santuario Playa Huizache Caimanero, y las acciones para su restauración.	M
Establecer alianzas con instituciones, y con las organizaciones sociales, así como dueños de propiedades aledañas al Santuario Playa Huizache Caimanero para la instrumentación del programa de reforestación y restauración.	M

*Las actividades se presentan en cursivas.

6.4. SUBPROGRAMA DE CONOCIMIENTO

Conocer las especies de flora y fauna que forman parte del Santuario Playa Huizache Caimanero y su estado de conservación, nos permitirán diseñar mejores medidas de protección. También es necesario caracterizar y describir las variaciones en las condiciones meteorológicas, geomorfológicas, edafológicas y ecológicas para entender mejor el comportamiento de la tortuga golfina (*Lepidochelys olivacea*), la tortuga prieta (*Chelonia mydas*) y de la tortuga laúd (*Dermochelys coriacea*) y de las demás especies que conviven dentro y fuera del Santuario Playa Huizache Caimanero.

La generación de investigación e información permite promover la integración de diversas instituciones, como se ha realizado desde hace décadas, por lo que resulta importante promover la continuidad de los proyectos de investigación, que permitan mejorar las técnicas de manejo y conservación no solo de las tortugas marinas sino de otras especies que se encuentran en alguna categoría de riesgo en la NOM-059-SEMARNAT-2010 o forman parte de procesos ecológicos importantes. Es imprescindible ampliar las áreas de investigación a los hábitats y ecosistemas, así como sobre los fenómenos naturales que involucran los procesos biológicos que se llevan a cabo dentro del Santuario Playa Huizache Caimanero.

Objetivo general

- Generar, rescatar y divulgar conocimientos, prácticas y tecnologías, tradicionales o nuevas que permitan la planeación, toma de decisiones, seguimiento y evaluación de la protección de las tortugas marinas y su hábitat.



Estrategias

- Facilitar y promover el desarrollo del conocimiento vinculados con el manejo de las tortugas marinas en el Santuario Playa Huizache Caimanero mediante la definición de líneas prioritarias de investigación y monitoreo.
- Promover la participación de diversas instituciones en los proyectos de investigación que permitan conocer, evaluar, proteger y manejar la biodiversidad del Santuario Playa Huizache Caimanero y en específico, de las tortugas golfina (*Lepidochelys olivacea*), prieta (*Chelonia mydas*) y laúd (*Dermochelys coriacea*).
- Plantear acciones que permitan contar con los elementos técnicos, científicos y de capacitación para el adecuado monitoreo, estudio y protección de la biodiversidad dentro del Santuario Playa Huizache Caimanero, así como del uso de los recursos naturales.
- Generar y mantener disponible la base de datos de las investigaciones generadas dentro del Santuario Playa Huizache Caimanero y de las temporadas de anidación de tortugas marinas.

6.4.1. COMPONENTE DE FOMENTO A LA INVESTIGACIÓN Y GENERACIÓN DE CONOCIMIENTO

Hasta el momento se han generado investigaciones importantes dentro del Santuario Playa Huizache Caimanero y se han aplicado en el mejoramiento de las técnicas de manejo y protección de las tortugas golfina (*Lepidochelys olivacea*), prieta (*Chelonia mydas*) y laúd (*Dermochelys coriacea*); sin embargo, como ya se ha señalado, se está en proceso de recuperación de las especies y se contribuye a la protección de otras que también se encuentran en riesgo.

Es por ello que, la investigación y el conocimiento sistemático de las especies contribuyen con el conocimiento de su biología, el desarrollo de su población, sus hábitos y detectar las amenazas en los que pudiera enfrentarse.

Asimismo, coexisten en el Santuario Playa Huizache Caimanero otras especies susceptibles de estudios de investigación y monitoreo dentro del referido santuario y que hasta el momento no se ha abordado su conocimiento más detallado, y que cumplen una importante función dentro del hábitat de las tortugas marinas.

Objetivos específicos

- Fomentar, promover e incrementar los conocimientos básicos y aplicados de las características y funcionamiento de los ecosistemas; así como de sus recursos y su fragilidad mediante la realización de proyectos de investigación que aporten información relevante para la toma de decisiones del Santuario Playa Huizache Caimanero y su zona de influencia.
- Generar conocimiento para el manejo del Santuario Playa Huizache Caimanero a través de mecanismos de coordinación con centros de investigación, educación superior y organizaciones de la sociedad civil.

Metas y resultados esperados

- Definir a corto plazo líneas prioritarias de investigación y promover la elaboración de estudios para el Santuario Playa Huizache Caimanero.
- Celebrar a mediano plazo convenios con institutos de investigación y de educación superior para el desarrollo de investigaciones de interés para el manejo del Santuario Playa Huizache Caimanero y el seguimiento e implementación de los resultados.



- Obtener a corto plazo información científica relevante para la toma de decisiones en el manejo del Santuario Playa Huizache Caimanero.
- Coadyuvar permanentemente en las investigaciones científicas para mejorar las técnicas de protección y manejo de las tortugas marinas golfina (*Lepidochelys olivacea*), prieta (*Chelonia mydas*) y laúd (*Dermochelys coriacea*).

Actividades* y acciones	Plazo
<i>Establecimiento de las líneas prioritarias de investigación.</i>	
Identificar las necesidades de investigación para generar conocimiento de las tortugas marinas golfina (<i>Lepidochelys olivacea</i>), prieta (<i>Chelonia mydas</i>) y laúd (<i>Dermochelys coriacea</i>), sus hábitats y procesos ecológicos asociados o que ocurren dentro del Santuario Playa Huizache Caimanero.	C
Elaborar una base de datos de investigaciones realizadas en el Santuario Playa Huizache Caimanero que incluya información sobre instituciones, investigadores, temas desarrollados, especies estudiadas y fuentes de financiamiento.	P
Fomentar el estudio de las especies en riesgo, prioritarias o emblemáticas.	P
Promover estudios y líneas de investigación sobre especies involucradas en la polinización y su relación con los servicios ecosistémicos.	L
<i>Vincular e integrar instituciones en acciones de investigación y protección.</i>	
Gestionar la celebración de foros con personas expertas para determinar las líneas de investigación necesarias para desarrollar y ampliar el conocimiento sobre el Santuario Playa Huizache Caimanero.	M
Promover la celebración de convenios con instituciones interesadas en realizar estudios de investigación dentro del Santuario Playa Huizache Caimanero y su zona de influencia, para generar información a largo plazo.	P

*Las actividades se presentan en cursivas.

6.4.2. COMPONENTE DE INVENTARIOS, LÍNEAS DE BASE Y MONITOREO AMBIENTAL

En el Santuario Playa Huizache Caimanero, es necesario mantener actualizados listados de flora y fauna e inventarios ambientales, para conocer el estado actual de los recursos naturales presentes. Asimismo, implementar programas de monitoreo para conocer la fluctuación de los procesos biológicos a través del tiempo; asimismo es importante realizar monitoreos socioeconómicos relacionados con los cambios del medio.

Objetivos específicos

- Monitorear las poblaciones de las tortugas marinas golfina (*Lepidochelys olivacea*), prieta (*Chelonia mydas*) y laúd (*Dermochelys coriacea*), a través del programa de protección y manejo de la especie.
- Aumentar el conocimiento sobre los ecosistemas mediante la actualización de inventarios de los recursos y la biodiversidad del Santuario Playa Huizache Caimanero.



Metas y resultados esperados

- Establecer un sistema de monitoreo que permita evaluar la recuperación de las poblaciones de tortugas marinas golfina (*Lepidochelys olivacea*), prieta (*Chelonia mydas*) y laúd (*Dermochelys coriacea*).
- Actualizar la base de datos de las especies en riesgo, prioritarias o emblemáticas del Santuario Playa Huizache Caimanero.

Actividades* y acciones	Plazo
<i>Diseñar y operar un programa de registro de información y monitoreo para las especies de tortugas marinas en el Santuario Playa Huizache Caimanero.</i>	
Conocer el estado actual y tendencias poblacionales de las tortugas marinas y en específico de las especies golfina (<i>Lepidochelys olivacea</i>), prieta (<i>Chelonia mydas</i>) y laúd (<i>Dermochelys coriacea</i>).	P
Generar un sistema de monitoreo para las tortugas marinas que se protegen dentro del Santuario Playa Huizache Caimanero, conforme a las necesidades del referido santuario.	P
Analizar y homologar información de bases de datos generadas en el Santuario Playa Huizache Caimanero en distintas temporadas para alimentar el Sistema de Tortugas Marinas (SITMAR).	P
Integrar, revisar o actualizar los protocolos de monitoreo biológico de las tortugas golfina (<i>Lepidochelys olivacea</i>), prieta (<i>Chelonia mydas</i>) y laúd (<i>Dermochelys coriacea</i>) en el Santuario Playa Huizache Caimanero.	P
Involucrar, capacitar y promover la protección y manejo de las tortugas marinas con los habitantes de las localidades adyacentes, personas voluntarias, personal técnico, estudiantes e investigadores.	P
<i>Diseñar y establecer sistemas de inventarios de flora y fauna útiles para la toma de decisiones.</i>	
Elaborar y actualizar las bases de datos de flora y fauna dentro del Santuario Playa Huizache Caimanero.	C
Revisar, validar y usar la información de los inventarios de flora y fauna en los ejercicios de planeación para el manejo del Santuario Playa Huizache Caimanero.	M
Generar o adaptar protocolos de monitoreo biológico estandarizados de flora y fauna silvestre en el Santuario Playa Huizache Caimanero.	P

*Las actividades se presentan en cursivas.

6.4.3. COMPONENTE DE SISTEMATIZACIÓN DE INFORMACIÓN Y CONOCIMIENTO

Existe gran cantidad de información generada a través de las temporadas de anidación de tortugas marinas, organizada para su aprovechamiento en estudios de monitoreo y seguimiento de las poblaciones de tortugas marinas. Esta información constituye una herramienta para la correcta toma de decisiones para el manejo y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales conforme a las necesidades para el manejo del Santuario Playa Huizache Caimanero. Es importante para el santuario generar conocimiento de los recursos naturales que se protegen, e integren a otras instituciones interesadas, de personas investigadoras y estudiantes, así como a la población interesada de las localidades adyacentes.



Asimismo, de la información que se genere sobre la fauna y flora que se encuentran en el Santuario Playa Huizache Caimanero, debe ser sistematizada para que permita establecer programas integrales de protección y manejo de especies.

Objetivo específico

- Compilar las bases de datos obtenidas por el manejo de especies protegidas dentro del Santuario Playa Huizache Caimanero en la plataforma SITMAR, sitio oficial del PNCTM de la CONANP.

Metas y resultados esperados

- Contar de manera permanente con una base de datos biológicos, ecológicos y ambientales que permitan la toma de decisiones adecuada y con sustento científico en el Santuario Playa Huizache Caimanero para su consulta.

Actividades* y acciones	Plazo
<i>Recopilar, organizar y difundir la información generada en el Santuario Playa Huizache Caimanero.</i>	
Realizar una búsqueda, rescate y recuperación de la información que se ha generado por investigación y monitoreo por diversas instituciones nacionales e internacionales sobre las especies de tortugas marinas en la región.	P
Sistematizar la información generada dentro del Santuario Playa Huizache Caimanero y capturar en la plataforma oficial del Programa Nacional de Conservación de Tortugas Marinas de la CONANP.	P
Fomentar el intercambio de información con las instituciones generadores de conocimiento dentro del Santuario Playa Huizache Caimanero.	C

**Las actividades se presentan en cursivas*

6.5. SUBPROGRAMA DE CULTURA

La conservación del Santuario Playa Huizache Caimanero y su biodiversidad, no puede entenderse como una labor exclusiva de la autoridad ambiental. Requiere, necesariamente, de la participación de la sociedad y de que esta valore la importancia de los servicios ambientales que ofrece para que puedan involucrarse en acciones concretas a favor de su conservación.

Para contribuir a la conservación, uso y manejo sustentable del Santuario Playa Huizache Caimanero a largo plazo es necesario involucrar a las personas usuarias, visitantes y la población de las comunidades adyacentes a este, mediante la difusión del valor y los beneficios que el Santuario Playa Huizache Caimanero provee. Esto puede lograrse a través de una adecuada estrategia de información, comunicación, participación y educación para la conservación, que incluya a los sectores relacionados y tenga alcances a todos los niveles.

Objetivo general

- Difundir acciones de conservación del Santuario Playa Huizache Caimanero, que propicien la participación de las comunidades aledañas que generen la valoración de los servicios ambientales, mediante la identidad, difusión y educación para la conservación de la biodiversidad que contiene.



Estrategia

- Contar con un programa de cultura para la conservación para sensibilizar a las personas usuarias del Santuario Playa Huizache Caimanero.

6.5.1. COMPONENTE DE PARTICIPACIÓN

Por muchos años se ha visto una gran participación de la ciudadanía, personas de localidades aledañas, voluntarias, investigadoras, autoridades y que han puesto su esfuerzo de acuerdo con sus capacidades y ámbitos de trabajo para contribuir en el manejo y protección del Santuario Playa Huizache Caimanero y en específico, de la tortuga golfina (*Lepidochelys olivacea*), prieta (*Chelonia mydas*) y laúd (*Dermochelys coriacea*).

Sin embargo, para garantizar una mayor participación, y desde luego la recuperación de las tortugas marinas, se requiere de establecer vínculos de comunicación que permitan mejorar las prácticas, ampliar el conocimiento, generar otra visión sobre el trabajo de conservación, permitir el desarrollo sustentable en la región con la realización de otras actividades asociadas a ello. Así también, una sociedad más informada y participativa, permitirá auxiliar los trabajos de inspección y vigilancia y evitar prácticas ilícitas contra la especie.

Objetivo específico

- Promover la participación activa y comprometida de la sociedad en la conservación de las tortugas marinas.

Meta y resultado esperado

- Promover la participación de todos los sectores de la sociedad en el manejo del Santuario Playa Huizache Caimanero como eje estratégico de conservación.

Actividades* y acciones	Plazo
<i>Fomentar y realizar acciones de participación social.</i>	
Desarrollar una estrategia de participación comunitaria efectiva para promover la conservación de los ecosistemas y la biodiversidad del Santuario Playa Huizache Caimanero.	C
Fomentar la creación y participación de grupos organizados en las acciones de conservación, restauración y manejo sostenible de los recursos naturales presentes en el Santuario Playa Huizache Caimanero.	P
Capacitar a las comunidades adyacentes para la conformación de grupos técnicos que realicen trabajos de protección de la tortuga golfina (<i>Lepidochelys olivacea</i>), prieta (<i>Chelonia mydas</i>) y laúd (<i>Dermochelys coriacea</i>).	P
<i>Establecer el Consejo Asesor (CA) del Santuario Playa Huizache Caimanero.</i>	
Convocar a instituciones de investigación y educación, organizaciones no gubernamentales, organizaciones sociales, autoridades municipales, estatales y federales, y a las personas vinculadas con el uso y conservación de los recursos naturales del Santuario Playa Huizache Caimanero, al establecimiento del CA.	C
Dar seguimiento a las reuniones con el CA, a fin de informar y retroalimentar la planeación, los avances, logros, metas, proyectos y demás asuntos relacionados con el	P



Actividades* y acciones	Plazo
Santuario Playa Huizache Caimanero que deban ser consensuados o valorados.	

**Las actividades se presentan en cursivas*

6.5.2. COMPONENTE DE EDUCACIÓN PARA LA CONSERVACIÓN

Contar con más personas que se sumen a las tareas de protección y manejo de las tortugas marinas, permite que la CONANP desarrolle estrategias de educación para la conservación dentro del Santuario Playa Huizache Caimanero que faciliten que las personas de localidades aledañas, reconozcan el valor de la biodiversidad, participen directa e indirecta en las tareas de conservación.

Para ello, se debe de desarrollar y operar un programa de educación para la conservación en el Santuario Playa Huizache Caimanero mediante el cual se instrumenten planes específicos para cada región, se socialicen los conocimientos y las experiencias obtenidas en el campo y se elabore una guía para la integración de subprogramas de educación ambiental.

Objetivos específicos

- Promover el reconocimiento del valor que tienen los servicios ecosistémicos del Santuario Playa Huizache Caimanero mediante la realización de acciones que fortalezcan la cultura para la conservación.
- Informar a la población de las comunidades adyacentes al Santuario Playa Huizache Caimanero sobre la importancia de los ecosistemas mediante el desarrollo de actividades de educación ambiental y capacitación social, organizativa y técnica.

Meta y resultado esperado

- Diseñar un programa de educación ambiental para el Santuario Playa Huizache Caimanero.

Actividades* y acciones	Plazo
<i>Diseñar y elaborar un programa de educación para la conservación.</i>	
Desarrollar y promover un programa de educación para la conservación del Santuario Playa Huizache Caimanero, que permita generar conocimiento en las personas usuarias sobre amenazas a la biodiversidad y sus consecuencias.	C
Promover la participación y establecer sinergias con centros de investigación, organizaciones de la sociedad civil, escuelas y dependencias federales, en las acciones educativas que se implementen.	C
Impartir pláticas, talleres y conferencias de educación para la conservación, dirigido a diferentes instancias gubernamentales y no gubernamentales, y a la comunidad local.	C
Realizar campañas de concientización y educación ambiental para el manejo de residuos, dirigida a las personas usuarias y autoridades.	C
Realizar campañas de sensibilización dirigidas a los integrantes de cooperativas pesqueras locales sobre los impactos de las artes de pesca prohibidas en las poblaciones de tortugas marinas.	P

**Las actividades se presentan en cursivas*



6.5.3. COMPONENTE DE COMUNICACIÓN, DIFUSIÓN E INTERPRETACIÓN AMBIENTAL

Integrar publicaciones, organizar eventos, campañas en medios masivos, exposiciones, diseñar señalizaciones, definición de la identidad, entre otros, son elementos que se emplean para establecer en todo momento puentes de comunicación efectiva con diferentes públicos a fin de mejorar su presencia pública y la correcta difusión de las actividades que se desarrollen a favor de la conservación y protección de la tortuga golfina (*Lepidochelys olivacea*) y otras especies que llegan a anidar en el Santuario Playa Huizache Caimanero, y el conocimiento de otras especies de igual importancia en la región.

Objetivo específico

- Estructurar un esquema de difusión y divulgación mediante la educación formal e informal, medios impresos, pláticas, talleres, entre otros, que considere todos los sectores sociales, así como atender los diferentes niveles productivos y socioculturales del Santuario Playa Huizache Caimanero.

Meta y resultado esperado

- Contar de manera permanente con un programa de comunicación, difusión e interpretación ambiental en el Santuario Playa Huizache Caimanero.

Actividades* y acciones	Plazo
<i>Implementación del programa de comunicación y difusión del Santuario Playa Huizache Caimanero.</i>	
Realizar la difusión y divulgación en diferentes medios de comunicación de la información del Santuario Playa Huizache Caimanero.	P
Elaborar los materiales de difusión y comunicación con el apoyo de personas expertas en biología de la tortuga golfina (<i>Lepidochelys olivacea</i>), la tortuga prieta (<i>Chelonia mydas</i>) y de la tortuga laúd (<i>Dermochelys coriacea</i>), congruentes con los manuales de identidad de la CONANP.	C
Diseñar e instalar señaléticas en los sitios más concurridos del Santuario Playa Huizache Caimanero sobre las actividades permitidas y prohibidas, dentro de la zonificación del Santuario.	P

*Las actividades se presentan en cursivas

6.6. SUBPROGRAMA DE GESTIÓN

Para alcanzar los objetivos planteados en este documento es necesario realizar una amplia gama de acciones de gestión, las cuales están dirigidas siempre a lograr la optimización de los recursos disponibles y conciliar los intereses de las comunidades, todo esto bajo un estricto apego al marco jurídico. La eficacia en la conservación de los ecosistemas, de sus bienes y servicios ambientales depende de la consolidación en el manejo del Santuario Playa Huizache Caimanero a través de la adecuada organización interna, concertación y coordinación, así como de los apoyos administrativos, logísticos, financieros, legales, de personal, capacitación e infraestructura necesarios.

Es necesario generar el vínculo de relación a nivel regional y nacional que permita una administración eficiente del Santuario Playa Huizache Caimanero, en donde se contemplen los mecanismos de concertación adecuados, la capacitación del personal y la adquisición y mantenimiento de infraestructura, entre otros.



Objetivo General

- Establecer las formas en que se debe organizar la administración del Santuario Playa Huizache Caimanero, así como los mecanismos de vinculación con los otros órdenes de gobierno, comunidades adyacentes, así como de todas aquellas personas, instituciones, grupos y organizaciones sociales interesadas en la conservación y restauración del Santuario Playa Huizache Caimanero.

Estrategias

- Promover y fortalecer la transversalidad y sinergia interinstitucional y social.
- Fortalecer el capital humano y sus capacidades, así como tener el equipo y la infraestructura requerida para el manejo y administración del Santuario Playa Huizache Caimanero.
- Gestionar recursos económicos complementarios para el manejo y administración del Santuario Playa Huizache Caimanero.
- Celebrar convenios de colaboración y concertación para mejorar el manejo y conservación de las tortugas marinas dentro del Santuario Playa Huizache Caimanero.

6.6.1. COMPONENTE DE ADMINISTRACIÓN Y OPERACIÓN

Se requiere impulsar mecanismos de mejora continua e innovación con el propósito de cumplir la normatividad y los manuales de procedimiento para el ejercicio de los recursos financieros, que identifiquen las necesidades humanas, financieras, materiales, de infraestructura y equipamiento.

Es necesario complementar y fortalecer la infraestructura, equipamiento y personal operativo para mejorar y hacer eficiente el manejo del ANP, la instrumentación de los programas y proyectos requeridos para este y lograr la eficiencia y eficacia para la conservación de las especies y ecosistemas que resguarda. De forma paralela, es necesario desarrollar mecanismos y estrategias para evaluar permanentemente el manejo y resultados que se generan para cumplir con los objetivos por los que se estableció el Santuario Playa Huizache Caimanero.

Objetivos específicos

- Fortalecer y mejorar la administración y manejo del Santuario Playa Huizache Caimanero a través de una gestión eficaz de las acciones operativas y de vinculación interinstitucional para la conservación de las especies y ecosistemas presentes en este.
- Contar con personal capacitado y en permanente actualización para alcanzar los objetivos del Santuario Playa Huizache Caimanero y lograr su manejo de manera eficiente.
- Contar con un Programa Operativo Anual aplicado para el cumplimiento de los objetivos.

Metas y resultados esperados

- Contar con la estructura operativa necesaria para la operación del Santuario Playa Huizache Caimanero para su administración y manejo eficiente y eficaz.
- Implementar un sistema permanente de evaluación y monitoreo del manejo y gestión del Santuario Playa Huizache Caimanero.



Actividades* y acciones	Plazo
<i>Fomentar la capacitación para la administración de los recursos asignados al Santuario Playa Huizache Caimanero.</i>	
Fomentar la adquisición de materiales, equipo e infraestructura necesarios para la administración y operación del Santuario Playa Huizache Caimanero.	P
<i>Promover y operar una ruta de acción para la colaboración con instituciones y las autoridades locales para el fortalecimiento en el manejo del Santuario Playa Huizache Caimanero.</i>	
Celebrar convenios con los gobiernos locales para el adecuado desarrollo de las actividades dentro del Santuario Playa Huizache Caimanero.	M
Promover y celebrar convenios con instituciones académicas, OSC y otras instancias interesadas, para el desarrollo e implementación de actividades dentro del Santuario Playa Huizache Caimanero.	M
Gestionar la capacitación técnica del personal del Santuario Playa Huizache Caimanero para mejorar el proceso de administración del ANP y del manejo de las especies prioritarias y ecosistemas que resguarda.	P
<i>Elaborar el Programa Operativo Anual.</i>	
Realizar ejercicios internos de planeación para el manejo y evaluación sobre la gestión del Santuario Playa Huizache Caimanero	P
Elaborar y ejecutar el Programa Operativo Anual del Santuario Playa Huizache Caimanero.	P

* Las actividades se presentan en letra cursiva.

6.6.2. COMPONENTE DE INFRAESTRUCTURA Y SEÑALIZACIÓN

Con el fin de contar con una presencia continua para el desarrollo de acciones de protección y manejo de tortugas marinas y su hábitat, así como brindar a las personas visitantes la orientación adecuada, se requiere de infraestructura para realizar actividades operativas acorde con los propósitos de conservación del Santuario Playa Huizache Caimanero y con el presente Programa de Manejo. De este modo, para el manejo y administración del ANP es necesario realizar periódicamente el mantenimiento de la infraestructura y la implementación de señalización adecuada; que permitirá sensibilizar a la población aledaña al ANP y con ello disminuir los impactos sobre el entorno natural y cultural.

Objetivos específicos

- Contar con la infraestructura básica necesaria para el desarrollo de las actividades operativas acorde a los objetivos de conservación del Santuario Playa Huizache Caimanero.
- Establecer un sistema de señalización de carácter informativo, preventivo y restrictivo en los principales sitios de uso turístico, acceso, caminos, entre otros.

Metas y resultados

- Contar permanentemente con la infraestructura y equipamiento necesarios para una administración eficiente y eficaz del Santuario Playa Huizache Caimanero.
- Instrumentar un sistema de señalización para el Santuario Playa Huizache Caimanero.



Actividades* y acciones	Plazo
<i>Gestionar la infraestructura y el equipamiento necesario para el manejo del Santuario Playa Huizache Caimanero.</i>	
Identificar y actualizar permanentemente las necesidades de recursos humanos, financieros, materiales, de infraestructura y equipamiento para la operación eficiente y eficaz del Santuario Playa Huizache Caimanero.	P
Gestionar los recursos y permisos para la instalación de la infraestructura necesaria para el manejo y operación del Santuario Playa Huizache Caimanero.	P
Promover la celebración de convenios de colaboración para el fortalecimiento y complemento de la infraestructura y equipamiento del Santuario Playa Huizache Caimanero.	P
<i>Contar con la señalización del Santuario Playa Huizache Caimanero.</i>	
Identificar las necesidades de señalización.	C
Elaborar, diseñar y colocar la señalización informativa y restrictiva en el Santuario Playa Huizache Caimanero y en su zona de influencia	C
Dar mantenimiento periódico a la señalización establecida y en su caso, la renovación de esta.	P

* Las actividades se presentan en letra cursiva.

6.6.3. COMPONENTE DE RECURSOS HUMANOS Y PROFESIONALIZACIÓN

El capital humano del Santuario Playa Huizache Caimanero es uno de los factores fundamentales para el logro de sus objetivos de conservación, por lo que, se considera que los procesos naturales, sociales y económicos que existen en el área son dinámicos, se requiere que el personal a cargo reciba una constante capacitación y actualización, con el fin de lograr un mejor desempeño en las tareas que le son encomendadas.

Objetivos específicos

- Contar con personal suficiente y capacitado para cumplir con los objetivos de conservación del Santuario Playa Huizache Caimanero.
- Identificar las necesidades específicas de capacitación que requiere el personal para el mejor desempeño de sus funciones.
- Promover la constante actualización de conocimientos técnicos y administrativos para una mejor gestión del Santuario Playa Huizache Caimanero.

Metas y resultados esperados

- Contar con el personal necesario para desempeñar las diferentes actividades de manejo y administración del Santuario Playa Huizache Caimanero en el mediano plazo.
- Elaborar un programa de capacitación continua de recursos humanos para el óptimo desarrollo de las actividades que se requieren en el Santuario Playa Huizache Caimanero.



- Evaluar permanentemente las capacidades técnicas, operativas y de conocimientos necesarios para lograr una administración eficiente del Santuario Playa Huizache Caimanero.

Actividades* y acciones	Plazo
<i>Contar con los recursos humanos necesarios para el manejo y la administración del Santuario Playa Huizache Caimanero.</i>	
Gestionar la contratación de personal técnico y administrativo necesario para atender las acciones de manejo y administración del Santuario Playa Huizache Caimanero.	C
<i>Fortalecer las capacidades del personal del Santuario Playa Huizache Caimanero.</i>	
Identificar las necesidades de capacitación del personal.	C
Fomentar la participación del personal del Santuario Playa Huizache Caimanero en congresos, talleres y simposios relacionados con el manejo de ecosistemas costeros y humedales.	P
Gestionar la celebración de convenios de colaboración con instituciones de educación superior e investigación para acciones de capacitación dirigidas al personal adscrito al Santuario Playa Huizache Caimanero.	M
Realizar capacitación y ejercicios de integración de equipo y manejo de grupos	P
Evaluar periódicamente el desempeño del personal y programar su capacitación.	P

* Las actividades se presentan en letra cursiva.



7. ZONIFICACIÓN Y SUBZONIFICACIÓN

7.1. SUBZONIFICACIÓN

De conformidad con lo establecido en el artículo 3o., fracción XXXIX, de la LGEEPA, la zonificación es el instrumento técnico de planeación que puede ser utilizado en el establecimiento de las ANP, que permite ordenar su territorio en función del grado de conservación y representatividad de sus ecosistemas, la vocación natural del terreno, de su uso actual y potencial, de conformidad con los objetivos dispuestos en la misma declaratoria. Asimismo, existirá una subzonificación, la cual consiste en el instrumento técnico y dinámico de planeación, que se establece en el Programa de Manejo respectivo, y que es utilizado en el manejo de las ANP, con el fin de ordenar detalladamente las zonas núcleo y de amortiguamiento, previamente establecidas mediante la declaratoria correspondiente.

En términos del artículo primero del “Decreto que reforma, deroga y adiciona diversas disposiciones del Decreto por el que se determinan como zonas de reserva y sitios de refugio para la protección, conservación, repoblación, desarrollo y control, de las diversas especies de tortuga marina, los lugares en que anida y desova dicha especie, publicado el 29 de octubre de 1986, para establecer las previsiones acordes a los santuarios de tortugas marinas”, el Santuario Playa Huizache Caimanero se localiza en los municipios de Mazatlán y Rosario, en el estado de Sinaloa, con una superficie total es de 451-48-82.61 ha. En el área se ubican siete zonas de amortiguamiento con una superficie total de 191-96-15.98 ha, y dos zonas núcleo con una superficie total de 259-52-66.63 ha.

7.1.1. CRITERIOS DE ZONIFICACIÓN Y SUBZONIFICACIÓN

Para establecer la subzonificación del Santuario Playa Huizache Caimanero se consideró lo establecido en los artículos 47 BIS, 47 BIS 1, 55 de la LGEEPA y lo previsto en el artículo décimo cuarto del “Decreto que reforma, deroga y adiciona diversas disposiciones del Decreto por el que se determinan como zonas de reserva y sitios de refugio para la protección, conservación, repoblación, desarrollo y control, de las diversas especies de tortuga marina, los lugares en que anida y desova dicha especie, publicado el 29 de octubre de 1986, para establecer las previsiones acordes a los santuarios de tortugas marinas”.

Además de considerar la normatividad vigente, la definición de las subzonas y actividades a realizar en cada una de ellas se basó en un análisis y evaluación de los siguientes criterios:

- Sitios de anidación y desove de las tres especies de tortugas marinas en el Santuario Playa Huizache Caimanero: tortuga golfina (*Lepidochelys olivacea*) y ocasionalmente tortuga prieta (*Chelonia mydas*) y laúd (*Dermochelys coriacea*).
- Presencia de infraestructura.
- Actividades económicas o productivas que se desarrollan en el Santuario Playa Huizache Caimanero.
- Sitios con importancia turística.
- Tipo de vegetación y estado de conservación.
- Sitios con algún grado de perturbación de los ecosistemas.
- Superficies con presencia de especies en alguna categoría de riesgo conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010.



En la siguiente tabla se presentan los criterios antes definidos que fueron utilizados para delimitar cada una de las zonas y subzonas:

Subzona	Aspectos considerados para su delimitación
Zona núcleo	
Uso restringido	<p>Son aquellas superficies en buen estado de conservación donde se busca mantener las condiciones actuales de los ecosistemas, e incluso mejorarlas en los sitios que así se requieran, y en las que se podrán realizar excepcionalmente actividades de aprovechamiento que no modifiquen los ecosistemas y que se encuentren sujetas a estrictas medidas de control.</p> <p>Esta subzona comprende dos polígonos con una superficie total de 259.526663 ha y se ubica a lo largo de la franja arenosa del Santuario Playa Huizache Caimanero, donde se incluyen los sitios que albergan la mayor concentración de tortugas marinas que anidan y desovan las cuales pertenecen a las especies: tortuga golfina (<i>Lepidochelys olivacea</i>), la tortuga prieta (<i>Chelonia mydas</i>) y la tortuga laúd (<i>Dermochelys coriacea</i>) con categoría de peligro de extinción de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010.</p> <p>Son sitios en los cuales existe una presión por parte de las actividades humanas, principalmente las actividades acuícolas y turísticas, que se desarrollan en las zonas aledañas al Santuario Playa Huizache Caimanero.</p> <p>Se observa principalmente vegetación de dunas costeras y matorral costero, además de mogotes de mangle en las inmediaciones de la boca del río Presidio.</p> <p>En la subzona de uso restringido solo se permite la investigación científica no invasiva y el monitoreo del ambiente, las actividades de educación ambiental y turismo de bajo impacto ambiental, que no impliquen modificaciones de las características o condiciones naturales originales, y la construcción de instalaciones de apoyo, exclusivamente para la investigación científica o el monitoreo del ambiente.</p>
Zona de amortiguamiento	
Uso público	<p>Son aquellas superficies que presentan atractivos naturales para la realización de actividades de recreación y esparcimiento, en donde es posible mantener concentraciones de las personas visitantes, en los límites que se determinen con base en la capacidad de carga de los ecosistemas.</p> <p>Comprende siete polígonos con una superficie total de 59.405045 ha y son los polígonos con menor abundancia de anidación de las tres especies de tortugas marinas: tortuga golfina (<i>Lepidochelys olivacea</i>), tortuga prieta (<i>Chelonia mydas</i>) y la tortuga laúd (<i>Dermochelys coriacea</i>).</p> <p>Está compuesto por playa arenosa, la boca barra del río Presidio y dunas con vegetación propia de duna costera, matorral costero, así como algunos manchones de manglar en la boca del río Presidio.</p> <p>En dicha subzona se pueden instalar estructuras desmontables y movibles para el apoyo al turismo de bajo impacto ambiental, a la investigación y monitoreo del ambiente, y la educación ambiental, congruentes con los propósitos de protección y manejo del Santuario Playa Huizache Caimanero.</p>



Subzona	Aspectos considerados para su delimitación
Recuperación	<p>Son aquellas superficies dentro del Santuario Playa Huizache Caimanero en las que los recursos naturales han resultado severamente alterados o modificados, y son objeto de programas de recuperación y rehabilitación.</p> <p>En esta subzona solo pueden utilizarse para su rehabilitación, especies nativas de la región o en su caso, especies compatibles con el funcionamiento y la estructura de los ecosistemas originales cuando científicamente se compruebe que no se afecta la evolución y continuidad de los procesos naturales.</p> <p>Está comprendida por dos polígonos con una superficie total de 132.556553 ha, localizados en las márgenes izquierda y derecha de la boca del río Presidio.</p> <p>Están constituidos exclusivamente por vegetación de las cuatro especies de mangle: mangle negro (<i>Avicennia germinans</i>), mangle rojo (<i>Rhizophora mangle</i>), mangle botoncillo (<i>Conocarpus erectus</i>), mangle blanco (<i>Laguncularia racemosa</i>) con categoría de amenazadas conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010 y la “Fe de erratas a la Modificación del Anexo Normativo III, Lista de especies en riesgo de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo, publicada el 30 de diciembre de 2010, publicada el 14 de noviembre de 2019”, publicada en el DOF el 04 de marzo de 2020, donde se presentan zonas que han sido perturbadas.</p>

Fuente: Elaboración propia.

7.1.2. METODOLOGÍA

Para definir las subzonas de manejo se consideró el “Decreto que reforma, deroga y adiciona diversas disposiciones del Decreto por el que se determinan como zonas de reserva y sitios de refugio para la protección, conservación, repoblación, desarrollo y control, de las diversas especies de tortuga marina, los lugares en que anida y desova dicha especie, publicado el 29 de octubre de 1986, para establecer las previsiones acordes a los santuarios de tortugas marinas.”, imágenes de satélite de alta resolución; con estas se identificaron los polígonos de la zona núcleo en los que se ubican los sitios de anidación más importantes para las tortugas golfina (*Lepidochelys olivacea*), laúd (*Dermochelys coriacea*) y prieta (*Chelonia mydas*), así como las zonas de amortiguamiento; se analizaron las principales amenazas, los factores que las pueden causar y sus posibles consecuencias desde la perspectiva territorial para asociarlo con las propuestas de zonificación, todo en el ámbito de acción del Santuario Playa Huizache Caimanero; asimismo se hicieron recorridos en el campo para verificar los usos de suelo y vegetación en los diferentes sitios, y la presencia de otras especies relevantes de flora y fauna. A partir de los datos obtenidos se pudieron corroborar las consideraciones que dieron lugar a la designación de las distintas subzonas del Santuario Playa Huizache Caimanero y las actividades que se pueden desarrollar en cada una de ellas.

Con base en la información recabada en campo y el análisis de gabinete se pudo realizar la delimitación final de la zonificación y subzonificación del Santuario Playa Huizache Caimanero.

7.1.3. ZONAS, SUBZONAS Y POLÍTICAS DE MANEJO

La subzonificación tiene la finalidad de orientar las actividades, usos permitidos y no permitidos, de acuerdo con lo establecido en la legislación aplicable en materia de ANP de carácter federal, acorde con



la categoría del área natural protegida, los objetivos de protección y la subzonificación establecida. En este tenor, las subzonas establecidas para el manejo y administración del Santuario Playa Huizache Caimanero son las siguientes (Tabla 21, Figura 37):

Zona Núcleo:

- I. **Subzona de uso restringido:** con una superficie de 259.526663 ha, comprendida en dos polígonos: Isla de la Piedra con 96.090536 ha y Botadero-Baluartes con 163.436127 ha.

Zona de amortiguamiento:

- I. **Subzona de uso público:** con una superficie de 59.405045 ha, comprendida en siete polígonos: Río Presidio Norte 2 con 3.416095 ha, Boca barra Río Presidio con 9.633766 ha, Río Presidio Sur 2 con 14.806617 ha, Huizache 1 con 0.515343 ha, Huizache 2 con 23.480168 ha, Caimanero 1 con 1.025683ha y Caimanero 2 con 6.527373 ha.
- II. **Subzona de recuperación:** con una superficie de 132.556553 ha, comprendida en dos polígonos: Río Presidio Norte 1 con 35.588082 ha y Río Presidio Sur 1 con 96.968471 ha.

Tabla 21. Zonificación y subzonificación del Santuario Playa Huizache Caimanero

ZONIFICACIÓN	NOMBRE	SUBZONIFICACIÓN	SUPERFICIE
Núcleo	Isla de la Piedra-Huizache Caimanero 1	Uso restringido Isla de la Piedra	96.090536
	Isla de la Piedra-Huizache Caimanero 2	Uso restringido Botadero-Baluartes	163.436127
SUPERFICIE TOTAL SUBZONA USO RESTRINGIDO			259.526663
SUPERFICIE TOTAL ZONA NÚCLEO			259.526663
Amortiguamiento	Río Presidio Norte	Recuperación Río Presidio Norte 1	35.588082
	Río Presidio Sur	Recuperación Río Presidio Sur 1	96.968471
SUPERFICIE TOTAL SUBZONA RECUPERACIÓN			132.556553
Amortiguamiento	Río Presidio Norte	Uso público Río Presidio Norte 2	3.416095
	Río Presidio Centro	Uso público Boca Barra Río Presidio	9.633766
	Río Presidio Sur	Uso público Río Presidio Sur 2	14.806617
	Huizache 1	Uso público Huizache 1	0.515343
	Huizache 2	Uso público Huizache 2	23.480168
	Caimanero 1	Uso público Caimanero 1	1.025683
	Caimanero 2	Uso público Caimanero 2	6.527373
SUPERFICIE TOTAL SUBZONA USO PÚBLICO			59.405045
SUPERFICIE TOTAL ZONA DE AMORTIGUAMIENTO			191.961598
SUPERFICIE TOTAL SANTUARIO			451.488261

ZONA NÚCLEO

El "Decreto que reforma, deroga y adiciona diversas disposiciones del Decreto por el que se determinan como zonas de reserva y sitios de refugio para la protección, conservación, repoblación, desarrollo y control, de las diversas especies de tortuga marina, los lugares en que anida y desova dicha especie, publicado el 29 de octubre de 1986, para establecer las previsiones acordes a los santuarios de tortugas



marinas”, refiere que el Santuario Playa Huizache Caimanero está integrado con dos polígonos de zona núcleo, con una superficie total de 259.526663 ha, distribuidas de Noroeste a Sureste a lo largo de toda la extensión del referido santuario.

Esta zona núcleo, consta de una subzona de uso restringido dividida en dos polígonos con una superficie total de 259.526663 ha.

SUBZONA DE USO RESTRINGIDO

Esta subzona está comprendida por dos polígonos con una superficie total de 259.526663 ha distribuidas de Noroeste a Sureste a lo largo de toda la extensión del Santuario Playa Huizache Caimanero (Figura 37).

Esta subzona corresponde a playas arenosas donde se ha registrado históricamente la mayor abundancia de anidación de tortugas marinas con énfasis en la tortuga golfina (*Lepidochelys olivacea*), y anidaciones ocasionales de tortuga prieta (*Chelonia mydas*) y tortuga laúd (*Dermochelys coriacea*), todas con categoría de en peligro de extinción de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Al ser la subzona donde se ha registrado históricamente la mayor abundancia de anidación de tortugas marinas, requiere de un cuidado especial para asegurar su conservación a largo plazo, toda vez que por sus características ambientales y ubicación geográfica se considera viable para la protección de nidos en corrales de incubación y manejo de nidos *in situ*.

Dentro de los polígonos se presenta vegetación de dunas costeras y matorral costero, destaca la presencia de especies como: bejuco de mar (*Ipomoea pes-caprae*), campanilla blanca de playa (*Ipomoea imperati*), frijol de playa (*Canavalia rosea*), nopal (*Opuntia puberula*), lengua de vaca (*Opuntia decumbens*), pitahaya (*Acanthocereus tetragonus*), además de herbáceas como el zacate salado (*Distichlis spicata*), halófitas como el saldillo (*Batis maritima*), alfombrilla (*Abronia maritima*) y verdolaga de playa (*Sesuvium portulacastrum*). Además se encuentra el coco (*Cocos nucifera*).

En esta subzona ocurre visitación turística local, nacional e internacional, con actividades de recreación. Existe una gran problemática por el cambio de uso de suelo, donde partes de la duna han sido deforestadas.

En la playa y ZOFEMAT, existe infraestructura de apoyo para la toma de agua de mar en la zona aledaña del Santuario Playa Huizache Caimanero.

Las tortugas marinas, son biológicamente importantes desde diferentes perspectivas, por su papel en los ecosistemas que habitan, transfieren nutrientes entre ecosistemas, ya que al salir del mar para dejar en la playa sus huevos, llevan energía del ecosistema marino al terrestre, asimismo al salir las crías de sus nidos y dirigirse al mar, son importante aportación de energía que se incorpora del ecosistema terrestre al marino, durante sus migraciones también transfieren energía al trasladar organismos que se adhieren a ellas como algas, moluscos, por tratarse de seres vivos que han permanecido a lo largo de millones de años y por el aprovechamiento que se ha hecho de ellas.

Uno de los problemas más serios que enfrentan los sitios de anidación y desove de las tortugas marinas es la destrucción de su hábitat, en especial cuando en sus zonas de anidación se edifican complejos turísticos, industriales o urbanos; esta invasión, la cual representa la construcción de enormes obras de infraestructura con intensa actividad humana e iluminación artificial, ocasiona que las tortugas tengan que buscar otros lugares menos alterados, lo que las desplaza a otros sitios. Cuando las hembras anidan en playas con iluminación artificial es muy común que las crías, una vez que ha terminado la incubación y al momento de salir del nido, se desorientan y en lugar de dirigirse al mar se alejan de él y mueren por deshidratación o por agotamiento; en este sentido no se permite la construcción de obra pública o privada, así como destruir los sitios de alimentación, anidación, refugio o reproducción de las especies



silvestres, tampoco está permitido el establecimiento de campamentos pesqueros de ningún tipo para no generar perturbación de ningún tipo sobre las tortugas marinas.

Asimismo, en virtud de que las hembras son muy sensibles a ruidos y movimientos extraños cuando salen a desovar, razón por la cual es frecuente que al percibir algo fuera de lo normal la tortuga regrese al mar de inmediato, no se puede llevar a cabo el aterrizaje de vehículos aéreos, salvo para la atención a emergencias y contingencias ambientales.

Derivado de los objetos de conservación del Santuario Playa Huizache Caimanero y al tratarse de playas, solo se permiten actividades de turismo de bajo impacto ambiental compatibles con los fines de conservación de esta subzona, así como actividades comerciales como venta de alimentos o artesanías.

A continuación, se describen los impactos potenciales de las actividades no permitidas los cuales generan impactos negativos para las especies de tortugas marinas:

El tránsito de vehículos automotores o el flujo constante de personas incide en la compactación de la arena, lo cual dificulta a las tortugas construir los nidos y en el caso de aquellos nidos *in situ*, estos se pueden ver afectados en su desarrollo o al nacer cuando ya cumplieron su periodo de incubación.

El uso de sombras modifica la temperatura de la arena lo que ocasiona cambios en la proporción sexual natural de los neonatos; el ruido y la iluminación (fogatas, obras, lámparas) desorienta a las crías, lo que ocasiona que estas se dirijan hacia ellas y mueran por depredación, por shock térmico al estar atrapadas o por atropellamiento. El uso de lámparas o cualquier fuente de luz se puede utilizar exclusivamente para actividades de investigación científica y monitoreo, culturales y educativos del ambiente, siempre y cuando estén debidamente autorizadas.

La generación de residuos sólidos urbanos, incluye los desechos orgánicos, representan un obstáculo tanto para las hembras al construir sus nidos como para las crías al momento de salir a la superficie o dirigirse al mar, aunado a lo atrayente que puede resultar para animales como ratas, que son portadores de enfermedades y pueden ser depredadores de neonatos, además de la generación de lixiviados que contaminan los sitios de anidación y que pueden provocar enfermedades e incluso la muerte de tortugas marinas y neonatos, así como la aparición de mayor número de depredadores.

Los desechos orgánicos, así como los contaminantes en estado sólidos o líquidos, tales como glifosato, insecticidas, fungicidas y pesticidas representan un riesgo para la vida de las tortugas marinas por riesgo de envenenamiento y muerte en cualquier estado de desarrollo, así como para las otras especies en el Santuario Playa Huizache Caimanero, por lo que tampoco se pueden construir confinamientos de residuos sólidos y sustancias peligrosas, que emitan lixiviados, vapores o ser transportados por el aire, y ser una fuente importante de contaminación y potencialmente causar accidentes a la vida silvestre.

La introducción de especies exóticas, pues algunas de estas tienen la facultad de convertirse en especies depredadoras de huevos, las crías y tortugas adultas. Entre las especies más comunes son los perros y gatos.

Al ser establecidas las playas como ANP con la categoría de santuario, por ser de orden público y de interés social, se destina para la protección, conservación, repoblación, desarrollo y control de las diversas especies de tortuga marina que en él anidan y desovan (DOF, 2022a), por lo que no se puede realizar ningún tipo de alteración que afecte el proceso ecológico de las especies de tortuga marina, lo cual incluye la apertura de senderos, brechas y caminos dentro del polígono.

Por lo anterior, no se permite la apertura de bancos de material, así como la extracción de arena de la zona de playa y dunas, ni arrojar, verter, infiltrar o descargar cualquier tipo de desechos orgánicos, residuos sólidos o líquidos o cualquier otro tipo de contaminante, tales como el glifosato, insecticidas, fungicidas, pesticidas, residuos de lagunas de oxidación, entre otros, al suelo o cuerpos de agua, lo



anterior debido a que estas actividades tiene una afectación directa y significativa sobre el sitio, debido a la alteración y modificación de las condiciones físicas necesarias para el proceso de incubación de huevos de tortugas marinas que por lo general elaboran los nidos en una zona específica del perfil de la playa que mantiene estos parámetros, por lo que la alteración ocasionada por la extracción de materiales o descarga de residuos, generaría la pérdida total del sitio de anidación.

En esta subzona y en general se busca evitar y eliminar la depredación, venta ilegal y la caza de las especies de tortuga marina que anidan en el Santuario Playa Huizache Caimanero, así como evitar la manipulación innecesaria de tortugas en distintos estados de desarrollo que modifiquen, alteren o dañen su comportamiento natural, salud y libertad, así como eliminar y prevenir la caza y captura de ejemplares de tortugas marinas y sus huevos, o de otras actividades ilícitas que hacen uso de esas especies.

Se pretende eliminar aspectos o elementos que alteren los ecosistemas y sus procesos ecológicos que modifiquen patrones presentes en el Santuario Playa Huizache Caimanero, así como las condiciones naturales de los acuíferos, cuencas y cauces hídricos, que afecten o alteren las arribazones y anidaciones de tortugas marinas en este, por lo que no se puede interrumpir, desviar, rellenar o desecar flujos hidráulicos o cuerpos de agua.

Únicamente se permite el aprovechamiento no extractivo, que consiste en acciones para la protección, conservación de las tortugas marinas para las playas de anidación ubicadas en el Santuario Playa Huizache Caimanero.

La subzona de uso restringido está integrada por dos polígonos, abarca una superficie de 259.526663 ha, las cuales se describen a continuación:

Zona núcleo Isla de la Piedra-Huizache Caimanero 1. Subzona de uso restringido Isla de la Piedra.

Comprende una superficie de 96.090536 ha, y una longitud aproximada de 14.8 km, ubicada al extremo Noroeste del polígono del Santuario Playa Huizache Caimanero. Se caracteriza por ser en su mayoría una superficie de playa arenosa, con condiciones ambientales en buen estado de conservación para la anidación de tortugas marinas con énfasis en la tortuga golfina (*Lepidochelys olivacea*) y anidaciones esporádicas de tortuga prieta (*Chelonia mydas*) y tortuga laúd (*Dermochelys coriacea*). En este polígono se ha realizado la conservación de tortugas marinas de manera ininterrumpida desde 1998 por parte del STEM, del complejo turístico ubicado en la porción Sureste de este polígono. Dentro de este polígono se encuentran las secciones de monitoreo histórico, estaciones 1 a la 14, y gran parte de la estación 15, es la sección donde se registran más de la mitad de las anidaciones total del santuario (Figura 37).

Predomina la vegetación de duna costera caracterizada por las especies bejuco de mar (*Ipomoea pes-caprae*), zacate salado (*Distichlis spicata*), zacate (*Uniola pittieri*), verdolaga de playa (*Sesuvium portulacastrum*). Asimismo el polígono es hábitat de una gran diversidad de especies de aves principalmente como el cormorán neotropical (*Nannopterum brasilianum*), la fragata tijereta (*Fregata magnificens*), la garza morena (*Ardea herodias*), el cernícalo americano (*Falco sparverius*), el tirano tropical (*Tyrannus melancholicus*), el ostrero americano (*Haematopus palliatus*), el colibrí canelo (*Amazilia rutila*), el playero alzacolita (*playero alzacolita*), la aguililla cola roja (*Buteo jamaicensis*), la aguililla gris (*Buteo plagiatus*), el playero pihuiuí (*Tringa semipalmata*), el zarapito pico largo (*Numenius americanus*), el zarapito trinador (*Numenius phaeopus*), el playero blanco (*Calidris alba*), cardenal pardo (*Cardinalis sinuatus*), el chorlo semipalmeado (*Charadrius semipalmatus*), el chorlo tildío (*Charadrius vociferus*). Es relevante resaltar que cuenta con especies catalogadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, como son la gaviota ploma (*Larus heermanni*), la cigüeña americana (*Mycteria americana*), la aguililla rojinegra (*Parabuteo unicinctus*), el charrán elegante (*Thalasseus elegans*), bobo pata azul (*Sula nebouxii*), zambullidor menor (*Tachybaptus dominicus*), todas sujetas a protección especial. Dentro de las especies prioritarias están el pijije alas blancas (*Dendrocygna autumnalis*), pato friso (*Mareca strepera*), paloma alas blancas (*Zenaida asiatica*), paloma huilota (*Zenaida macroura*). Cuenta con especies endémicas como la codorniz cresta dorada (*Callipepla douglasii*), urraca cara negra



(*Cyanocorax colliei*), cuervo sinaloense (*Corvus sinaloae*), semillero rabadilla canela (*Sporophila torqueola*). Es importante mencionar que en el polígono también está presente la especie exótica-invasora garza ganadera (*Ardea ibis*).

En este polígono, históricamente se ha realizado el turismo con actividades de recreación, sol y playa, adyacente a la comunidad de la Isla de La Piedra, en la porción Norte del polígono y en su parte Sureste adyacente a complejos turísticos, donde se reciben personas visitantes nacionales y extranjeros principalmente. A pesar de ello, y con la existencia de la actividad turística se han conservado los ecosistemas del lugar y debe continuarse, toda vez que representa el hábitat de una gran diversidad de especies como las aves playeras y las tortugas marinas entre otras especies relevantes.

Zona núcleo Isla de la Piedra-Huizache Caimanero 2. Subzona de uso restringido Botadero-Baluarté. Este polígono es el de mayor superficie dentro del Santuario Playa Huizache Caimanero y comprende 163.436127 ha, con una extensión aproximada de 38 km (Figura 37).

Se caracteriza por ser en su mayoría una superficie de playa arenosa, donde se realizó el trabajo histórico de conservación y protección de tortugas marinas por parte de la UAS, desde 1986 a 2018, con énfasis en la tortuga golfina (*Lepidochelys olivacea*) y anidaciones esporádicas de tortuga prieta (*Chelonia mydas*) y tortuga laúd (*Dermochelys coriacea*). Dentro de este polígono se encuentran las secciones de monitoreo histórico por parte de la UAS, del cuadrante 1 al 9.

Dentro de este polígono se encuentra una cobertura menor de vegetación de duna costera caracterizada por las especies bejuco de mar (*Ipomoea pes-caprae*), zacate salado (*Distichlis spicata*), zacate (*Uniola pittieri*), verdolaga de playa (*Sesuvium portulacastrum*) y en su zona Noroeste se encuentran algunos relictos de mangle botoncillo (*Conocarpus erectus*). Las dunas son importantes para estabilizar la línea de costa y evitar o reducir la pérdida de playas, además, facilitan la retención de agua y la infiltración al subsuelo, lo que a su vez regula y mantiene la temperatura, factores altamente importantes para la anidación de las tortugas marina. Algunas de las especies presentes son crustáceos como el cangrejo fantasma del pacífico (*Ocypode occidentalis*) y el cangrejo rojo (*Ucides occidentalis*).

La porción centro y Sureste de este polígono se caracteriza por ser la de mayor actividad antropogénica del Santuario Playa Huizache Caimanero, donde históricamente ha existido el uso turístico y recreativo, ya que se ubica cercana a las comunidades de La Guásima, Gregorio Vázquez Moreno, Los Pozos y Teodoro Beltrán, en el municipio de Rosario. En estas localidades se desarrollan actividades pesqueras a baja escala, y principalmente de acuacultura, mediante la instalación de laboratorios de producción de larva de camarón.

Aledaños a este polígono, fuera del Santuario Playa Huizache Caimanero, se encuentran establecidos laboratorios de larvas de camarón, granjas acuícolas y diversas cooperativas pesqueras, con sus sitios de desembarque que cuentan con las concesiones y permisos de pesca y acuacultura, así como de impacto ambiental.

Por las características anteriormente descritas, y las razones mencionadas en los párrafos que anteceden y de conformidad con el artículo 47 BIS, fracción I, inciso b) de la LGEEPA, que dispone que la subzona de uso restringido es aquella superficie dentro del ANP, en buen estado de conservación donde se busca mantener las condiciones actuales de los ecosistemas e incluso mejorarlas en los sitios que así se requiera, y en la que se puede realizar excepcionalmente actividades de aprovechamiento que no modifiquen los ecosistemas y que se encuentren sujetas a estrictas medidas de control, y en donde solo se permitirán entre otras, la investigación científica no invasiva y el monitoreo del ambiente, las actividades de educación ambiental y el turismo de bajo impacto ambiental, y la construcción de instalaciones de apoyo exclusivamente para la investigación científica y el manejo del Santuario Playa Huizache Caimanero, y en correlación con lo establecido en los artículos cuarto, décimo primero, décimo cuarto, décimo quinto, décimo sexto, décimo séptimo, vigésimo primero y vigésimo segundo del “Decreto



que reforma, deroga y adiciona diversas disposiciones del Decreto por el que se determinan como zonas de reserva y sitios de refugio para la protección, conservación, repoblación, desarrollo y control, de las diversas especies de tortuga marina, los lugares en que anida y desova dicha especie, publicado el 29 de octubre de 1986, para establecer las previsiones acordes a los santuarios de tortugas marinas”, publicado en el DOF el 24 de diciembre de 2022, se determinan las siguientes actividades permitidas y no permitidas en esta subzona de uso restringido:

SUBZONA DE USO RESTRINGIDO	
ACTIVIDADES PERMITIDAS	ACTIVIDADES NO PERMITIDAS
<ol style="list-style-type: none"> 1. Acciones de rescate y conservación de especies de fauna silvestre. 2. Actividades de limpieza de playa. 3. Aprovechamiento no extractivo de vida silvestre. 4. Atención de varamientos de ejemplares vivos o muertos y manejo de restos orgánicos procedentes de ejemplares muertos. 5. Colecta científica de ejemplares de la vida silvestre. 6. Control, manejo y erradicación de especies exóticas, exóticas invasoras o que se tornen perjudiciales y ferales. 7. Construcción de viveros o corrales de incubación para la protección de nidadas de tortugas marinas con base en la NOM-162-SEMARNAT-2012 y la autorización correspondiente. 8. Educación ambiental que no implique la extracción o traslado de especímenes. 9. Embarque, desembarque y varamiento de embarcaciones menores, en sitios autorizado por la Dirección del ANP. 10. Filmaciones sin luz o con luz ámbar o roja, actividades de fotografía sin flash, la captura de imágenes o sonidos por cualquier medio, con fines científicos, culturales o educativos, relacionados con actividades de conservación de tortugas marinas. 11. Instalación de señalización provisional con fines de operación del ANP. 12. Investigación científica y monitoreo del ambiente. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Alimentar, capturar, remover, extraer o manipular vida silvestre, salvo para colecta científica y monitoreo ambiental. 2. Alterar o destruir por cualquier medio o acción los sitios de anidación, alimentación, refugio y reproducción de la vida silvestre. 3. Apertura de bancos de material, así como la extracción de arena y piedra en playas y dunas costeras. 4. Apertura de boca barras. 5. Apertura de senderos, brechas y caminos. 6. Aprovechamiento extractivo de vida silvestre, con fines distintos a la investigación, monitoreo y colecta científica. 7. Aprovechamiento forestal, incluyendo las diferentes especies de mangle. 8. Arrojar, verter, infiltrar o descargar cualquier tipo de desechos orgánicos, residuos sólidos o líquidos o cualquier otro tipo de contaminante, tales como el glifosato, insecticidas, fungicidas y pesticidas, entre otros, al suelo o cuerpos de agua. 9. Aterrizaje de vehículos aéreos, salvo para la atención a emergencias y contingencias ambientales. 10. Cabalgatas. 11. Cambio de uso de suelo. 12. Campismo. 13. Colocar iluminación dirigida hacia el mar y las playas, que altere el ciclo reproductivo de las tortugas marinas, así como su ingreso a la playa o tránsito.



SUBZONA DE USO RESTRINGIDO

ACTIVIDADES PERMITIDAS	ACTIVIDADES NO PERMITIDAS
<p>13. Restauración de ecosistemas y reintroducción de especies nativas.</p> <p>14. Turismo de bajo impacto ambiental, que no implique infraestructura ni modificaciones de las características y condiciones naturales originales.</p> <p>15. Uso de drones (aparatos de vuelo autónomo) exclusivamente con fines científicos y para el manejo del ANP.</p> <p>16. Uso de maquinaria especializada para fines de manejo y disposición final de los varamientos de mamíferos marinos muertos y otros organismos silvestres de grandes dimensiones o en grandes cantidades.</p>	<p>14. Construcción de obra pública o privada.</p> <p>15. Construir confinamientos de residuos sólidos, así como de materiales y sustancias peligrosas.</p> <p>16. Encender fogatas.</p> <p>17. Establecimiento de campamentos pesqueros.</p> <p>18. Instalación de sombrillas, toldos y cualquier otra estructura que pudiera afectar los nidos de tortugas marinas.</p> <p>19. Introducir ejemplares o poblaciones exóticas y exóticas invasoras de la vida silvestre.</p> <p>20. Introducir o liberar especies domesticas o silvestres consideradas mascotas.</p> <p>21. Manipular cualquier organismo de vida silvestre varado, vivo o muerto, a excepción del personal especializado y autorizado para el manejo.</p> <p>22. Modificar las condiciones naturales de los acuíferos, cuencas hidrológicas, cauces naturales de corrientes, manantiales, riberas y vasos existentes, así como interrumpir, desviar, rellenar o desecar flujos hidráulicos o cuerpos de agua, salvo para rehabilitación de cuerpos de agua.</p> <p>23. Perseguir o dañar a las especies de tortuga marina que ahí aniden o transiten, así como extraer, poseer y comercializar dichas especies, sus huevos o productos.</p> <p>24. Realizar actividades comerciales.</p> <p>25. Usar explosivos.</p> <p>26. Usar lámparas o cualquier fuente de luz para aprovechamiento u observación de ejemplares de la vida silvestre.</p> <p>27. Uso de drones (aparatos de vuelo autónomo) durante la temporada de anidación de tortugas marinas, con fines comerciales o recreativos.</p> <p>28. Utilizar cualquier aparato de sonido, que altere el comportamiento de las</p>



SUBZONA DE USO RESTRINGIDO	
ACTIVIDADES PERMITIDAS	ACTIVIDADES NO PERMITIDAS
	poblaciones o ejemplares de las especies silvestres o que impida el disfrute del ANP por las personas visitantes.

ZONA DE AMORTIGUAMIENTO

El “Decreto que reforma, deroga y adiciona diversas disposiciones del Decreto por el que se determinan como zonas de reserva y sitios de refugio para la protección, conservación, repoblación, desarrollo y control, de las diversas especies de tortuga marina, los lugares en que anida y desova dicha especie, publicado el 29 de octubre de 1986, para establecer las previsiones acordes a los santuarios de tortugas marinas”, refiere que el santuario conocido como Playa Huizache Caimanero está integrado con siete polígonos de zona de amortiguamiento, con una superficie total de 191.961598 ha, distribuidas a lo largo de toda la extensión del santuario y se subdivide en este Programa de Manejo en una subzona de uso público dividida en siete polígonos y en una subzona de recuperación con dos polígonos.

SUBZONA DE USO PÚBLICO

Esta subzona está integrada por siete polígonos con una superficie total de 59.405045 ha, a lo largo del Santuario Playa Huizache Caimanero. Corresponden a segmentos de duna paralelas a la playa arenosa. Las dunas son importantes para estabilizar la línea de costa y evitar o reducir la pérdida de playas, además, facilitan la retención de agua y la infiltración al subsuelo, lo que a su vez regula y mantiene la temperatura, factores altamente importantes para la anidación de las tortugas marina. La superficie de playa arenosa es menor y está situada en la boca barra del río Presidio, la cual se abre durante la temporada de lluvias por la creciente del río, por lo cual la abundancia de anidaciones de tortugas marinas en esta subzona es menor.

Existen zonas de inundación y un estero permanente alimentado por el río Presidio, el cual está rodeado de manglar con las cuatro especies: mangle rojo (*Rhizophora mangle*), mangle blanco (*Laguncularia racemosa*), mangle negro (*Avicenia germinans*) y mangle botoncillo (*Conocarpus erectus*), todas catalogadas como amenazadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 y la “Fe de erratas a la Modificación del Anexo Normativo III, Lista de especies en riesgo de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo, publicada el 30 de diciembre de 2010, publicada el 14 de noviembre de 2019”, publicada en el DOF el 04 de marzo de 2020. Además, se presenta vegetación de dunas costeras y matorral costero, destaca la presencia de especies como: bejuco de mar (*Ipomoea pes-caprae*), verdolaga de playa (*Sesuvium portulacastrum*), acacias (*Vachellia spp.*), mezquite (*Neltuma juliflora*), huizache (*Pithecellobium lanceolatum*), coco (*Cocos nucifera*), entre otras.

Se realizan actividades turísticas dentro del Santuario Playa Huizache Caimanero, o donde las personas de las localidades cercanas transitan para llegar a la zona marina adyacente al referido santuario. En algunos segmentos paralelos a la subzona de uso público, existe infraestructura de apoyo a las actividades de acuacultura aledañas al referido santuario.

El turismo y las actividades de acuacultura representan los principales ingresos de la economía local, tanto en el municipio de Mazatlán como en el municipio de Rosario. Las nidadas de tortuga marinas son escasas en esta subzona, sin embargo las actividades que se realicen dentro tendrán un impacto, sobre el hábitat, por el tránsito vehicular, la instalación de sombrillas para el sol, promoción de cabalgatas, la



colocación de iluminación con fines diversos, fogatas, modificación de la playa arenosa y de la duna costera, por mantenimiento de infraestructura, o cambio de uso de suelo por actividades productivas.

En el Santuario Playa Huizache Caimanero, no se puede realizar ningún tipo de alteración que afecte el proceso ecológico de las especies de tortugas marinas, específicamente se debe evitar la construcción permanente que provoque la desaparición de los sitios de anidación de tortugas marinas.

En esta subzona de uso público es necesario prohibir cualquier actividad que conlleve a realizar cambios de uso de suelo y la remoción de vegetación, razón por la cual no se permite la construcción de infraestructura, salvo la indispensable para la administración y manejo del ANP. En este sentido, se prohíben las actividades productivas tales como la agricultura, ganadería, acuicultura, maricultura y aprovechamiento forestal, al ser incompatibles con los propósitos del sitio.

Asimismo, se prohíbe la apertura de senderos, brechas y caminos, abrir bancos de material, extraer material pétreo o materiales para construcción, exploración y explotación minera, el uso de explosivos, la instalación de tubería para actividades de acuicultura o maricultura, debido a que tales actividades derivan en la pérdida de vegetación, la destrucción del hábitat de la vida silvestre y la disminución de la capacidad de proveer servicios ambientales de los ecosistemas.

En el mismo sentido, también queda prohibido el tránsito de vehículos todo terreno, salvo con fines de investigación científica, así como para el manejo y operación del ANP, a fin de evitar impactos negativos a los ecosistemas y a las especies silvestres, ya que esta actividad provoca la compactación del suelo, remoción de la vegetación nativa, la erosión del suelo y ahuyentan a las especies silvestres.

Muchos residuos sólidos representan un potencial riesgo para la vida de las tortugas marinas en cualquier estado de desarrollo (atragantamiento, enmallados, ahogamientos, estrangulamientos, otros), por lo que se busca que el Santuario Playa Huizache Caimanero permanezca lo más limpio posible para asegura las anidaciones y eclosiones de las especies de tortugas ahí protegidas. Para el caso de desechos líquidos asimismo representan un potencial riesgo de envenenamiento y muerte para las tortugas marinas por lo que se busca evitar cualquier contaminación que sea un riesgo potencial para las especies mismas o para los sitios de anidación y el medio en que desarrollan parte de su ciclo vital.

La actividad de cacería causa alteraciones a los procesos naturales y ecológicos vinculados a los sitios de anidación de las especies de tortuga marina y otras especies. En esta subzona y en general se busca evitar y eliminar la depredación, venta ilegal y la caza de las especies de tortuga marina que anidan en el Santuario Playa Huizache Caimanero, así como evitar la manipulación innecesaria de tortugas en distintos estados de desarrollo que modifiquen, alteren o dañen su comportamiento natural, salud y libertad, así como eliminar y prevenir la caza y captura de ejemplares de tortugas marinas y sus huevos, o de otras actividades ilícitas que hacen uso de esas especies.

Se pretende eliminar aspectos o elementos que alteren los ecosistemas y sus procesos presentes en el Santuario Playa Huizache Caimanero y que, a su vez, afecten o alteren las arribaciones y anidaciones de tortugas marinas en el ANP. Igualmente, se busca eliminar aquellas acciones que pudieran alterar procesos ecológicos que modifiquen patrones de producción y aprovechamiento por parte de poblaciones locales que centren la atención de sus necesidades en las especies de tortugas marinas, y afecten poblaciones, anidaciones y eclosiones, por lo que no se puede modificar de forma alguna flujos hídricos o cuerpos de agua.

Al ser un ANP se busca resguardar las condiciones ecológicas y genéticas, que permitan el desarrollo natural a largo plazo de las especies que ahí habitan; asimismo, evitar la introducción de ejemplares o poblaciones exóticas de vida silvestre podría ocasionar la pérdida de poblaciones naturales por competencia o por depredación.



Únicamente se permite el aprovechamiento no extractivo, que consiste en acciones para la protección, conservación de las tortugas marinas para las playas de anidación ubicadas en el Santuario Playa Huizache Caimanero.

Los siete polígonos de la subzona de uso público se describen a continuación:

Zona de amortiguamiento Río Presidio Centro. Subzona de uso público Boca Barra Río Presidio.

Comprende una superficie de 9.633766 ha, localizado en la zona de la boca barra del río Presidio y se caracteriza por estar constituida exclusivamente por pequeña franja de playa arenosa, la cual se pierde durante la temporada de lluvias con la creciente del río (Figura 37).

Al ser este polígono parte de un humedal costero, se encuentran especies de crustáceos como la jaiba café (*Callinectes bellicosus*), cangrejo ermitaño del Pacífico (*Coenobita compressus*), cangrejo fantasma del Pacífico (*Ocypode occidentalis*), peces como jurel (*Caranx caninus*), ronco bacoco (*Rhencus macracanthus*) y botete (*Sphoeroides annulatus*) además de numerosas especies de aves algunas dentro de categoría de protección de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010 como la gaviota ploma (*Larus heermanni*) y el charrán elegante (*Thalasseus elegans*) sujetas a protección especial, y el picopando canelo (*Limosa fedoa*) especie amenazada. Además de especies migratorias como el playero alzacolita (*Actitis macularius*), la garza morena (*Ardea herodias*), playero blanco (*Calidris alba*), playero diminuto (*Calidris minutilla*), charrán del Caspio (*Hydroprogne caspia*), gaviota pico anillado (*Larus delawarensis*), gaviota reidora (*Leucophaeus atricilla*), picopando canelo (*Limosa fedoa*), cormorán orejón (*Nannopterum auritum*), zarapito trinador (*Numenius phaeopus*), chorlo gris (*Pluvialis squatarola*), rayador americano (*Rynchops niger*), charrán elegante (*Thalasseus elegans*), charrán real (*Thalasseus maximus*), patamarilla mayor (*Tringa melanoleuca*) y el playero pihuiuí (*Tringa semipalmata*).

A lo largo de los años, se ha realizado la apertura artificial de la boca, mediante la remoción de arena con maquinaria pesada promovida por cooperativas pesqueras de la región, con la finalidad de mejorar sus producciones pesqueras con el desazolve del canal de navegación del río para la entrada de agua de mar a los esteros adyacentes y fuera del Santuario Playa Huizache Caimanero. Dentro de este polígono se realizan actividades turísticas, con el uso de vehículos todo terreno, cuando las condiciones de la bocabarra lo permiten.

Zona de amortiguamiento Río Presidio Norte. Subzona de uso público Río Presidio Norte 2.

Comprende una superficie de 3.416095 ha, y se localiza en la margen Norte de la boca barra del río Presidio. Este polígono está conformado en su mayor parte por un brazo del estero que recibe influencia tanto de agua marina como del río Presidio, con zonas inundables y con un manchón de vegetación de mangle blanco (*Laguncularia racemosa*) y un pequeño segmento de playa arenosa, correspondiente a la parte interna de la boca barra, que presenta cambios constantes con las crecientes del río.

El Santuario Playa Huizache Caimanero es parte de un humedal costero y en este polígono se encuentran especies de crustáceos como la jaiba café (*Callinectes bellicosus*), y especies de aves como el playero alzacolita (*Actitis macularius*), garza blanca (*Ardea alba*), la garza morena (*Ardea herodias*), garrapatero pijuy (*Crotophaga sulcirostris*), garza azul (*Egretta caerulea*), garza dedos dorados (*Egretta thula*), fragata tijereta (*Fregata magnificens*), ostrero americano (*Haematopus palliatus*), monjita americana (*Himantopus mexicanus*), gaviota reidora (*Leucophaeus atricilla*), costurero pico corto (*Limnodromus griseus*), cormorán neotropical (*Nannopterum brasilianum*), zarapito pico largo (*Numenius americanus*), rayador americano (*Rynchops niger*) y golondrina manglera (*Tachycineta albilinea*). Asimismo, se encuentra el cuervo sinaloense (*Corvus sinaloae*), el cual es una especie endémica y la cigüeña americana (*Mycteria americana*) en categoría de sujeta a protección especial en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Zona de amortiguamiento Río Presidio Sur. Subzona de uso público Río Presidio Sur 2. Está comprendido por una superficie de 14.806617 ha, localizado en la margen Sureste de la boca barra del



río Presidio, entre los polígonos Botadero-Baluarto de la subzona de uso restringido y Río Presidio Sur 1 de la subzona de recuperación (Figura 37).

Consiste en una franja de playa arenosa de aproximadamente 2.4 km con un pequeño brazo conectado a un estero permanente, que se alimenta del río Presidio. La vegetación predominante es el manglar, donde se encuentran las cuatro especies: mangle rojo (*Rhizophora mangle*), mangle botoncillo (*Conocarpus erectus*), mangle blanco (*Laguncularia racemosa*) y mangle negro (*Avicennia germinans*), todas con categoría de amenazadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 y la “Fe de erratas a la Modificación del Anexo Normativo III, Lista de especies en riesgo de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo, publicada el 30 de diciembre de 2010, publicada el 14 de noviembre de 2019”, publicada en el DOF el 04 de marzo de 2020.

Al ser este polígono parte de un humedal costero, se encuentran especies de crustáceos como el cangrejo fantasma del Pacífico (*Ocypode occidentalis*), jaiba café (*Callinectes bellicosus*), peces como el bagre cuatete (*Ariopsis guatemalensis*), jurel (*Caranx caninus*), mojarra (*Eugerres axillaris*), corvina de boca dulce (*Micropogonias ectenes*), lisa (*Mugil cephalus*), jorobado (*Selene brevoortii*) y botete (*Sphoeroides annulatus*). Entre otras especies de fauna se encuentran el mapache (*Procyon lotor*), el lagarto elegante (*Holbrookia elegans*), y numerosas especies de aves como la garza blanca (*Ardea alba*), la garza morena (*Ardea herodias*), zopilote aura (*Cathartes aura*), zopilote común (*Coragyps atratus*), garza tricolor (*Egretta tricolor*), carpintero lineado (*Dryocopus lineatus*), fragata tijereta (*Fregata magnificens*), ibis blanco (*Eudocimus albus*), gallareta americana (*Fulica americana*), ostrero americano (*Haematopus palliatus*), monjita americana (*Himantopus mexicanus*), calandria dorso negro menor (*Icterus cucullatus*), gaviota reidora (*Leucophaeus atricilla*), costurero pico largo (*Limnodromus scolopaceus*), zarapito trinador (*Numenius phaeopus*), garza nocturna corona clara (*Nyctanassa violacea*), chorlo gris (*Pluvialis squatarola*), charrán real (*Thalasseus maximus*), playero pihuiú (*Tringa semipalmata*) y picopando canelo (*Limosa fedoa*), esta última es una especie en categoría amenazada acorde a la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Dentro del polígono se localiza una casa abandonada y algunos cocoteros (*Cocos nucifera*). En este polígono se presentan actividades turísticas mediante el uso de vehículos todo terreno.

Zona de amortiguamiento Huizache 1. Subzona de uso público Huizache 1. Abarca una superficie de 0.515343 ha, con una extensión de aproximadamente 500 m localizado en la zona central del Santuario Playa Huizache Caimanero (Figura 37).

Presenta vegetación de matorral costero con especies espinosas como acacias (*Vachellia spp.*) y zarza (*Mimosa pigra*). Dentro del polígono no existen actividades productivas, sin embargo, fuera del polígono, adyacente al Santuario Playa Huizache Caimanero, se encuentran dos laboratorios de larva de camarón, los cuales presentan infraestructura abandonada, donde no se realiza con ninguna operación.

Zona de amortiguamiento Huizache 2. Subzona de uso público Huizache 2. Abarca una superficie de 23.480168 ha, con una extensión de aproximadamente 5.5 km ubicado en la zona central del Santuario Playa Huizache Caimanero (Figura 37).

Presenta una vegetación predominante de matorral costero, seguido de vegetación de duna costera con especies como bejuco de mar (*Ipomoea pes-caprae*), zacate salado (*Distichlis spicata*), verdolaga de playa (*Sesuvium portulacastrum*), zacate de duna (*Uniola pitteri*), acacias (*Vachellia spp.*) y zarza (*Mimosa pigra*). Se tiene presencia del playero pihuiú (*Tringa semipalmata*) especie de ave migratoria. Dentro del polígono no existen actividades productivas, pero adyacente a él, fuera del Santuario Playa Huizache Caimanero se ubican plantaciones de cocoteros.



Zona de amortiguamiento Caimanero 1. Subzona de uso público Caimanero 1. Comprende una superficie de 1.025683 ha, con una extensión de aproximadamente 480 m, localizado en la parte Sureste del Santuario Playa Huizache Caimanero; colinda con el polígono Botadero-Baluarto de la subzona de uso restringido. Es una franja de playa arenosa que conforma la duna costera.

Dentro del polígono no se lleva a cabo ningún tipo de actividad productiva, sin embargo en su margen noreste, adyacente al polígono y fuera del Santuario Playa Huizache Caimanero, existe cambio de uso de suelo, con fines agrícolas y de acuicultura.

Asimismo, en el Noreste, paralelo al polígono y fuera del Santuario Playa Huizache Caimanero, se localiza un camino de terracería que sirve como acceso a la boca del río Baluarte.

Zona de amortiguamiento Caimanero 2. Subzona de uso público Caimanero 2. Comprende una superficie de 6.527373 ha con una extensión de aproximadamente 1.2 km, localizado en la parte Sureste del Santuario Playa Huizache Caimanero, colinda con el polígono Botadero-Baluarto de la subzona de uso restringido (Figura 37). Predomina la vegetación de duna costera como bejuco de mar (*Ipomoea pes-caprae*), zacate salado (*Distichlis spicata*), verdolaga de playa (*Sesuvium portulacastrum*), zacate de duna (*Uniola pitti*), acacias (*Vachellia spp.*) y zarza (*Mimosa pigra*).

Dentro de este polígono no se llevan a cabo actividades productivas, sin embargo en su margen Noreste, existe el cambio de uso de suelo, por cultivos agrícolas. En este polígono existen especies de arvenses o malezas: la juncia real (*Cyperus rotundus*) especie exótica, y el cebollín (*Cyperus esculentus*), especie exótica invasora (Anexo 1).

Asimismo, en la porción Noreste paralelo al polígono, fuera del Santuario Playa Huizache Caimanero, se localiza un camino de terracería que sirve como acceso a la boca del río Baluarte.

Por las características anteriormente descritas y las razones mencionadas en los párrafos que anteceden, y de conformidad con el artículo 47 BIS, fracción II, inciso f) de la LGEEPA, que dispone que la subzona de uso público es aquella superficie que presenta atractivos naturales para la realización de actividades de recreación y esparcimiento, en donde es posible mantener concentraciones de personas visitantes, en los límites que se determinen con base en la capacidad de carga de los ecosistemas; y en donde se puede llevar a cabo exclusivamente la construcción de instalaciones para el desarrollo de servicios de apoyo al turismo de bajo impacto, a la investigación y monitoreo del ambiente, y la educación ambiental, congruentes con los propósitos de protección y manejo de cada ANP, y en correlación con lo establecido por los artículos cuarto, décimo primero, décimo cuarto, décimo octavo, décimo noveno, vigésimo, vigésimo primero y vigésimo segundo del “Decreto que reforma, deroga y adiciona diversas disposiciones del Decreto por el que se determinan como zonas de reserva y sitios de refugio para la protección, conservación, repoblación, desarrollo y control, de las diversas especies de tortuga marina, los lugares en que anida y desova dicha especie, publicado el 29 de octubre de 1986, para establecer las previsiones acordes a los santuarios de tortugas marinas”, publicado en el DOF el 24 de diciembre de 2022, se determinan las actividades permitidas y no permitidas de la subzona de uso público:

SUBZONA DE USO PÚBLICO	
ACTIVIDADES PERMITIDAS	ACTIVIDADES NO PERMITIDAS
1. Acciones de rescate y conservación de especies de fauna silvestre. 2. Actividades de limpieza de playa. 3. Aprovechamiento no extractivo de vida silvestre. 4. Apertura de la boca barra, solo en el	1. Alimentar, capturar, remover, extraer o manipular vida silvestre, salvo para colecta científica y monitoreo ambiental. 2. Alterar o destruir por cualquier medio o acción los sitios de anidación, alimentación, refugio y reproducción de la



SUBZONA DE USO PÚBLICO

ACTIVIDADES PERMITIDAS	ACTIVIDADES NO PERMITIDAS
<p>polígono Boca Barra Río Presidio, y fuera de la temporada de anidación de tortugas marinas, y previo procedimiento de evaluación de impacto ambiental.</p> <ol style="list-style-type: none"> 5. Atención de varamientos de ejemplares vivos o muertos y manejo de restos orgánicos procedentes de ejemplares muertos. 6. Campismo, excepto en la franja arenosa. 7. Colecta científica de ejemplares de la vida silvestre. 8. Construcción y mantenimiento de infraestructura de apoyo a las actividades de investigación científica, educación ambiental y turismo de bajo impacto ambiental y manejo de tortugas marinas. 9. Control, manejo y erradicación de especies exóticas, exóticas invasoras o que se tornen perjudiciales y ferales. 10. Educación ambiental que no implique la extracción o traslado de especímenes. 11. Embarque, desembarque, y varamiento de embarcaciones menores, en sitios autorizado por la Dirección del ANP. 12. Filmaciones sin luz o con luz ámbar o roja, actividades de fotografía sin flash, la captura de imágenes o sonidos por cualquier medio, con fines científicos, culturales o educativos. 13. Instalación de señalización provisional con fines de operación del ANP. 14. Instalación de sombrillas y toldos para turismo de bajo impacto ambiental, siempre y cuando sea fuera de los meses pico de anidación (agosto-octubre) de la tortuga golfinia (ver Anexo 4). 15. Investigación científica y monitoreo del ambiente. 16. Mantenimiento de senderos, brechas o caminos, sin que implique su ampliación o pavimentación. 	<p>vida silvestre.</p> <ol style="list-style-type: none"> 3. Apertura de bancos de material, así como la extracción de arena y piedra en playas y dunas costeras. 4. Apertura de senderos, brechas y caminos. 5. Aprovechamiento extractivo de vida silvestre, con fines distintos a la investigación, monitoreo y colecta científica. 6. Arrojar, verter, infiltrar o descargar cualquier tipo de desechos orgánicos, residuos sólidos o líquidos o cualquier otro tipo de contaminante, tales como el glifosato, insecticidas, fungicidas y pesticidas, entre otros, al suelo o cuerpos de agua. 7. Aterrizaje de vehículos aéreos, salvo para la atención a emergencias y contingencias ambientales. 8. Cabalgatas. 9. Cambio de uso de suelo. 10. Colocar iluminación dirigida hacia el mar y las playas, que altere el ciclo reproductivo de las tortugas marinas, así como su ingreso a la playa o tránsito. 11. Construcción de obra pública o privada, salvo de infraestructura de apoyo a las actividades de investigación científica, educación ambiental, turismo de bajo impacto ambiental y manejo de tortugas marinas. 12. Construir confinamientos de residuos sólidos, así como de materiales y sustancias peligrosas. 13. Encender fogatas. 14. Establecimiento de campamentos pesqueros. 15. Manipular cualquier organismo de vida silvestre varado, vivo o muerto, a excepción del personal especializado y autorizado para el manejo.



SUBZONA DE USO PÚBLICO	
ACTIVIDADES PERMITIDAS	ACTIVIDADES NO PERMITIDAS
<p>17. Venta de alimentos y artesanías.</p> <p>18. Turismo de bajo impacto ambiental, que no implique infraestructura ni modificaciones de las características y condiciones naturales originales.</p> <p>19. Uso de drones (aparatos de vuelo autónomo) exclusivamente con fines científicos y para el manejo del ANP.</p> <p>20. Uso de maquinaria especializada para fines de manejo y disposición final de los varamientos de mamíferos marinos muertos y otros organismos silvestres de grandes dimensiones o en grandes cantidades.</p>	<p>16. Modificar las condiciones naturales de los acuíferos, cuencas hidrológicas, cauces naturales de corrientes, manantiales, riberas y vasos existentes, así como interrumpir, desviar, rellenar o desecar flujos hidráulicos o cuerpos de agua, salvo para rehabilitación de cuerpos de agua.</p> <p>17. Introducir ejemplares o poblaciones exóticas y exóticas invasoras de la vida silvestre.</p> <p>18. Introducir o liberar especies domésticas o silvestres consideradas mascotas, excepto cuando tengan correa y collar.</p> <p>19. Perseguir o dañar a las especies de tortuga marina que ahí aniden o transiten, así como extraer, poseer y comercializar dichas especies, sus huevos o productos.</p> <p>20. Realizar actividades cinegéticas, de explotación, captura y aprovechamiento de especies de flora y fauna silvestres.</p> <p>21. Usar cualquier aparato de sonido, que altere el comportamiento de las poblaciones o ejemplares de las especies silvestres o que impida el disfrute del área protegida por las personas visitantes.</p> <p>22. Usar explosivos.</p> <p>23. Uso de drones (aparatos de vuelo autónomo) durante la temporada de anidación de tortugas marinas, con fines comerciales o recreativos.</p>

SUBZONA DE RECUPERACIÓN

Está conformada por dos polígonos, que conforman a su vez la subzona con una superficie total de 132.556553 ha. Esta superficie está ocupada por una comunidad compuesta por las cuatro especies de mangle: mangle rojo (*Rhizophora mangle*), mangle botoncillo (*Conocarpus erectus*), mangle blanco (*Laguncularia racemosa*) y mangle negro (*Avicennia germinans*), todas con un categoría de amenazadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 y la “Fe de erratas a la Modificación del Anexo Normativo III, Lista de especies en riesgo de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo, publicada el 30 de diciembre de 2010, publicada el 14 de noviembre de 2019”, publicada en el DOF el 04 de marzo de 2020.



Los dos polígonos de esta subzona de recuperación se encuentran a la margen derecha e izquierda del río Presidio, que es el cuerpo de agua permanente que influye en este humedal, en conjunto con el mar. El mangle retiene sedimentos finos y forma amplias llanuras de inundación comunicadas con los depósitos arenosos del río. Además los manglares, cumplen una función en la recarga y descarga de aguas subterráneas, el control del flujo y reflujo, el control de la erosión y la estabilización de la costa, como trampa de sedimentos y de nutrientes, y por su papel en el mantenimiento de la calidad del agua.

Estas condiciones de humedad, suelos, salinidad, entre otros son los factores que influyen en la distribución del manglar en esta subzona, ya que en la desembocadura del río Presidio se observa una dominancia del mangle blanco (*Laguncularia racemosa*), mientras que el mangle rojo (*Rhizophora mangle*) habita generalmente dentro de la zona de influencia de la marea, en constante contacto con el agua, mientras que en suelos más compactados, y a veces constituidos por arena, algo alejados del agua, se encuentran el mangle botoncillo (*Conocarpus erectus*) y mangle negro (*Avicennia germinans*).

En esta subzona no existe anidación de tortugas marinas, pero el humedal costero brinda las condiciones para el uso como sitios de descanso, alimentación, refugio y reproducción por aves acuáticas y semiacuáticas, tanto nativas como migratorias. Además de ser refugio e incubadora de numerosas especies de peces e invertebrados como crustáceos.

Existen segmentos dentro de los polígonos que han sufrido deterioro por la tala, y por las actividades humanas como el turismo, agricultura, entre otras, donde se han deteriorado zonas dentro de los polígonos por el paso con vehículos todo terreno, que abren brechas y caminos, como parte de las actividades de recreación.

Debido a que esta subzona comprende ecosistemas en recuperación, se prohíbe cualquier actividad que conlleve a realizar aquellas actividades que llevaron a la alteración del sitio, así como cambios de uso de suelo, remoción de vegetación, razón por la cual no se permite la construcción de infraestructura. En este sentido, se prohíben las actividades productivas tales como la agricultura, ganadería, aprovechamiento forestal y el turismo, incluso de bajo impacto ambiental, al ser incompatibles con los propósitos de recuperación del sitio impactado.

Asimismo, se prohíbe la apertura de senderos, brechas y caminos, abrir bancos de material, extraer material pétreo o materiales para construcción, exploración y explotación minera y el uso de explosivos, debido a que tales actividades derivan en la pérdida de vegetación, la destrucción del hábitat de la vida silvestre y la disminución de la capacidad de proveer servicios ambientales de los ecosistemas. En este mismo sentido no se puede interrumpir, desviar, rellenar o desecar flujos hidráulicos o cuerpos de agua.

En el mismo sentido, también queda prohibido el tránsito de vehículos todo terreno, a fin de evitar impactos negativos a los ecosistemas y a las especies silvestres, ya que esta actividad provoca la compactación del suelo, remoción de la vegetación nativa, la erosión del suelo y ahuyentan a las especies silvestres.

Los desechos, como los contaminantes en estado sólidos o líquidos, tales como glifosato, insecticidas, fungicidas y pesticidas, lixiviados de acuicultura, residuos sólidos, representan un riesgo, que puede ocasionar envenenamiento y muerte en cualquier estado de desarrollo, de las especies presentes en el Santuario Playa Huizache Caimanero, por lo que tampoco se pueden construir confinamientos de residuos sólidos y sustancias peligrosas, que emitan lixiviados, vapores o ser transportados por el aire, y ser una fuente importante de contaminación y potencialmente causar accidentes a la vida silvestre.

La actividad de cacería causa alteraciones a los procesos naturales y ecológicos, por lo cual se busca eliminar y prevenir la caza y captura de ejemplares de cualquier especie de flora y fauna presente, y de otras actividades ilícitas.



Al ser un ANP se busca resguardar las condiciones ecológicas y genéticas sin alteraciones en su arreglo y comportamiento, permite el desarrollo natural a largo plazo de las especies que ahí habitan; asimismo, evitar la posible combinación de especies que pudieran alterar hábitos de consumo y alimentación de especies existentes en el Santuario Playa Huizache Caimanero y su existencia misma (aves playeras, pequeños mamíferos, otras). La introducción de ejemplares o poblaciones exóticas de vida silvestre pueden ocasionar la pérdida de poblaciones naturales por competencia o por depredación.

Para evitar cualquier propagación de enfermedades o determinar causas de muerte, se pretende que exista un control por parte del personal del Santuario Playa Huizache Caimanero y de las autoridades correspondientes en la materia.

La subzona de recuperación está conformada por dos polígonos, con una superficie de 132.556553 ha se describen a continuación:

Zona de amortiguamiento Río Presidio Norte. Subzona de recuperación Río Presidio Norte 1.

Cubre una superficie de 35.588082 ha, y está localizado sobre la margen izquierda de la boca barra del río Presidio (Figura 37). En este polígono predomina el manglar conformada por las cuatro especies de mangle: mangle rojo (*Rhizophora mangle*), mangle botoncillo (*Conocarpus erectus*), mangle blanco (*Laguncularia racemosa*) y mangle negro (*Avicennia germinans*), todas con un categoría de amenazadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 y la “Fe de erratas a la Modificación del Anexo Normativo III, Lista de especies en riesgo de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo, publicada el 30 de diciembre de 2010, publicada el 14 de noviembre de 2019”, publicada en el DOF el 04 de marzo de 2020. Se encuentran además otras especies de plantas vasculares como la pitaya (*Acanthocereus tetragonus*), crucita (*Chromolaena odorata*), cascabelillo (*Crotalaria incana*), bejuco de agua (*Entada polystachya*), guásima (*Guazuma ulmifolia*), alacrancillo (*Heliotropium angiospermum*), bejuco del mar (*Ipomoea pes-caprae*), amapola (*Malvaviscus arboreus*), guamucho (*Pithecellobium dulce*), tabaquillo (*Pluchea carolinensis*), verdolaga de playa (*Sesuvium portulacastrum*) y pitayo de Kerber (*Stenocereus kerberi*), esta última una especie endémica. Asimismo se encuentran especies exóticas invasoras como alfombrilla (*Cynodon dactylon*), melón amargo (*Momordica charantia*), higuera (*Ricinus communis*) y tamarindo (*Tamarix ramosissima*).

Al ser este polígono parte de un humedal costero, se encuentran especies de crustáceos como el cangrejo moro sin boca (*Cardisoma crassum*) cangrejo rojo (*Goniopsis pulchra*), y varias especies de aves catalogadas dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010 como la aguililla negra menor (*Buteogallus anthracinus*), cigüeña americana (*Mycteria americana*), charrán mínimo (*Sternula antillarum*) las cuales están sujetas a protección especial, el chipe de Tolmie (*Geothlypis tolmiei*), picopando canelo (*Limosa fedoa*) en categoría de amenazadas y la chara sinaloense (*Cyanocorax beecheii*) en peligro de extinción, y la cual es una especie endémica junto con el cuervo sinaloense (*Corvus sinaloae*) y el semillero rabadilla canela (*Sporophila torqueola*). Se tiene registro de especies de aves migratorias como la garza morena (*Ardea herodias*), playero blanco (*Calidris alba*), chipe corona negra (*Cardellina pusilla*), gallareta americana (*Fulica americana*), chipe grande (*Icteria virens*), gaviota pico anillado (*Larus delawarensis*), gaviota reidora (*Leucophaeus atricilla*), picopando canelo (*Limosa fedoa*), martín pescador Norteño (*Megaceryle alcyon*), centzontle Norteño (*Mimus polyglottos*), cigüeña americana (*Mycteria americana*), cormorán orejón (*Nannopterum auritum*), zarapito pico largo (*Numenius americanus*), zarapito trinador (*Numenius phaeopus*), pelícano blanco americano (*Pelecanus erythrorhynchos*), rayador americano (*Rynchops niger*), chipe negro gris (*Setophaga nigrescens*), charrán mínimo (*Sternula antillarum*), charrán real (*Thalasseus maximus*), patamarilla menor (*Tringa flavipes*), patamarilla mayor (*Tringa melanoleuca*) y el playero pihuiuí (*Tringa semipalmata*).

Entre las especies de invertebrados presentes dentro de este polígono se encuentran la mariposa monja de banda blanca (*Adelpha fessonia*), mariposa pavorreal con bandas blancas (*Anartia fatima*), mariposa



pavoreal blanca Norteamericana (*Anartia jatrophae*), mariposa soldado (*Danaus eresimus*), mariposa emperador (*Doxocopa laure*), mariposa malaquita (*Siproeta stelenes*), con unas especies polinizadoras como la mariposa azufre gigante (*Phoebis agarithe*) mariposa azul pigmea (*Brephidium exilis*). Entre las especies de arácnidos presentes en el polígono están la saltarina relámpago azul de dos barras (*Astrartes fulgerator*), araña saltarina de dos líneas (*Colonus sylvanus*), araña tejedora espinosa (*Gasteracantha cancriformis*), blanca de Florida (*Glutophrissa drusilla*), araña de franjas blancas (*Leucauge argyra*) y saltarina de cola larga azul (*Urbanus proteus*).

Existe presencia de mapache (*Procyon lotor*), y especies endémicas de reptiles como la serpiente lira sinaloense (*Trimorphodon paucimaculatus*) y la culebra ojo de gato (*Leptodeira maculata*), esta última una especie sujeta a protección especial en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Dentro se localiza una brecha de terracería la cual es utilizada por personas de las comunidades aledañas principalmente de Barrón y de la Isla de la Piedra, los cuales la utilizan solo para acceder al río Presidio en donde realizan actividades de pesca. Asimismo, es utilizado para realizar las actividades con vehículos todo terreno como parte de las actividades turísticas de zonas aledañas al Santuario Playa Huizache Caimanero, principalmente de Mazatlán.

Zona de amortiguamiento Río Presidio Sur. Subzona de recuperación Río Presidio Sur 1. Cubre una superficie de 96.968471 ha, se distingue por ser el polígono de mayor tamaño del Santuario Playa Huizache Caimanero y se localiza en la margen derecha del río Presidio, al Sureste de la boca barra del río (Figura 37). En este polígono predomina el manglar conformada por las cuatro especies de mangle: mangle rojo (*Rhizophora mangle*), mangle botoncillo (*Conocarpus erectus*), mangle blanco (*Laguncularia racemosa*) y mangle negro (*Avicennia germinans*), todas con categoría de amenazadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 y la “Fe de erratas a la Modificación del Anexo Normativo III, Lista de especies en riesgo de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo, publicada el 30 de diciembre de 2010, publicada el 14 de noviembre de 2019”, publicada en el DOF el 04 de marzo de 2020. Se encuentran además otras especies de plantas vasculares como la guásima (*Guazuma ulmifolia*) y verdolaga de playa (*Sesuvium portulacastrum*).

Dentro de este polígono se encuentran especies de aves como la garza blanca (*Ardea alba*), la garza morena (*Ardea herodias*), zopilote común (*Coragyps atratus*), garza tricolor (*Egretta tricolor*), fragata tijereta (*Fregata magnificens*), cigüeña americana (*Mycteria americana*) y la espátula rosada (*Platalea ajaja*). También hay presencia del gorrión doméstico (*Passer domesticus*) la cual es una especie exótica invasora.

Este polígono tiene presencia de venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*), y peces como la mojarra (*Eugerres lineatus*) y el robalo aleta amarilla (*Centropomus robalito*).

El río Presidio presenta un brazo que forma un estero, el cual bordea el polígono en el Norte y Noreste del Santuario Playa Huizache Caimanero. Adyacente a este estero, fuera del referido santuario, se localiza una granja camaronícola. Dentro del polígono se localiza infraestructura abandonada y diversos caminos y veredas, por lo que presenta un deterioro ocasionado principalmente por pérdida de vegetación resultado posiblemente de actividades productivas realizadas en años anteriores como la agricultura y ganadería, por lo cual son zonas sujetas a la recuperación de la vegetación nativa.

Por las características anteriormente descritas y las razones mencionadas en los párrafos que anteceden y de conformidad con el artículo 47 BIS, fracción II, inciso h) de la LGEEPA, que dispone que la subzona de recuperación es aquella superficie en la que los recursos naturales han resultado severamente alterados o modificados, y que será objeto de programas de recuperación y rehabilitación, por lo que no deben continuar las actividades que llevaron a dicha alteración; en esta subzona de



recuperación solo pueden utilizarse para su rehabilitación, especies nativas de la región o en su caso, especies compatibles con el funcionamiento y la estructura de los ecosistemas originales cuando científicamente se compruebe que no se afecta la evolución y continuidad de los procesos naturales, en correlación con lo previsto en los artículos cuarto, décimo primero, décimo cuarto, décimo octavo, décimo noveno, vigésimo, vigésimo primero y vigésimo segundo del “Decreto que reforma, deroga y adiciona diversas disposiciones del “Decreto por el que se determinan como zonas de reserva y sitios de refugio para la protección, conservación, repoblación, desarrollo y control, de las diversas especies de tortuga marina, los lugares en que anida y desova dicha especie, publicado el 29 de octubre de 1986, para establecer las previsiones acordes a los santuarios de tortugas marinas”, publicado en el DOF el 24 de diciembre de 2022, se determinan las siguientes actividades permitidas y no permitidas para la subzona de recuperación:

SUBZONA DE RECUPERACIÓN	
ACTIVIDADES PERMITIDAS	ACTIVIDADES NO PERMITIDAS
<ol style="list-style-type: none"> 1. Acciones de rescate y conservación de especies de fauna silvestre. 2. Actividades de limpieza de playa. 3. Aprovechamiento no extractivo de vida silvestre. 4. Atención de varamientos de ejemplares vivos o muertos y manejo de restos orgánicos procedentes de ejemplares muertos. 5. Colecta científica de ejemplares de la vida silvestre. 6. Colecta científica de recursos biológicos forestales, genéticos forestales y germoplasma forestal. 7. Control, manejo y erradicación de especies exóticas, exóticas invasoras o que se tornen perjudiciales y ferales. 8. Educación ambiental que no implique la extracción o traslado de especímenes. 9. Embarque, desembarque, y varamiento de embarcaciones menores en sitios autorizados por la Dirección del ANP. 10. Filmaciones sin luz o con luz ámbar o roja, actividades de fotografía sin flash, la captura de imágenes o sonidos por cualquier medio, con fines científicos, culturales o educativos. 11. Investigación científica y monitoreo del ambiente. 12. Restauración de ecosistemas y 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Alimentar, capturar, remover, extraer o manipular vida silvestre, salvo para colecta científica y monitoreo ambiental. 2. Alterar o destruir por cualquier medio o acción los sitios de anidación, alimentación, refugio y reproducción de la vida silvestre. 3. Apertura de boca barras. 4. Apertura de senderos, brechas y caminos. 5. Apertura de bancos de material, así como la extracción de arena y piedra en playas y dunas costera. 6. Aprovechamiento extractivo de vida silvestre, con fines distintos a la investigación, monitoreo y colecta científica. 7. Arrojar, verter, infiltrar o descargar cualquier tipo de desechos orgánicos, residuos sólidos o líquidos o cualquier otro tipo de contaminante, tales como el glifosato, insecticidas, fungicidas y pesticidas, entre otros, al suelo o cuerpos de agua. 8. Aterrizaje de vehículos aéreos, salvo para la atención a emergencias y contingencias ambientales. 9. Cabalgatas. 10. Colocar iluminación dirigida hacia el mar y las playas, que altere el ciclo reproductivo de las tortugas marinas, así como su ingreso a la playa o tránsito.



SUBZONA DE RECUPERACIÓN	
ACTIVIDADES PERMITIDAS	ACTIVIDADES NO PERMITIDAS
<p>reintroducción de especies nativas.</p> <p>13. Uso de drones (aparatos de vuelo autónomo) exclusivamente con fines científicos y para el manejo del ANP.</p> <p>14. Uso de maquinaria especializada para fines de manejo y disposición final de los varamientos de mamíferos marinos muertos y otros organismos silvestres de grandes dimensiones o en grandes cantidades.</p>	<p>11. Construcción de obra pública o privada.</p> <p>12. Construir confinamientos de residuos sólidos, así como de materiales y sustancias peligrosas.</p> <p>13. Dañar, cortar y marcar árboles.</p> <p>14. Encender fogatas.</p> <p>15. Establecimiento de campamentos pesqueros.</p> <p>16. Introducir ejemplares o poblaciones exóticas y exóticas invasoras de la vida silvestre.</p> <p>17. Introducir o liberar especies domesticas o silvestres consideradas mascotas.</p> <p>18. Manipular cualquier organismo de vida silvestre varado, vivo o muerto, a excepción del personal especializado y autorizado para el manejo.</p> <p>19. Modificar las condiciones naturales de los acuíferos, cuencas hidrológicas, cauces naturales de corrientes, manantiales, riberas y vasos existentes, así como interrumpir, desviar, rellenar o desecar flujos hidráulicos o cuerpos de agua, salvo para rehabilitación de cuerpos de agua.</p> <p>20. Perseguir o dañar a las especies de tortuga marina que ahí aniden o transiten, así como extraer, poseer y comercializar dichas especies, sus huevos o productos;</p> <p>21. Realizar actividades comerciales.</p> <p>22. Turismo.</p> <p>23. Usar explosivos.</p> <p>24. Uso de drones (aparatos de vuelo autónomo) con fines comerciales o recreativos.</p> <p>25. Utilizar cualquier aparato de sonido, que altere el comportamiento de las poblaciones o ejemplares de las especies silvestres o que impida el disfrute del ANP por las personas visitantes.</p>



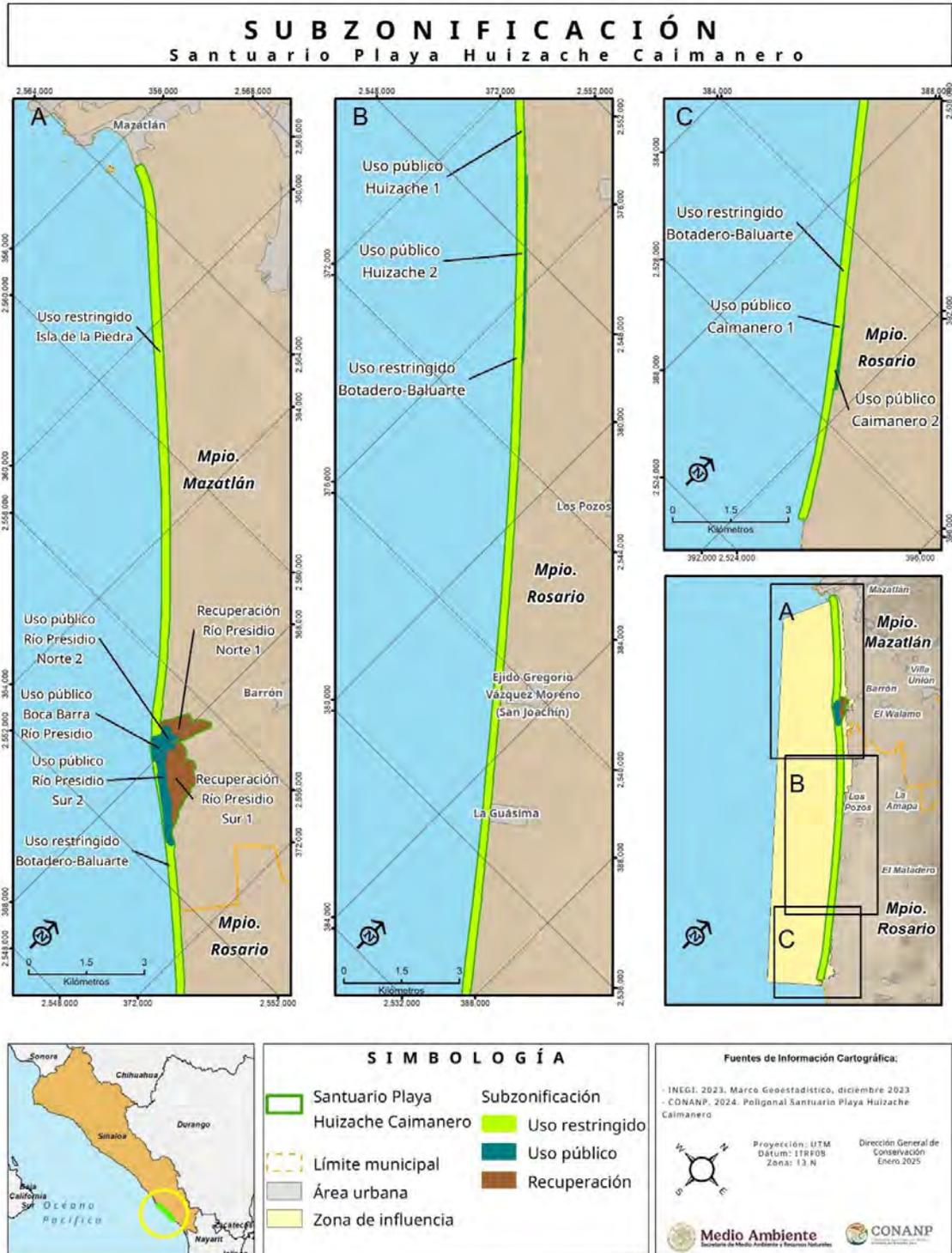


Figura 37. Subzonificación del Santuario Playa Huizache Caimanero.

ZONA DE INFLUENCIA

De conformidad con el artículo 3o., fracción XIV y 74 del Reglamento de la LGEEPA en materia de Áreas Naturales Protegidas, la zona de influencia delimitada para el Santuario Playa Huizache Caimanero está constituida por la superficie aledaña a su poligonal, que mantiene una estrecha interacción social, económica y ecológica con el ANP. Aunado a lo anterior, el “Decreto que reforma, deroga y adiciona diversas disposiciones del Decreto por el que se determinan como zonas de reserva y sitios de refugio para la protección, conservación, repoblación, desarrollo y control, de las diversas especies de tortuga marina, los lugares en que anida y desova dicha especie publicado el 29 de octubre de 1986, para establecer las previsiones acordes a los santuarios de tortugas marinas”, prevé en su artículo quinto que la SEMARNAT debe llevar a cabo las medidas necesarias para que en la zona de influencia de los santuarios que se delimitan en el artículo primero del decreto, no se deterioren las condiciones ecológicas; asimismo, el artículo vigésimo quinto refiere que la CONANP debe delimitar en el Programa de Manejo la zona de influencia, con el propósito de generar nuevos patrones de desarrollo regionales acordes con la declaratoria y promover que las autoridades que regulen o autoricen el desarrollo de actividades en dichas zonas, consideren la congruencia entre estas y la categoría de manejo asignada al Santuario Playa Huizache Caimanero.

Dicha zona se delimitó conforme a los requerimientos territoriales que garanticen el buen funcionamiento y permitan la planificación de acciones y apoyos para preservar el Santuario Playa Huizache Caimanero. Parte de la zona Norte con dirección Sureste se consideró la carretera a Isla de la Piedra hasta la carretera SIN- 509, sigue al Sureste por el borde externo de los humedales del estero Barrón y el cauce del río Presidio hasta el cruce con la carretera al Walamo y llega al cuerpo de agua que forma parte del sistema lagunar Huizache-Caimanero, al Sur de la localidad Ejido Francisco Villa; sigue con dirección Sureste por la zona parcelada que bordea la vegetación de matorral costero hasta el cruce con la carretera Playas del Caimanero- Hacienda hasta la desviación Agua Verde-Playas El Caimanero sigue posteriormente el sistema de escurrimientos y humedales que conectan el sistema lagunar Huizache Caimanero con los ramales del río Baluarte donde el límite Sureste es la boca del río Baluarte. A partir de la línea de costa esta zona se desplaza el límite mar adentro cuatro millas náuticas con dirección Suroeste, acorde con lo establecido en el artículo octavo del decreto publicado en el DOF del 24 de diciembre de 2022, y toma dirección Noroeste durante 51.16 km para tomar dirección Norte hasta la línea de costa y desplazarse hacia la zona continental por la calle C. Miguel Cárdenas de la localidad Isla de la Piedra y el entronque con la carretera a Isla de la Piedra.

Para el Santuario Playa Huizache Caimanero la zona de influencia se conforma tanto de porción marina como de porción terrestre. De tal manera que la porción marina consta de una superficie de 43832.919486 ha al Oeste del polígono. Mientras que la porción terrestre de la zona de influencia conforma 4448.285761 ha hacia el Este, Norte y Sur del referido santuario. En total, ambas porciones representan una superficie total de 48281.205247 ha (Figura 38).

Esta delimitación responde a varios factores. La zona de influencia marina corresponde a la distancia de cuatro millas, acorde a lo establecido en el artículo octavo del “Decreto que reforma, deroga y adiciona diversas disposiciones del decreto por el que se determinan como zonas de reserva y sitios de refugio para la protección, conservación, repoblación, desarrollo y control, de las diversas especies de tortuga marina, los lugares en que anida y desova dicha especie, publicado el 29 de octubre de 1986”.

En cuanto a la zona de influencia terrestre, el polígono se encuentra dentro de dos municipios, Mazatlán y Rosario. En esta zona convergen siete núcleos agrarios, que corresponden a ejidos, de los cuales, tres se encuentran en el municipio de Mazatlán y cuatro en Rosario (RAN, 2024) (Tabla 22).



Tabla 22. Núcleos agrarios dentro de la zona de influencia del Santuario Playa Huizache Caimanero.

Municipio	Núcleo agrario
Mazatlán	Isla de la Piedra
Mazatlán	Barrón
Mazatlán	Walamo
Rosario	Loma de las Garzas
Rosario	Los Pozos
Rosario	Gregorio Vázquez Moreno
Rosario	La Guásima

Fuente: Elaboración propia con base en: RAN (2024).

La zona de influencia terrestre se definió al Norte, de acuerdo con el límite de la carretera a la Isla de la Piedra, al Sur se delimitó con la escollera de la boca-barra del río Baluarte y la parte Centro-Norte se delimitó por la vegetación en buen estado en la parte aledaña al río Presidio y la parte Centro-Sur con la carretera Villa Unión-Agua Verde, donde se excluye la parte agrícola.

Dentro del polígono de la zona de influencia existen lotes de propiedad privada en la parte adyacente a la comunidad de la Isla de la Piedra, donde la mayor parte son lotes desprovistos de vegetación y en algunos se localizan plantaciones de cocoteros y mangos. El turismo y las actividades agrícolas son otras actividades productivas que se desarrollan en la zona de influencia.

Asimismo, existen actividades de acuacultura, con la presencia de granjas y laboratorios de larvas, principalmente de camarón, en la zona adyacente al Santuario Playa Huizache Caimanero.





Figura 38. Zona de influencia del Santuario Playa Huizache Caimanero.

8. REGLAS ADMINISTRATIVAS

El Programa de manejo del Santuario Playa Huizache Caimanero y sus Reglas Administrativas, tienen su fundamento en los siguientes ordenamientos normativos:

Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos:

El artículo 4o., párrafo sexto, que establece el derecho de todas las personas a un medio ambiente sano para su desarrollo y bienestar y el deber del Estado de garantizar ese derecho fundamental. Este artículo constitucional establece que el daño y deterioro ambiental genera responsabilidad para quien lo provoque en términos de lo dispuesto por la ley.

El artículo 27, párrafo tercero se establece el derecho de la Nación de regular, en beneficio social, el aprovechamiento de los elementos naturales susceptibles de apropiación, con objeto de hacer una distribución equitativa de la riqueza pública y cuidar de su conservación. En consecuencia, se dictarán las medidas necesarias para establecer adecuadas provisiones, usos, reservas y destinos de tierras, aguas y bosques, para preservar y restaurar el equilibrio ecológico y evitar la destrucción de los elementos naturales y los daños que la propiedad pueda sufrir en perjuicio de la sociedad.

Es precisamente el artículo 27 el que, desde 1917, constituye el fundamento para la conservación de los recursos naturales como un interés superior de la Nación que debe prevalecer sobre cualquier interés particular en contrario, pues establece el derecho de la Nación de regular, con fines de conservación, el aprovechamiento de los elementos naturales susceptibles de apropiación.

Las ANP constituyen una modalidad de regulación del Estado establecida por el Congreso de la Unión a través de la LGEEPA para regular la conservación de los recursos naturales, preservar y restaurar el equilibrio ecológico.

En el caso de las ANP, la Federación detenta una competencia exclusiva para su establecimiento, regulación, administración y vigilancia. Lo anterior ha sido confirmado por la Suprema Corte de Justicia de la Nación al resolver la Controversia Constitucional 72/2008 mediante sentencia publicada el 18 de julio de 2011 en el DOF.

Junto con el derecho y correlativo deber de las autoridades de los tres órdenes de gobierno de conservar los recursos naturales y establecer las medidas necesarias para preservar y restaurar el equilibrio ecológico, la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, establece, en el citado artículo 4o, el derecho de todas las personas a un medio ambiente sano para su desarrollo y bienestar, así como el deber del Estado de garantizar que el desarrollo nacional sea integral y sustentable. Asimismo, el 16 de octubre de 2007, en la resolución de la controversia constitucional 95/2004, promovida el 18 de octubre de 2004, cuya ubicación es I.4o. A.569. Semanario Judicial de la Federación y su Gaceta XXV, marzo de 2007, el Pleno de la Suprema Corte de Justicia de la Nación se pronunció en el sentido de que, más allá del derecho subjetivo reconocido por la propia Constitución, el referido artículo 4o, impone la exigencia de preservar la sustentabilidad del entorno ambiental. En este sentido se han pronunciado tribunales del Poder Judicial de la Federación al establecer que el derecho a un medio ambiente adecuado es un derecho fundamental y una garantía individual que se desarrolla en dos aspectos: a) un poder de exigencia y respeto "*erga omnes*" a preservar la sustentabilidad del entorno ambiental, que implica su no afectación, ni lesión; y b) la obligación correlativa de las autoridades de vigilancia, conservación y garantía de que sean atendidas las regulaciones que protegen dicho derecho fundamental.⁹

⁹ Para mayor referencia puede consultarse la tesis jurisprudencial I.4o. A.569. Semanario Judicial de la Federación y su Gaceta XXV, Marzo de 2007. Página: 1665



En este sentido, las Reglas Administrativas incluidas en este Programa de Manejo constituyen el mecanismo a través del cual se da cumplimiento al deber de tutela de los derechos humanos reconocidos en los instrumentos internacionales y que, en términos del artículo 1o, párrafo tercero de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, deben observar todas las autoridades nacionales. Es así que la regulación del Santuario Playa Huizache Caimanero a través de este Programa de Manejo, se relaciona también con el cumplimiento de diversos tratados internacionales suscritos por el Estado mexicano.

En este tenor, el Programa de Manejo y las Reglas Administrativas se basan, desarrollan y complementan con el marco jurídico establecido por diversos tratados internacionales debidamente suscritos, ratificados y publicados por el Estado mexicano, de conformidad con la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, aplicables a la protección del Santuario Playa Huizache Caimanero, como son los instrumentos siguientes:

TRATADOS INTERNACIONALES:

Convenio sobre la Diversidad Biológica: Sus objetivos incluyen la conservación de la diversidad biológica y la utilización sostenible de sus componentes (artículo 1). El Convenio define las áreas protegidas como aquellas definidas geográficamente que hayan sido designadas o reguladas y administradas a fin de alcanzar objetivos específicos de conservación. También establece diversas medidas para la conservación *in situ* de la diversidad biológica, entendida como “la conservación de los ecosistemas y los hábitats naturales y el mantenimiento y recuperación de poblaciones viables de especies en sus entornos naturales y, en el caso de las especies domesticadas y cultivadas, en los entornos en que hayan desarrollado sus propiedades específicas” (artículo 2).

En relación con la vinculación del Programa de Manejo y las presentes Reglas Administrativas, con las medidas generales a los efectos de la conservación y la utilización sostenible de la diversidad biológica previstas por el artículo 6, inciso a), del Convenio, las partes contratantes, con arreglo a sus condiciones y capacidades particulares han asumido el compromiso de elaborar planes o programas nacionales para la conservación y la utilización sostenible de la diversidad biológica.

Asimismo, el Programa de Manejo y sus Reglas Administrativas, refiere a las medidas de conservación *in situ*, previstas en el artículo 8 del Convenio, conforme a los cuales, cada Parte, en la medida de lo posible y según proceda:

- Establecerá un sistema de áreas protegidas o áreas donde haya que tomar medidas especiales para conservar la diversidad biológica;
- Cuando sea necesario, elaborará directrices para la selección, el establecimiento y la ordenación de áreas protegidas o áreas donde haya que tomar medidas especiales para conservar la diversidad biológica;
- Reglamentará o administrará los recursos biológicos importantes para la conservación de la diversidad biológica, ya sea dentro o fuera de las áreas protegidas, para garantizar su conservación y utilización sostenible;
- Promoverá la protección de ecosistemas y hábitats naturales y el mantenimiento de poblaciones viables de especies en entornos naturales;
- Promoverá un desarrollo ambientalmente adecuado y sostenible en zonas adyacentes a áreas protegidas, con miras a aumentar la protección de esas zonas;



- Rehabilitará y restaurará ecosistemas degradados y promoverá la recuperación de especies amenazadas, entre otras cosas mediante la elaboración y la aplicación de planes u otras estrategias de ordenación;
- Establecerá o mantendrá la legislación necesaria, así como otras disposiciones de reglamentación para la protección de especies y poblaciones amenazadas;
- Establecerá o mantendrá medios para regular, administrar o controlar los riesgos derivados de la utilización y la liberación de organismos vivos modificados como resultado de la biotecnología que probablemente tengan repercusiones ambientales adversas que puedan afectar a la conservación y a la utilización sostenible de la diversidad biológica, así como los riesgos para la salud humana;
- Impedirá que se introduzcan, controlará o erradicará las especies exóticas que amenacen a ecosistemas, hábitats o especies, y
- Procurará establecer las condiciones necesarias para armonizar las utilidades actuales con la conservación de la diversidad biológica y la utilización sostenible de sus componentes.

Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático. El objetivo último de la Convención es lograr la estabilización de las concentraciones de GEI en la atmósfera a un nivel que impida interferencias antropogénicas peligrosas en el sistema climático. Ese nivel debería lograrse en un plazo suficiente para permitir que los ecosistemas se adapten naturalmente al cambio climático, asegurar que la producción de alimentos no se vea amenazada y permitir que el desarrollo económico prosiga de manera sostenible (artículo 2).

Las ANP contribuyen a proteger los ecosistemas para permitir su adaptación natural al cambio climático, así como los sumideros nacionales de carbono, entendidos como cualquier proceso, actividad o mecanismo que absorbe un gas de efecto invernadero, un aerosol o un precursor de un gas de efecto invernadero de la atmósfera (artículo 1, numeral 8).

Las Partes de la Convención fomentan la promoción de la gestión sostenible, y promueven y apoyan con su cooperación la conservación y el reforzamiento, según proceda, de los sumideros y depósitos de todos los GEI no controlados por el Protocolo de Montreal, inclusive la biomasa, los bosques y los océanos, así como otros ecosistemas terrestres, costeros y marinos (artículo 4, numeral 1, inciso d).

El Santuario Playa Huizache Caimanero tiene dunas costeras que constituyen la primera franja de vegetación y una de las principales barreras contra los procesos erosivos del ambiente, desempeñan un papel importante como amortiguador contra los vientos y oleajes fuertes, lo que disminuye notablemente el impacto que podrían tener tierra adentro. También son importantes como reserva de sedimentos y para estabilizar la línea de costa. Además, facilitan la retención de agua y la infiltración al subsuelo, lo que produce un microclima local que regula y mantiene la temperatura, factores altamente importantes para la anidación de las tortugas marinas de ahí la importancia de contar con un Programa de Manejo que coadyuve en la conservación de esta ANP.

Convención Interamericana para la Protección y Conservación de las Tortugas Marinas. Tiene como objetivo promover la protección, conservación y recuperación de las poblaciones de tortugas marinas y del hábitat de los cuales dependen, con base en los datos científicos más precisos posibles y considera las características ambientales, socioeconómicas y culturales de las Partes. Algunos aspectos importantes del Texto de la Convención son:



Artículo IV, Medidas:

“1. Cada Parte tomará las medidas apropiadas y necesarias, de conformidad con el derecho internacional y sobre la base de los datos científicos más fidedignos disponibles, para la protección, conservación y recuperación de las poblaciones de tortugas marinas y de sus hábitats:

- a. En su territorio terrestre y en las áreas marítimas respecto a las cuales ejerce soberanía, derechos de soberanía o jurisdicción, comprendidos en el área de la Convención, y*
- b. Sin perjuicio de lo dispuesto en el artículo III de la Convención, en áreas de alta mar, con respecto a las embarcaciones autorizadas a enarbolar su pabellón.*

2. Tales medidas comprenderán:

- a. La prohibición de la captura, retención o muerte intencionales de las tortugas marinas, así como del comercio doméstico de las mismas, de sus huevos, partes o productos;*
- b. El cumplimiento de las obligaciones establecidas en la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES) en lo relativo a tortugas marinas, sus huevos, partes o productos;*
- c. En la medida de lo posible, la restricción de las actividades humanas que puedan afectar gravemente a las tortugas marinas, sobre todo durante los períodos de reproducción, incubación y migración, y*
- d. La protección, conservación y, según proceda, la restauración del hábitat y de los lugares de desove de las tortugas marinas, así como el establecimiento de las limitaciones que sean necesarias en cuanto a la utilización de esas zonas mediante, entre otras cosas, la designación de áreas protegidas, tal como está previsto en el Anexo II.”*

Anexo II Protección y conservación de los hábitats de las tortugas marinas

Cada Parte considerará y, de ser necesario, podrá adoptar, de acuerdo con sus leyes, reglamentos, políticas, planes y programas, medidas para proteger y conservar dentro de sus territorios y en las áreas marítimas respecto a las cuales ejerce soberanía, derechos de soberanía o jurisdicción, los hábitats de las tortugas marinas, tales como:

- 1. Requerir estudios de impacto ambiental de las actividades relativas a desarrollos costeros y marinos que pueden afectar los hábitats de las tortugas marinas, incluyendo: dragado de canales y estuarios; construcción de muros de contención, muelles y marinas; extracción de materiales; instalaciones acuícolas; establecimiento de instalaciones industriales; utilización de arrecifes; depósitos de materiales de dragados y de desechos, así como otras actividades relacionadas.*
- 2. Ordenar y, de ser necesario, regular el uso de las playas y de las dunas costeras respecto a la localización y características de edificaciones, al uso de iluminación artificial y al tránsito de vehículos en áreas de anidación, y*
- 3. Establecer áreas protegidas y otras medidas para regular el uso de áreas de anidación o distribución frecuente de tortugas marinas, incluidas las vedas permanentes o temporales, adecuación de las artes de pesca y, en la medida de lo posible, restricciones al tránsito de embarcaciones.”*

Al identificarse diferentes especies de tortugas marinas en el Santuario Playa Huizache Caimanero, este instrumento contiene diversas medidas para protegerlas.



Protocolo de Nagoya sobre Acceso a los Recursos Genéticos y Participación Justa y Equitativa en los Beneficios que se deriven de su utilización al Convenio sobre la Diversidad Biológica. En el artículo 5, numeral 2 señala que cada Parte debe adoptar medidas legislativas, administrativas o de política, según proceda, con miras a asegurar que los beneficios que se deriven de la utilización de recursos genéticos que están en posesión de comunidades indígenas y locales, se compartan de manera justa y equitativa con las comunidades en cuestión, sobre la base de condiciones mutuamente acordadas.

Protocolo adicional a la Convención Americana sobre Derechos Humanos en materia de Derechos Económicos, Sociales y Culturales "Protocolo de San Salvador", prevé en su artículo 11 el derecho a un medio ambiente sano señala que: 1. Toda persona tiene derecho a vivir en un medio ambiente sano y a contar con servicios públicos básicos, y 2. Los Estados parte promoverán la protección, preservación y mejoramiento del medio ambiente.

Acuerdo Regional sobre el Acceso a la Información, la Participación Pública y el Acceso a la Justicia en Asuntos Ambientales en América Latina y el Caribe, instrumento internacional, de carácter obligatorio emanado de la Declaración sobre la Aplicación del Principio 10 de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Desarrollo Sostenible, en su artículo 4, numera 6, se refiere a la obligación de los Estados de garantizar un entorno propicio para las personas que promueven la protección al medio ambiente y proporcionarles no solo información, sino también reconocimiento y protección.

Al identificarse diferentes especies de tortugas marinas en esta Área Natural Protegida, este instrumento contiene diversas medidas para protegerlas.

LEGISLACIÓN NACIONAL

El artículo 55 de la LGEEPA establece que:

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

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

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

Por lo anterior, conforme al segundo párrafo del artículo 44 de la propia LGEEPA, las personas propietarias, poseedoras o titulares de otros derechos sobre tierras, aguas y bosques comprendidos dentro de las ANP, deben sujetarse a las modalidades que de conformidad con dicha Ley establezcan los decretos de creación de tales áreas, así como a las demás previsiones contenidas en el Programa de Manejo, en el que se identifican y determinan las actividades que pueden o no realizarse dentro del ANP.

Para lo anterior resulta aplicable el artículo 47 BIS de la LGEEPA, en tanto que ordena que la división y subdivisión que se realice dentro de un ANP debe permitir la identificación y delimitación de las porciones del territorio que la conforman, acorde con sus elementos biológicos, físicos y socioeconómicos, los cuales constituyen un esquema integral y dinámico. Así como del artículo 75 del Reglamento de la LGEEPA en materia de Áreas Naturales Protegidas, en tanto que contempla que las Reglas Administrativas deberán estar acordes a la declaratoria y demás disposiciones legales y reglamentarias.



Las Reglas Administrativas responden a esta necesidad de regulación, definen con claridad el concepto de turismo de bajo impacto ambiental y delimitan la forma en que se deben llevar a cabo las actividades señaladas en el párrafo anterior, de tal forma que se propicie la recuperación de aquellos ecosistemas que presentan algún tipo de alteración.

Reconocen la necesidad de uso y conservación a largo plazo de aquellos ecosistemas en donde, por sus características biológicas y los servicios ambientales que ofrecen, el Programa de Manejo determina que las actividades permitidas, las cuales son las señaladas en los párrafos que anteceden, las Reglas Administrativas establecen provisiones que permiten que las actividades productivas se efectúen bajo esquemas de aprovechamiento sustentable, en los cuales el uso y manejo de los recursos naturales renovables no propicie, en el largo plazo, alteraciones significativas en los ecosistemas, además, de que se generen beneficios preferentemente para las personas de localidades aledañas.

En términos de lo descrito en el apartado denominado Zonificación y Subzonificación del presente Programa de Manejo, el Santuario Playa Huizache Caimanero constituye una zona de anidación importante para la tortuga golfina (*Lepidochelys olivacea*), laúd (*Dermodochelys coriacea*) y prieta (*Chelonia mydas*) en el estado de Sinaloa. Por esta razón, las Reglas Administrativas establecen las directrices a las que se sujetarán el aprovechamiento no extractivo, el turismo de bajo impacto ambiental, la investigación científica, el monitoreo del ambiente y las actividades de educación ambiental.

Aunado a lo anterior, las Reglas Administrativas establecen una serie de disposiciones que deben observar las personas visitantes o las personas usuarias durante el desarrollo de sus actividades dentro del Santuario Playa Huizache Caimanero. En este sentido, cabe destacar que por su valor ecológico, las áreas naturales protegidas, especialmente las que se encuentran en los trópicos, contienen muchas de las atracciones turísticas de bajo impacto ambiental más importantes del mundo.

El proceso de planificación del turismo de bajo impacto ambiental es crucial para desarrollar el potencial de esta actividad como una poderosa estrategia de conservación, para ello se desarrolló un estudio para la estimación de la capacidad de carga turística, basado en las características del sitio y en las condiciones deseadas para él. De esta manera, las condiciones de mayor fragilidad del sitio se expresan en las limitantes sociales y físicas para realizar los recorridos turísticos en el sistema y las condiciones deseadas se basan en la responsabilidad de la administración del área natural protegida por asegurar la viabilidad de los sistemas ecológicos del área y por tanto, de establecer los límites necesarios para evitar que el recurso natural que sustenta la actividad recreativa en el área se vea afectado por esta visitación.

Por lo anterior y con fundamento en los ordenamientos jurídicos invocados en los párrafos que anteceden y de conformidad con el artículo 66, fracción VII, de la LGEEPA que dispone que el Programa de Manejo de las áreas naturales protegidas debe contener las reglas de carácter administrativo a que se sujetarán las actividades que se desarrollen en un ANP, es por lo que a continuación se determinan dichas Reglas Administrativas al tenor de las consideraciones técnicas siguientes:

CAPÍTULO I. DISPOSICIONES GENERALES

Regla 1. Las Reglas Administrativas son de observancia general y obligatoria para todas las personas físicas o morales que realicen obras o actividades dentro del Santuario Playa Huizache Caimanero localizado en los municipios de Mazatlán y Rosario, en el estado de Sinaloa, con una superficie de 451-48-82.61 ha.

Regla 2. La aplicación del Programa de Manejo corresponde a la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales por conducto de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, sin perjuicio de las atribuciones que correspondan a otras dependencias del Ejecutivo Federal de conformidad con el “Decreto que reforma, deroga y adiciona diversas disposiciones del Decreto por el que se determinan como zonas de reserva y sitios de refugio para la protección, conservación, repoblación, desarrollo y



control, de las diversas especies de tortuga marina, los lugares en que anida y desova dicha especie, publicado el 29 de octubre de 1986, para establecer las previsiones acordes a los santuarios de tortugas marinas”, y demás ordenamientos legales y reglamentarios aplicables.

Regla 3. Para los efectos de lo previsto en las Reglas Administrativas, además de las definiciones contenidas en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y su Reglamento en Materia de Áreas Naturales Protegidas, se entiende por:

- I. **Actividades de investigación científica:** Aquellas actividades que previamente autorizadas por la autoridad competente que, fundamentadas en el método científico, conlleven a la generación de información y conocimiento sobre los aspectos relevantes del Santuario Playa Huizache Caimanero, desarrolladas por una o varias instituciones de educación superior o centros de investigación, organizaciones no gubernamentales o personas físicas, calificadas como especialistas en la materia;
- II. **ANP:** Área Natural Protegida con la categoría de santuario, denominada “Playa Huizache Caimanero”;
- III. **Aprovechamiento no extractivo:** Las actividades directamente relacionadas con las tortugas marinas y demás vida silvestre presentes en el Santuario Playa Huizache Caimanero, en su hábitat natural que no impliquen la remoción de ejemplares, partes o derivados, y que, de no ser adecuadamente reguladas, pudieran causar impactos significativos sobre eventos biológicos, poblaciones o hábitat de las especies silvestres;
- IV. **Autorización:** Documento que expide la autoridad competente a las personas físicas o morales de carácter público o privado, por el que se autoriza la realización de actividades en el Santuario Playa Huizache Caimanero, en los términos de las disposiciones legales y reglamentarias aplicables;
- V. **Boca barra:** Apertura temporal o permanente de una barra o acumulación de arena con forma alargada y estrecha que se forma entre una laguna o río y el mar;
- VI. **Capacidad de carga:** Estimación de la tolerancia de un ecosistema al uso de sus componentes, tal que no rebase su capacidad de recuperarse en el corto plazo sin la aplicación de medidas de restauración o recuperación para restablecer el equilibrio ecológico;
- VII. **CONANP:** Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, órgano administrativo desconcentrado de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales;
- VIII. **Concesión:** Título que otorga el Estado a través de la autoridad competente, a las personas físicas o morales de carácter público o privado, para la prestación de un servicio público o para la exploración, explotación, uso o aprovechamiento de bienes del dominio público en el Santuario Playa Huizache Caimanero, durante un periodo determinado;
- IX. **Dirección:** Unidad Administrativa de la CONANP, encargada de la administración y manejo del Santuario Playa Huizache Caimanero, y responsable de la planeación, ejecución y evaluación del Programa de Manejo;
- X. **DOF:** Diario Oficial de la Federación;
- XI. **Dron:** Sistema de aeronave pilotada a distancia;
- XII. **Ecosistema:** Unidad funcional básica de interacción de los organismos vivos entre sí y de estos con el ambiente en un espacio y tiempo determinados;



- XIII. Educación ambiental:** Aquellas actividades de concientización y sensibilización de las personas usuarias y visitantes para que tomen conciencia de su papel dentro del proceso dinámico de la naturaleza, los beneficios de la conservación de los recursos naturales, sus valores ecológicos, culturales y amenazas;
- XIV. Embarcación menor:** Unidad de pesca con o sin motor fuera de borda y con eslora máxima total de 10.5 metros;
- XV. Guía.** Persona prestadora de servicios turísticos que cuenta con los conocimientos para orientar a las personas visitantes en la observación de tortugas marinas y otras especies de flora y fauna en el Santuario Playa Huizache Caimanero, de acuerdo con las disposiciones jurídicas aplicables;
- XVI. LGDFS:** Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable;
- XVII. LGEEPA:** Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente;
- XVIII. LGVS:** Ley General de Vida Silvestre;
- XIX. Licencia:** Documento que otorga la autoridad competente mediante el cual se acredita que una persona está calificada para realizar determinadas actividades en el Santuario Playa Huizache Caimanero;
- XX. Límite de cambio aceptable:** Determinación de la intensidad de uso o volumen aprovechable de recursos naturales en una superficie determinada, a través de un proceso que considera las condiciones deseables, en cuanto al grado de modificación del ambiente derivado de la intensidad de impactos ambientales que se consideran tolerables, en función de los objetivos de conservación y aprovechamiento, bajo medidas de manejo específicas. Incluye el proceso permanente de monitoreo y retroalimentación que permite la adecuación de las medidas de manejo para el mantenimiento de las condiciones deseables, cuando las modificaciones excedan los límites establecidos;
- XXI. Nidada:** Total de huevos que deposita una tortuga en un nido;
- XXII. Nido:** Sitio cavado por la tortuga marina o por el ser humano, donde son depositados los huevos para su incubación;
- XXIII. Permiso:** Documento que expide la autoridad competente a las personas físicas o morales de carácter público o privado, mediante el cual se permite el ejercicio de determinadas actividades en el Santuario Playa Huizache Caimanero, en los términos de las disposiciones legales y reglamentarias aplicables;
- XXIV. Persona investigadora:** Personas adscritas a una institución nacional o extranjera dedicada a la investigación, que realicen colecta científica o monitoreo ambiental;
- XXV. Persona usuaria:** Toda aquella persona que ingrese al Santuario Huizache Caimanero, con la finalidad de realizar diversas actividades de uso, goce y aprovechamiento de los recursos naturales existentes en dicha área;
- XXVI. Persona visitante:** Toda aquella persona que ingrese al Santuario Playa Huizache Caimanero, con la finalidad de realizar actividades turísticas, recreativas o culturales sin fines de lucro;
- XXVII. Persona prestadora de servicios turísticos:** Persona física o moral que proporcione, intermedie o contrate con las personas visitantes la prestación de servicios, con el objeto de realizar actividades turísticas en el Santuario Playa Huizache Caimanero, con fines



recreativos o culturales, que cuenten una autorización otorgada por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, por conducto de la CONANP;

- XXVIII. Práctica escolar:** Visita realizada por estudiantes con fines educativos que tienen la finalidad de apreciar los elementos bióticos o abióticos del Santuario Playa Huizache Caimanero, que no implican la colecta, remoción o manipulación de los elementos de este;
- XXIX. PROFEPA:** Procuraduría Federal de Protección al Ambiente, órgano administrativo desconcentrado de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales;
- XXX. Reglas Administrativas:** Las disposiciones de cumplimiento obligatorio para todas las personas físicas o morales que realicen o pretendan realizar obras y actividades en el Santuario Playa Huizache Caimanero, previstas en el presente Programa de Manejo;
- XXXI. Rescate:** Recuperación de algún organismo silvestre que, por causas naturales o inducidas, se encuentre en riesgo de morir y es auxiliado para su liberación;
- XXXII. Santuario:** Santuario Playa Huizache Caimanero;
- XXXIII. SEMAR:** Secretaría de Marina;
- XXXIV. SEMARNAT:** Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales;
- XXXV. Turismo de bajo impacto ambiental:** Aquella modalidad turística ambientalmente responsable consistente en viajar o visitar espacios naturales, sin perturbar, con el fin de disfrutar, apreciar y estudiar los atractivos naturales de dichos espacios, a través de un proceso que promueve la conservación, e induce un involucramiento activo y socioeconómicamente benéfico de las poblaciones locales adyacentes al santuario. Para el caso del Santuario Playa Huizache Caimanero son actividades de recreación y esparcimiento, siempre que su desarrollo no implique modificaciones de las características o condiciones naturales y únicamente para la subzona de uso público se permite la instalación de sombrillas y toldos siempre y cuando sea fuera de los meses de pico de anidación de las tortugas marinas;
- XXXVI. Varamiento de organismos silvestres:** Evento en el cual uno o más ejemplares de fauna marina se encuentran en la playa, muertos o vivos, que muestre incapacidad para volver al mar por sí mismos, o que se encuentran en necesidad de recibir atención veterinaria, y
- XXXVII. Vivero o corral:** Área de la playa protegida con cercos de materiales diversos conforme a la "Norma Oficial Mexicana NOM-162-SEMARNAT-2012, Que establece las especificaciones para la protección, recuperación y manejo de las poblaciones de las tortugas marinas en su hábitat de anidación" publicada en el Diario Oficial de la Federación el 1 de febrero de 2013 (NOM-162-SEMARNAT-2012) a donde son trasladadas las nidadas para protegerlas, durante el proceso de incubación y hasta la emergencia de las crías.
- Regla 4.** Las personas visitantes, prestadoras de servicios turísticos y usuarias del santuario deben cumplir, además de lo previsto en las Reglas Administrativas, las siguientes obligaciones:
- I. Cubrir, en su caso, las cuotas establecidas en la Ley Federal de Derechos;
 - II. Atender las observaciones y recomendaciones formuladas por la Dirección y la PROFEPA, relativas a la protección y conservación de los ecosistemas del santuario;
 - III. Hacer uso exclusivamente de las rutas y senderos establecidos para recorrer el área;
 - IV. Respetar la señalización y las zonas del área;



- V. Proporcionar los datos que les sean solicitados por el personal del área para efectos informativos y estadísticos;
- VI. Brindar el apoyo y las facilidades necesarias para que el personal de las autoridades competentes realicen labores de vigilancia, protección y control, así como en situaciones de emergencia o contingencia;
- VII. Hacer del conocimiento del personal del santuario y de la PROFEPA las irregularidades que hubieren observado durante su estancia en el área, incluidos varamientos de organismos silvestres vivos o muertos, así como aquellas acciones que pudieran constituir infracciones o delitos;
- VIII. No introducir especies domésticas o silvestres consideradas mascotas, excepto en la subzona de uso público, siempre y cuando tengan correa y collar, ni liberarlas en el santuario;
- IX. Respetar la señalización y las actividades permitidas y no permitidas en la subzonificación del santuario, y
- X. Responsabilizarse de cualquier daño al ecosistema o a las instalaciones de apoyo del santuario, derivado del desarrollo de cualquiera de sus actividades.

Regla 5. Todas las personas usuarias, visitantes y prestadoras de servicios turísticos del santuario deben recoger y llevar consigo los residuos generados durante el desarrollo de sus actividades y depositarlos fuera del referido santuario, en los sitios destinados para tal efecto por las autoridades competentes en la materia.

Es responsabilidad de las personas prestadoras de servicios turísticos y de aquellas personas que realicen actividades permitidas dentro del santuario emplear solamente contenedores, recipientes, envases o utensilios que sean reutilizables, o biodegradables.

Regla 6. La Dirección puede solicitar a las personas usuarias, visitantes, o a las prestadoras de servicios turísticos, la información que a continuación se describe, con la finalidad de realizar las recomendaciones necesarias en materia de manejo de residuos y protección de los elementos naturales existentes en el santuario, así como para utilizarla en materia de protección civil:

- a) Descripción de las actividades a realizar;
- b) Tiempo de estancia;
- c) Lugar a visitar, y
- d) Origen.

Regla 7. Para llevar a cabo actividades tales como estudios o investigaciones, entre otras, se debe indicar en la solicitud o aviso correspondiente los horarios que se requieran para realizarlas.

CAPÍTULO II. DE LAS AUTORIZACIONES, CONCESIONES Y AVISOS

Regla 8. Cualquier persona que realice actividades dentro del santuario, que requiera autorización, permiso, concesión o licencia, está obligada a presentarla, cuantas veces le sea requerida, según corresponda, ante el personal de la CONANP, PROFEPA y SEMAR, con fines de inspección, supervisión y vigilancia.



Asimismo, la SEMARNAT no debe autorizar permisos ni concesiones para el uso o aprovechamiento de la Zona Federal Marítimo Terrestre, ni de los terrenos ganados al mar, en el área delimitada para el Santuario Playa Huizache Caimanero.

Regla 9. Conforme a las subzonas establecidas en el santuario y sus especificaciones, se requiere autorización de la SEMARNAT, por conducto de la CONANP, para realizar dentro del ANP, las siguientes actividades:

- I. Actividades de turismo de bajo impacto ambiental dentro del santuario;
- II. Filmaciones, actividades de fotografía, la captura de imágenes o sonidos por cualquier medio con fines comerciales que requieran de equipos compuestos por más de un técnico especializado como apoyo a la persona que opera el equipo principal, y
- III. Actividades comerciales (venta de alimentos y artesanías).

Regla 10. La vigencia de las autorizaciones a que se refiere la regla anterior es:

- I. Hasta por dos años, para la realización de actividades de turismo de bajo impacto ambiental;
- II. Por el período que dure el trabajo, para filmaciones, actividades de fotografía, la captura de imágenes o sonidos por cualquier medio, con fines comerciales que requieran más de un técnico especializado, y
- I. Por un año, para la realización de actividades comerciales.

Regla 11. La CONANP debe observar que las personas que cuenten con las autorizaciones previstas en la regla 9 cumplan con las obligaciones establecidas en los términos y condicionantes que en estas se determinen. En caso de incumplimiento, debe ser documentado mediante un acta de hechos y proceder conforme a lo establecido en la regla 63.

Regla 12. Con la finalidad de proteger los recursos naturales del santuario y brindar el apoyo necesario, la persona interesada debe presentar a la Dirección un aviso, acompañado del proyecto correspondiente, para realizar las siguientes actividades:

- I. Educación ambiental que no implique ninguna actividad extractiva;
- II. Investigación sin colecta o manipulación de ejemplares de especies no consideradas en riesgo;
- III. Monitoreo sin colecta o manipulación de especies no consideradas en riesgo;
- IV. Filmaciones, actividades de fotografía, la captura de imágenes que deben realizarse con luz roja o ámbar, y sin flash, o captura de sonidos por cualquier medio, con fines científicos, culturales o educativos que requieran de equipos compuestos por más de un técnico especializado como apoyo a la persona que opera el equipo principal, e
- V. Investigación con colecta o manipulación de ejemplares de flora y fauna silvestre. Independientemente del aviso que se presente conforme a esta fracción, la persona interesada debe contar con la autorización correspondiente en términos de la LGVS y su reglamento, así como de la LGDFS y su reglamento.

Regla 13. Se requiere autorización en términos de las disposiciones legales aplicables, por parte de la SEMARNAT, a través de sus distintas unidades administrativas, para la realización de las siguientes actividades:



- I. Aprovechamiento no extractivo de la vida silvestre;
- II. Colecta de ejemplares, partes y derivados de vida silvestre con fines de investigación científica y propósitos de enseñanza, en todas sus modalidades;
- III. Colecta científica de recursos biológicos forestales, y genéticos forestales, así como de germoplasma forestal, y
- IV. Manejo, control y remediación de problemas asociados a ejemplares y poblaciones que se tornen perjudiciales.

Regla 14. Las actividades para protección, conservación, repoblación, desarrollo y control de las diversas especies de tortugas marinas en el santuario se deben realizar bajo la supervisión de la CONANP.

Regla 15. Las personas interesadas en realizar aprovechamiento no extractivo en el santuario deben coordinarse con la Dirección, además de contar con la autorización correspondiente en términos de las disposiciones legales aplicables por parte de la SEMARNAT.

Regla 16. Para la obtención de los permisos, licencias, autorizaciones y prórrogas correspondientes a que se refiere el presente capítulo, la persona interesada debe cumplir con los términos y requisitos establecidos en las disposiciones legales aplicables, que puede consultar en el Catálogo Nacional de Regulaciones, Trámites y Servicios a cargo de la Comisión Nacional de Mejora Regulatoria.

Regla 17. Las autorizaciones emitidas por la SEMARNAT, a través de la CONANP, para la prestación de servicios turísticos, o para actividades comerciales dentro del santuario, pueden ser prorrogadas por el mismo periodo por el que fueron otorgadas, siempre y cuando el particular presente una solicitud con treinta días naturales de anticipación a la terminación de la vigencia de la autorización correspondiente, y anexar a esta el informe final de las actividades realizadas, conforme a las disposiciones jurídicas aplicables.

Asimismo, en el análisis de procedencia de las solicitudes de prórroga de autorización la Dirección debe verificar que las personas interesadas presenten en tiempo y forma el informe señalado en el párrafo anterior y que haya cumplido con las obligaciones especificadas en la autorización que le fue otorgada con anterioridad. En caso de cumplimiento, la Dirección puede otorgar prórroga hasta por un plazo igual al originalmente concedido.

Regla 18. Para las actividades a que se refiere el presente capítulo y que requieren de autorización, la unidad administrativa correspondiente debe contar con la opinión previa de la CONANP y, en todo caso, deberán observar los plazos de respuesta previstos en la normatividad aplicable.

CAPÍTULO III. DE LAS ACTIVIDADES TURÍSTICAS

Regla 19. Las personas prestadoras de servicios turísticos que pretendan desarrollar actividades turísticas de bajo impacto ambiental dentro del santuario deben contar con la autorización correspondiente además de cerciorarse de que su personal y las personas visitantes que contraten sus servicios, cumplan con lo establecido en las Reglas Administrativas, y otras disposiciones jurídicas y normativas aplicables y en realización de sus actividades son sujetos de responsabilidad en los términos que establezcan las disposiciones jurídicas que resulten aplicables. La prestación de servicios turísticos debe preferentemente tener beneficio directo para las personas locales.

Regla 20. Las personas prestadoras de servicios turísticos deben informar a las personas visitantes que ingresan a un ANP, en la cual se desarrollan acciones para la conservación de las tortugas marinas, además, deben hacer de su conocimiento la importancia de su conservación y la normatividad que deben



acatar durante su estancia, de acuerdo con las temporadas de anidación, y apoyar esa información con material gráfico y escrito acordado con la Dirección.

Regla 21. Las personas prestadoras de servicios turísticos deben contar con un seguro de responsabilidad civil y de daños a terceras personas, con la finalidad de responder de cualquier daño o perjuicio que sufran en su persona o en sus bienes las personas visitantes, así como de los que sufran los vehículos y equipo, o aquellos causados a terceras personas durante su estancia y desarrollo de actividades en el santuario.

La Dirección no se hace responsable por los daños que sufran las personas visitantes o usuarias en sus bienes, equipos o integridad física, ni de aquellos causados a terceras personas, durante la realización de las actividades dentro del santuario.

Regla 22. Las personas prestadoras de servicios turísticos preferentemente deben contar con un guía de las comunidades asentadas en la zona de influencia del santuario, por cada grupo de las personas visitantes; dicho guía debe demostrar sus conocimientos sobre la importancia, historia, valores arqueológicos, históricos y naturales; además es responsable del comportamiento del grupo y debe cumplir con lo establecido por las siguientes Normas Oficiales Mexicanas, o las que las sustituyan, en lo que corresponda:

- I. **Norma Oficial Mexicana NOM-08-TUR-2002**, Que establece los elementos a que deben sujetarse los guías generales y especializados en temas o localidades específicas de carácter cultural, publicada en el DOF el 5 de marzo de 2003.
- II. **Norma Oficial Mexicana NOM-09-TUR-2002**, Que establece los elementos a que deben sujetarse los guías especializados en actividades específicas (cancela la Norma Oficial Mexicana NOM-09-TUR-1997), publicada en el DOF el 26 de septiembre 2003.
- III. **Norma Oficial Mexicana NOM-011-TUR-2001**, Requisitos de seguridad, información y operación que deben cumplir los prestadores de servicios turísticos de Turismo de Aventura, publicada en el DOF el 22 de julio de 2002.

Regla 23. El turismo de bajo impacto ambiental en el santuario, en las subzonas establecidas y conforme a sus especificaciones, debe llevarse a cabo bajo los criterios establecidos en el Programa de Manejo y siempre que:

- I. No se provoque una afectación a los ecosistemas, así como su fragmentación o alteración del paisaje natural, y
- II. Promueva la educación ambiental.

Regla 24. Las personas que realicen actividades comerciales deben cumplir las siguientes disposiciones para el desarrollo de sus actividades dentro de la subzona de uso público:

- I. No pueden utilizar ningún tipo de infraestructura fija o permanente;
- II. Deben retirar de la playa, al término de sus actividades, cualquier elemento que obstaculice el libre tránsito de las tortugas marinas, y
- III. Deben retirar todos los desechos generados durante su actividad y llevarlos fuera del santuario, en los sitios de disposición final correspondientes.

Regla 25. Las actividades de campismo deben realizarse únicamente en la subzona de uso público, fuera de la zona de anidación y de la franja arenosa, en las zonas que la Dirección del ANP designe y están sujetas a las siguientes prohibiciones:



- I. Excavar, nivelar, cortar o desmontar la vegetación del terreno donde se acampe;
- II. Erigir instalaciones permanentes de campamento;
- III. Encender fogatas, dejar residuos sólidos, artefactos que representen un riesgo para la fauna silvestre y contaminación del hábitat, y
- IV. El uso de luz blanca.

Regla 26. Con la finalidad de evitar el daño y la alteración directa de la fauna silvestre y de sus procesos biológicos, y reducir el riesgo de propagación de enfermedades en el ANP, las personas visitantes podrán ingresar con mascotas, exclusivamente en la subzona de uso público, siempre y cuando porten collar y correa durante su estancia en el santuario.

Con este fin, no se permite el contacto físico con las tortugas marinas, salvo para fines de rescate por parte de personas autorizadas, o para investigación, cuando se cuente con la autorización correspondiente, acorde con la NOM-162-SEMARNAT-2012.

Regla 27. El guía debe hacer del conocimiento de las personas usuarias y visitantes las temporadas de anidación de las tortugas marinas (mayo-diciembre) y el periodo de producción de neonatos (junio-enero) indicadas en el Programa de Manejo (Ver Anexo 4), y asegurarse que, durante estas, se respeten las distancias mínimas de observación.

Regla 28. Con base en un estudio de Capacidad de Carga y Límite de Cambio Aceptable, se regularán las actividades de turismo de bajo impacto ambiental que se realicen en el Santuario Playa Huizache Caimanero, en el que se establecerán el número máximo de personas que podrán permanecer en las playas de anidación durante ciertas épocas del año que defina la Dirección.

El estudio de Capacidad de Carga y Límite de Cambio Aceptable, debe elaborarse por la CONANP en los términos del artículo 80 del Reglamento de la LGEEPA en Materia de Áreas Naturales Protegidas, para conservar el equilibrio de los ecosistemas, en tanto la Dirección debe comunicar de manera oportuna los resultados del estudio a las personas usuarias, asimismo, debe estar disponible en las oficinas del Santuario Playa Huizache Caimanero.

Regla 29. A efecto de preservar los ecosistemas del Santuario Playa Huizache Caimanero, no se debe autorizar la construcción o instalación de ningún tipo de infraestructura fija o permanente en los sitios de anidación de tortugas marinas, ni en las dunas costeras, con excepción de la que se realice con motivos de protección y conservación del ANP.

Regla 30. No se pueden instalar sombrillas y toldos, o cualquier tipo de mobiliario para turismo de bajo impacto ambiental, salvo en la subzona de uso público, fuera de los meses pico de anidación de las tortugas marinas y el periodo de producción de neonatos (junio-enero) (Ver Anexo 4), y para el desarrollo de las actividades de protección del proceso de anidación realizadas por el personal de la Dirección.

CAPÍTULO IV. DE LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA

Regla 31. Para el desarrollo de colecta e investigación científica en las distintas subzonas que comprende el santuario y salvaguardar la integridad de los ecosistemas y de las personas investigadoras, estas últimas deben sujetarse a los lineamientos y condicionantes establecidos en la autorización respectiva y observar lo dispuesto en el “Decreto que reforma, deroga y adiciona diversas disposiciones del Decreto por el que se determinan como zonas de reserva y sitios de refugio para la protección, conservación, repoblación, desarrollo y control, de las diversas especies de tortuga marina, los lugares en que anida y desova dicha especie, publicado el 29 de octubre de 1986, para establecer las previsiones acordes a los santuarios de tortugas marinas”, publicado en el DOF el 24 de diciembre de 2022, la “Norma Oficial Mexicana NOM-126-SEMARNAT-2000, Por la que se establecen las especificaciones para la



realización de actividades de colecta científica de material biológico de especies de flora y fauna silvestres y otros recursos biológicos en el territorio nacional” publicada en el DOF el 20 de marzo de 2001, o la que la sustituya, el Programa de Manejo y demás disposiciones legales aplicables.

Regla 32. El desarrollo de actividades de protección, recuperación y manejo de las poblaciones de tortugas marinas en el santuario debe sujetarse a lo establecido en la NOM-162-SEMARNAT-2012.

Regla 33. Toda persona investigadora que como parte de su trabajo requiera extraer del santuario ejemplares de flora, fauna, fósiles, rocas, minerales o sedimentos, deben contar con la autorización por parte de las autoridades correspondientes, de acuerdo con la legislación aplicable en la materia.

Regla 34. Toda persona investigadora que ingrese al santuario con el propósito de realizar colecta con fines científicos debe informar a la Dirección sobre el inicio y término de sus actividades, así como adjuntar una copia de la autorización emitida por la autoridad correspondiente, la cual debe portar en todo momento. Asimismo, debe hacer llegar a la Dirección una copia de los informes que contengan los resultados exigidos en dicha autorización. Los resultados contenidos en los informes no se pueden poner a disposición del público, salvo que se cuente con el consentimiento expreso de la persona investigadora.

En el caso que las personas investigadoras omitan la presentación de los informes referidos, la CONANP, a través de la Dirección, lo hará del conocimiento de las autoridades correspondientes en la materia, a fin de que se actúe de conformidad con las disposiciones legales aplicables para dichos casos.

Regla 35. Las personas investigadoras que realicen actividades de colecta científica dentro del Santuario Playa Huizache Caimanero, deben destinar al menos un duplicado del material biológico colectado o de los ejemplares colectados a instituciones o colecciones científicas mexicanas, en términos de lo establecido por la LGVS.

Regla 36. En el caso de organismos capturados accidentalmente que no sean objeto de la investigación o colecta científica, se debe informar a la Dirección con fines de registrar la especie capturada y dichos organismos deben ser liberados inmediatamente en el mismo sitio. En caso contrario la persona que los haya capturado será sancionada por la autoridad correspondiente en la materia conforme a la LGVS y su reglamento.

Regla 37. El uso de aparatos de vuelo autónomo conocidos como drones, están permitidos en el santuario únicamente para acciones de carácter científico y de monitoreo, siempre que se ajusten a la “Norma Oficial Mexicana NOM-107-SCT3-2019, Que establece los requerimientos para operar un sistema de aeronave pilotada a distancia (RPAS) en el espacio aéreo mexicano”, publicada el 14 de noviembre de 2019 en el DOF, o la que la sustituya.

Asimismo, para el uso de drones en sitios de reproducción, anidación, descanso, refugio y alimentación de fauna se debe atender lo siguiente:

- I. En función del grupo taxonómico a monitorear, se deben respetar las alturas, trayectorias y velocidades recomendadas con base en estudios científicos. Si no se cuenta con esta información, se debe priorizar el uso de otras metodologías y herramientas no invasivas como el fototrampeo, el uso de cámaras de video, entre otras;
- II. Suspender inmediatamente la actividad en caso de alteraciones en los comportamientos de la fauna silvestre;
- III. No se deben perder de vista los aparatos;
- IV. No se deben realizar vuelos mar adentro, y
- V. En caso de accidente (caída en sitios de anidación y otros sitios prioritarios) o pérdida, avisar



a la Dirección de manera inmediata para determinar cómo proceder de manera conjunta.

El uso de drones para el manejo del santuario está permitido para la Dirección de conformidad con las disposiciones legales aplicables.

CAPÍTULO V. DE LOS USOS Y APROVECHAMIENTOS

Regla 38. La pesca y la navegación frente al santuario, en una distancia de cuatro millas náuticas, debe efectuarse conforme a lo establecido en el artículo octavo del decreto modificatorio publicado el 24 de diciembre de 2022, y conforme a las disposiciones jurídicas aplicables.

Regla 39. Previo al desarrollo de eventos que puedan ocasionar impactos negativos en el santuario, como el tránsito de vehículos, fuentes de iluminación y sonido, introducción de especies exóticas, acumulación de residuos, entre otras, el personal de la Dirección debe coordinarse con las personas interesadas, a fin de que se les informen las medidas que debe acatarse para salvaguardar la integridad de los ecosistemas y de las personas usuarias y visitantes del santuario.

Regla 40. El mantenimiento, construcción e instalación de infraestructura de apoyo a la investigación científica, monitoreo, educación ambiental y manejo de tortugas marinas, debe realizarse de tal manera que no impliquen la remoción de la vegetación, la fragmentación de los ecosistemas, la compactación de la arena ni el abandono temporal o permanente de materiales que representen obstáculos que impidan el libre tránsito de las tortugas marinas y de otras especies silvestres.

Regla 41. En el santuario la educación ambiental se debe realizar sin la instalación de obras o infraestructura de tipo permanente que modifiquen el paisaje.

Regla 42. Las instituciones académicas y la sociedad civil que pretendan realizar prácticas escolares con fines educativos dentro del santuario no deben realizar la colecta, remoción o manipulación de los elementos de este, y deben coordinarse con la Dirección de acuerdo con la viabilidad y temporalidad de su actividad.

Regla 43. El turismo de bajo impacto ambiental se puede realizar en las subzonas permitidas, siempre que su desarrollo no implique modificaciones de las playas, la remoción de vegetación y no represente riesgo para los nidos de tortugas marinas, ni contemple el abandono temporal o permanente de objetos y residuos en las áreas de anidación de tortugas marinas.

Regla 44. La infraestructura temporal o permanente para el manejo de la vida silvestre o para la investigación, que requiera iluminación exterior, debe instalarse de tal forma que su flujo luminoso sea dirigido hacia abajo y hacia afuera de la playa, para lo cual, se pueden utilizar mamparas, focos de bajo voltaje, fuentes de luz de coloración amarilla o roja, conforme a la NOM-162-SEMARNAT-2012.

Regla 45. A fin de preservar las dunas costeras del santuario y los sitios de anidación de tortugas marinas, no se permite el acceso ni la circulación con fines recreativos de cualquier tipo de vehículos motorizados.

Regla 46. Las actividades de observación de tortugas marinas, se sujetan a las siguientes disposiciones:

- I. Podrán realizarlas, previa coordinación y visto bueno de la Dirección, grupos no mayores a 10 personas visitantes a pie, las cuales deben permanecer a una distancia mínima de 10 m de los ejemplares hasta que inicie el desove, con intervalos de 30 minutos entre un grupo y otro. Cada grupo debe formar una fila compacta, siempre que no se obstruyan las labores de manejo;
- II. No manipular, tocar, acosar, molestar o dañar a los ejemplares;



- III. No tomar fotografías con flash;
- IV. El uso de fuentes de iluminación se encuentra reservado solo al personal de la Dirección o al guía correspondiente, y solo pueden ser amarillas o rojas;
- V. Queda estrictamente prohibido trasladar, extraer o manipular los huevos y crías de las hembras anidadoras, y
- VI. Todas las previstas en la NOM-162-SEMARNAT-2012.

Regla 47. Se permite la instalación de viveros o corrales con los materiales previstos en la NOM-162-SEMARNAT-2012, para determinar el área de la playa a donde son trasladadas las nidadas para protegerlas, durante el proceso de incubación y hasta la emergencia de las crías.

Regla 48. La instalación y funcionamiento de viveros o corrales de incubación, debe contemplar lo siguiente:

- I. Una ubicación preferentemente alejada de zonas inundables, barras, bocas de ríos, esteros, para garantizar que no se modifiquen las propiedades físico químicas de la playa que puedan ocasionar pérdida de nidadas;
- II. El vivero o corral debe cambiarse de ubicación cada año, siempre y cuando las condiciones de la playa lo permitan;
- III. El vivero o corral debe ser desinstalado al término de la temporada de anidación para promover la renovación del sustrato, y
- IV. Las demás previstas en la NOM-162-SEMARNAT-2012.

Regla 49. El manejo de crías de tortugas marinas, debe realizarse conforme las siguientes disposiciones:

- I. No deben extraerse las crías del nido antes de que emerjan por sí solas, excepto en los casos en que se rescate a las que no hayan podido salir del nido con el grupo inicial;
- II. Las crías de tortugas marinas deben liberarse inmediatamente después de que hayan salido a la superficie y estén activas, en áreas húmedas de la playa, es decir, la zona que cubre y descubre en ese momento el oleaje, sin ayuda alguna, salvo en casos de fenómenos hidrometeorológicos o de contaminación de carácter temporal;
- III. Las liberaciones deben realizarse en puntos diferentes de la playa, preferentemente separados por varios cientos de metros, de ser posible en el sitio donde se recolectó el nido, y
- IV. Las crías nacidas en corrales de incubación deben liberarse bajo la supervisión de personal capacitado y autorizado para su manipulación.

Regla 50. Las filmaciones, actividades de fotografía, la captura de imágenes, deben realizarse con luz roja o ámbar, y sin flash, o captura de sonidos por cualquier medio con fines comerciales, científicos, culturales o educativos, y cuyos grupos no deben ser mayores a cuatro personas.

Regla 51. En caso de varamientos de organismos silvestres, el manejo debe llevarse a cabo por la PROFEPA en coordinación con la CONANP, de conformidad con las disposiciones jurídicas aplicables.

Regla 52. Con la finalidad de mantener las condiciones de las playas como hábitat de anidación de las tortugas marinas excepcionalmente se permite el ingreso de maquinaria pesada para el mantenimiento de los viveros o corrales, además, del ingreso de maquinaria especializada para fines de



manejo y disposición final de los varamientos de mamíferos marinos muertos y otros organismos silvestres de grandes dimensiones o en grandes cantidades.

Regla 53. En el santuario se permiten exclusivamente actividades de rehabilitación de los cuerpos de agua y restauración de flujos hídricos, exclusivamente en el polígono Boca Barra Río Presidio de la subzona de uso público, con el procedimiento de evaluación de impacto ambiental correspondiente en los términos de la LGEEPA y su Reglamento en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, independientemente del otorgamiento de permisos, licencias y autorizaciones que deben expedir otras autoridades conforme a las disposiciones jurídicas que correspondan.

Regla 54. Exclusivamente en el polígono Botadero-Baluarto de la subzona de uso restringido, se permite el mantenimiento de la infraestructura en uso. El mantenimiento de la infraestructura puede incluir las obras y actividades necesarias para su adecuado funcionamiento de acuerdo con los fines a los cuales está destinada, debe ser acorde con el entorno natural del santuario. De ninguna manera se puede construir nueva infraestructura.

Las obras y acciones de mantenimiento deben evitar en todo caso la fragmentación de los ecosistemas y la interrupción de los sitios de anidación, reproducción, refugio y alimentación de las tortugas marinas u otras especies nativas.

Regla 55. Todos los materiales que ingresen al santuario, necesarios para el mantenimiento de la infraestructura en uso, deben estar libres de plagas, agentes patógenos o especies exóticas invasoras.

Regla 56. El embarque y desembarque de embarcaciones menores puede realizarse dentro del santuario, siempre y cuando no representen obstáculos para el desove de tortugas marinas y solamente en los sitios señalados por la Dirección del referido santuario, y en casos de emergencia, y contingencia ambiental.

CAPÍTULO VI. DE LA ZONIFICACIÓN Y SUBZONIFICACIÓN

Regla 57. Con la finalidad de conservar los ecosistemas y la biodiversidad existente en el santuario, así como de delimitar territorialmente la realización de actividades dentro de este, se establecen las siguientes subzonas:

Zona núcleo

1. **Subzona de uso restringido:** con una superficie de 259.526663 ha, comprendida en dos polígonos: Isla de la Piedra con 96.090536 ha, Botadero-Baluarto con 163.436127 ha.

Zona de amortiguamiento

1. **Subzona de uso público:** con una superficie de 59.405045 ha, comprendida en siete polígonos: Río Presidio Norte 2 con 3.416095 ha, Boca barra Río Presidio con 9.633766 ha, Río Presidio Sur 2 con 14.806617 ha, Huizache 1 con 0.515343 ha, Huizache 2 con 23.480168 ha, Caimanero 1 con 1.025683 ha y Caimanero 2 con 6.527373 ha.
2. **Subzona de recuperación:** con una superficie de 132.556553 ha, comprendida en dos polígonos: Río Presidio Norte 1 con 35.588082 ha y Río Presidio Sur 1 con 96.968471 ha.

Regla 58. El desarrollo de las actividades permitidas dentro de las subzonas a que se refiere la regla anterior, queda sujeto a lo previsto en el apartado denominado Zonificación y Subzonificación del Programa de Manejo.

CAPÍTULO VII. DE LAS PROHIBICIONES

Regla 59. Dentro del santuario no se pueden llevar a cabo las siguientes actividades:



- I. Realizar obras y trabajos de exploración, explotación y beneficio de los minerales o sustancias, a que se refiere el artículo 20 de la Ley de Minería;
- II. Construir depósitos o sitios de disposición final de terreros, jales, escorias, graseros de las minas y establecimientos de beneficios de los minerales, y
- III. Disposición final de los residuos mineros y residuos metalúrgicos.

Regla 60. Se prohíbe realizar la disposición final de residuos sólidos u orgánicos consistentes en hojas de palmas y madera a través de su incineración al aire libre y en la zona de playa.

CAPÍTULO VIII. DE LA INSPECCIÓN Y VIGILANCIA

Regla 61. La inspección y vigilancia del cumplimiento de las Reglas Administrativas, corresponde a la SEMARNAT por conducto de la PROFEPA, que es la instancia encargada de atender e investigar denuncias o del personal de la Dirección, sin perjuicio de las atribuciones que correspondan a otras dependencias del Ejecutivo Federal.

Regla 62. Toda persona que tenga conocimiento de alguna infracción o ilícito que pudiera ocasionar algún daño a los ecosistemas del santuario, debe informar a las autoridades correspondientes en la materia, de dicha situación, por conducto de la PROFEPA o del personal de la Dirección, para que se realicen las gestiones correspondientes.

La denuncia popular se debe desahogar en los términos de la LGEEPA, y su Reglamento en Materia de Áreas Naturales Protegidas.

CAPÍTULO IX. DE LAS SANCIONES

Regla 63. Son causas de revocación de las autorizaciones que la CONANP otorga, cualquiera de los siguientes supuestos:

- I. El incumplimiento de las obligaciones y las condiciones establecidas en ellas;
- II. Dañar a los ecosistemas como consecuencia del uso o aprovechamiento, e
- III. Infringir las disposiciones previstas en la LGEEPA, su Reglamento en Materia de Áreas Naturales Protegidas, el decreto modificatorio, el Programa de Manejo y las demás disposiciones legales y reglamentarias aplicables.

En los demás casos, cuando el aprovechamiento de recursos ocasione o pueda ocasionar deterioro al equilibrio ecológico, la SEMARNAT, con base en los estudios técnicos y socioeconómicos practicados, debe proceder a la cancelación o revocación del permiso, licencia, concesión o autorización que esta haya emitido, o en su caso, debe solicitarlo a la autoridad correspondiente en la materia.

Regla 64. Las violaciones a las Reglas Administrativas del presente Programa de Manejo deben ser sancionadas de conformidad con lo dispuesto en la LGEEPA y sus reglamentos, y demás disposiciones legales aplicables, sin perjuicio de la responsabilidad de carácter penal que, de ser el caso, se determine por las autoridades correspondientes en la materia en los términos que establece el Código Penal Federal.



9. BIBLIOGRAFÍA

- Abreu-Grobois, A. 2000. "Genética Poblacional y filogeografía de Las Tortugas Marinas Golfina (*Lepidochelys olivacea*) y laúd (*Dermochelys coriacea*) En El Pacífico mexicano." Instituto de Ciencias del Mar y Limnología de la Universidad Nacional Autónoma de México. <http://www.conabio.gob.mx/institucion/cgi-bin/datos2.cgi?Letras=G&Numero=7>.
- Abreu-Grobois, A y Plotkin, P. (IUCN SSC Marine Turtle Specialist Group). 2008. *Lepidochelys olivacea*. The IUCN Red List of Threatened Species. Disponible en: <https://www.iucnredlist.org/species/11534/3292503> Fecha de consulta: 1 julio de 2023.
- Ackerman A. R. 1996. The Nest Environment and the Embryonic Development of Sea Turtles. En: The Biology of Sea Turtles, Volume I. Capítulo 4. Primera edición. 25 p.
- Alongi, Daniel M. 1998. Coastal Ecosystem Processes (CRC Marine Science Book 15). Boca Raton: CRC Press.
- Álvarez-Romero, J. G., R. A. Medellín, A. Oliveras de Ita, H. Gómez de Silva y O. Sánchez. 2008. Animales exóticos en México: una amenaza para la biodiversidad. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, Instituto de Ecología (UNAM), Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. México.
- Alves-Costa, C. P. y P. C. Eterovick. 2007. Seed dispersal services by coatis (*Nasua nasua*, Procyonidae) and their redundancy with other frugivores in southeastern Brazil. *Acta Oecologica* 32(1): 77-92.
- AntWeb. 2024. Versión 8.91.2. California Academy of Science. Disponible en: <https://www.antweb.org> Fecha de consulta: 26 de febrero de 2024.
- Arizmendi, M. del C. y H. Berlanga. 1996. Áreas de importancia para la conservación de las aves en México. Gaceta ecológica INE-SEMARNAP.
- Arizmendi, M. del C. y L. Márquez (Eds.). 2000. Áreas de importancia para la conservación de las aves en México. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México, D.F., 440 pp.
- ASM. 2024. The American Society of Mammalogists. Disponible en: www.mammalsociety.org/mammals-lis Fecha de consulta: 26 de febrero de 2024.
- Atwood, T. B., Witt, A., Mayorga, J., Hammill, e. y Sala, E. 2020. Global patterns in marine sediment carbon stocks. *Frontiers in Marine Science* 7:165.
- AvesMX. 2015. Ficha Región AICA 147 Sistema Lagunar Huizache-Caimanero. Disponible en: http://avesmx.conabio.gob.mx/FichaRegion.html#AICA_147 Fecha de consulta: 26 febrero 2024.
- Ávila-Quezada, Graciela D, Torres-Martínez, José G., Sétamou, Mamoudou, Gardea-Béjar, Alfonso A., Berzoza-Gaytán, César A. y Nuvia Orduño-Cruz. 2022. Arvenses nativas y exóticas en parcelas de chile jalapeño. *Revista Fitotecnia Mexicana* 45 (3): 399-407. Disponible en: <https://revfitotecnia.mx/index.php/RFM/article/view/1377/1324> Fecha de consulta: 21 marzo 2024.
- Ayuntamiento del Municipio de Mazatlán. 2021. Plan Municipal de Desarrollo Mazatlán 2021-2024. Disponible en: <https://tics.mazatlan.gob.mx/plan-municipal/pdf/PMDMZT20212024.pdf>. Fecha de consulta: 22 de junio de 2023.
- Ayuntamiento del Municipio de Rosario. 2021. Plan Municipal de Desarrollo Rosario 2021-2024. Disponible en:



<https://www.rosario.gob.mx/transparencia/Plan%20Municipal%20De%20Desarrollo%20Rosario%202021-2024.pdf>. Fecha de consulta: 14 de junio de 2023.

- Balderas-Valdivia, C. J., A. González-Hernández y A. Leyte-Manrique. 2021. Servicios ecosistémicos de reptiles venenosos en el trópico seco. *Herpetología Mexicana* 1: 19-38.
- Banxico. 2024. Tipo de cambio promedio del periodo – (CF86). Tipo de cambio para solventar obligaciones pagaderas en moneda extranjera-Fecha de publicación en el Diario Oficial de la Federación, Abril, Mayo y Junio. Banco de México. Disponible en: <https://www.banxico.org.mx/SieInternet/consultarDirectorioInternetAction.do?sector=6&accion=consultarCuadro&idCuadro=CF86&locale=es>. Fecha de consulta: 22 de julio de 2024.
- Beccaloni, G., M. Scoble, I. Kitching, T. Simonsen, G. Robinson, B. Pitkin, A. Hine y C. Lyal. (Eds.). 2018. The Global Lepidoptera Names Index (LepIndex). Disponible en: <https://www.nhm.ac.uk/our-science/data/lepindex/lepindex/> Fecha de consulta: 26 de febrero de 2024.
- Bels, V., Davenport, J., & Renous, S. 1998. Food Ingestion in the Estuarine Turtle *Malaclemys Terrapin*: Comparison With The Marine Leatherback Turtle *Dermochelys coriacea*. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*, 78(3), 953-972. doi:10.1017/S0025315400044908
- Benítez-Malvido, J., E. Tapia, I. Suazo, E. Villaseñor y J. Alvarado. 2003. Germination and seed damage in tropical dry forest plants ingested by iguanas. *Journal of Herpetology* 37(2): 301-308.
- Bennet, A. F. 1998. Linkages in the Landscape: The Role of Corridors and Connectivity in Wildlife Conservation. Gland, Suiza y Cambridge, RU. IUCN.
- Berlanga, H., V. Rodríguez-Contreras, A. Oliveras de Ita, M. Escobar, L. Rodríguez, J. Vieyra y V. Vargas. 2023. Red de Conocimientos sobre las Aves de México (AVESMX). CONABIO. Disponible en: <http://avesmx.conabio.gob.mx/Inicio.html> Fecha de consulta: 26 de febrero de 2024.
- Bjorndal, K. A., 1997. Foraging ecology and nutrition of sea turtles. In: Lutz P, Musick J (eds) The biology of sea turtles. CRC Press, Boca Raton, FL, p 199–232
- Bjorndal, Karen A., and J. B. C. Jackson. 2003. Roles of Sea Turtles in Marine Ecosystems: Reconstructing the Past. In *The Biology of Sea Turtles*, edited by Peter L. Lutz, John A. Musick, and Jeanette Wyneken, 2:259–73. Boca Raton: CRC Press.
- Boddicker, M., J. J. Rodríguez y J. Amanzo. 2001. Assessment of the large mammals of the lower Urubamba region, Perú. En: Alonso, A., D. Dallmeier y P. Campbell (Eds.). Urubamba: the Biodiversity of a Peruvian Rainforest. SI/MAB Series 7. pp. 183-193.
- Bouchard, S. S., and Karen A. Bjorndal. 2000. Sea Turtles as Biological Transporters of Nutrients and Energy from Marine to Terrestrial Ecosystems. *Ecology* 81 (8): 2305–13.
- Boulon, R.; P. Dutton and D. McDonald. 1996. Leatherback turtles (*Dermochelys coriacea*) on St. Croix, U.S. Virgin Islands: Fifteen years of conservation. *Chelonian Conservation and Biology*. 2(2): 141-147
- Brusca, R. C. y G. J. Brusca. 2003. Invertebrates. Sinauer Associates, Inc., Publishers. Sunderland, Massachusetts.
- Brusca, R. C., W. Moore y S. M. Shuster. 2016. Invertebrates. 3° Ed. Massachusetts, E. U. A.
- Buitrago, J. 2007. El rol de las tortugas marinas en los ecosistemas. Los ambientes caribeños. Estación de Investigaciones Marinas de Margarita. Fundación La Salle de Ciencias Naturales. Venezuela.



- CANEI. 2010. Estrategia nacional sobre especies invasoras en México, prevención, control y erradicación. Comité Asesor Nacional sobre Especies Invasoras. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad; Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas; Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. México.
- Carbajal, J., Rodríguez, A., Ávila, L., Rodríguez, A. y Hernández, H. 2017. Captura de carbono por una fachada vegetada. *Acta universitaria*. 27(5). 55-61. Disponible en: https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0188-62662017000500055. Fecha de consulta: 04 de marzo de 2025.
- Casale, P. y Matsuzawa, Y. 2015. *Caretta caretta* (North Pacific subpopulation). The IUCN Red List of Threatened Species 2015: e.T83652278A83652322. <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2015-4.RLTS.T83652278A83652322>.en Fecha de consulta: 28 agosto 2024.
- Casale, P. y Tucker, A.D. 2017. *Caretta caretta* (amended version of 2015 assessment). The IUCN Red List of Threatened Species 2017: e.T3897A119333622. Disponible en: <https://www.iucnredlist.org/es/species/3897/119333622> Fecha de consulta: 12 agosto 2024.
- Castillo-Rodríguez, Z. G. 2014. Biodiversidad de moluscos marinos de México. *Rev. Mex. Biodiv.* 85: 419-430.
- Castro Carbajal, José Manuel. 2017. Herbicidas en maíz, residualidad e impacto sobre la microbiota del suelo. Tesis para obtener el grado de Doctor en Ciencias Agropecuarias. Universidad Autónoma de Sinaloa. Facultad de Agronomía. Culiacán, Sinaloa. Disponible en: <https://cca.uas.edu.mx/images/posgrado/TesisDCA/COHORTE%202012-2016/FA/TESIS%20DCA-CASTRO%20CARVAJAL.pdf> Fecha de consulta: 21 marzo 2024.
- Ceballos, G. 2014. *Tlacuatzin canescens* (J.A. Allen, 1893), gray mouse opossum. En: Ceballos, G. (Ed.). *Mammals of Mexico*. JHU press. E. U. A. pp. 82-84.
- Ceballos, G., H. Zarza, G. Cerecedo-Palacios, M. A. Lazcano, M. Huerta, A. de la Torre, Y. Rubio y J. Job. (Eds.). 2018. Corredores biológicos y áreas prioritarias para la conservación del jaguar en México. Alianza Nacional para la Conservación del Jaguar. SEMARNAT, CONANP, WWF. México.
- CENAPRED. 2018. *Mar de Fondo ¿Qué es? y ¿Cómo protegernos?* Centro Nacional de Prevención de Desastres. Publicado 10 de septiembre de 2018. Disponible en: <https://www.gob.mx/cenapred/articulos/mar-de-fondo-que-es-y-como-protegernos> Fecha de consulta: 13 marzo 2024.
- CENAPRED. 2023. Vulnerabilidad por ciclones tropicales. http://servicios2.cenapred.unam.mx:6080/arcgis/rest/services/AtlasMunicipales/RegionCentro_AtlasMun/MapServer/generateKml. Consulta: 22/08/23.
- Cervantes Rosas, Omar Darío. 2021. *Servicios ambientales costeros ¿Qué son ... para que sirven?* Sociedad Científica Mexicana de Ecología. Disponible en: <https://scme.mx/servicios-ambientales-costeros-que-son-para-que-sirven/> Fecha de consulta: 28 febrero 2024.
- Chaloupka, M. Y. y J. A. Musick. 1997. Age, growth and population dynamics. In: P. L. Lutz and J. A. Musick (eds.). *The Biology of Sea Turtles*. CRC Press; New York. pp.233-276.
- Chesser, R. T., S. M. Billerman, K. J. Burns, C. Cicero, J. L. Dunn, B. E. Hernández-Baños, R. A. Jiménez, A. W. Kratter, N. A. Mason, P. C. Rasmussen, J. V. Remsen Jr. y K. Winker. 2023. Check-list of North American Birds. American Ornithological Society. Disponible en: <https://checklist.americanornithology.org/> Fecha de consulta: 26 de febrero de 2024.



- Chesser, R. T., S. M. Billerman, K. J. Burns, C. Cicero, J. L. Dunn, B. E. Hernández-Baños, R. A. Jiménez, O. Johnson, A. W. Kratter, N. A. Mason, P. C. Rasmussen y J. V. Remsen Jr. 2024. Sixty-fifth Supplement to the American Ornithological Society's Check-list of North American Birds. *Ornithology* 141: 1-21.
- CIEGSIN. 2021a. El Rosario Ficha Estadística Municipal. Disponible en: <https://estadisticas.sinaloa.gob.mx/eBooks/Fichas/EIRosario21.pdf> Fecha de consulta: 14 marzo 2024.
- CIEGSIN. 2021b. Mazatlán Ficha Estadística Municipal. Disponible en: <https://estadisticas.sinaloa.gob.mx/eBooks/Fichas/Mazatlan21.pdf> Fecha de consulta: 14 marzo 2024.
- Cifuentes, J. L. y J. Gaxiola (Eds.). 2003. Atlas de los ecosistemas de Sinaloa. El Colegio de Sinaloa. México.
- Cifuentes, J. L. y J. Gaxiola (Eds.). 2006. Atlas del manejo y conservación de la biodiversidad y ecosistemas de Sinaloa. El Colegio de Sinaloa. México.
- CIT. 2008. Manual sobre técnicas de manejo y conservación de las tortugas marinas en playas de anidación de Centroamérica. Convención Interamericana para la Protección y Conservación de las Tortugas Marinas. San José, Costa Rica. 53 pp.
- Clements, J. F., P. C. Rasmussen, T. S. Schulenberg, M. J. Iliff, T. A. Fredericks, J. A. Gerbracht, D. Lepage, A. Spencer, S. M. Billerman, B. L. Sullivan y C. L. Wood. 2023. The eBird/Clements checklist of birds of the world: v2023. Disponible en: <https://www.birds.cornell.edu/clementschecklist/download/> Fecha de consulta: 26 de febrero de 2024.
- Códice Vindobonense. 1992. Codex Vindobonensis. Origen e historia de los reyes mixtecos, introducción y explicación de Ferdinand Anders, Maarten Jansen y Gabina Aurora Pérez Jiménez, Sociedad Estatal Quinto Centenario, Akademische Druck und verlagsanstalt, editado por el FCE, México, D. F.
- COFEPRIS. 2024. Resultados del monitoreo prevacacional de playas en el estado de Oaxaca, Verano 2024. Comisión Federal para la Protección contra Riesgos Sanitarios. Disponible en: https://gisviewer.semarnat.gob.mx/aplicaciones/Playasv22/destino.html?destino=25_2&anio=2024&periodo=2 Fecha de consulta: 8 Agosto 2024.
- CONABIO, CONANP, TCN y Pronatura. 2007a. Sitios prioritarios marinos para la conservación de la biodiversidad. Catálogo de metadatos geográficos. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. Disponible en: <http://geoportal.conabio.gob.mx/metadatos/doc/html/spm1mgw.html> Fecha de consulta: 25 febrero 2024.
- CONABIO, CONANP, TCN y Pronatura. 2007b. Ficha técnica para la evaluación de los sitios prioritarios para la conservación de los ambientes costeros y oceánicos de México. Corredor Pesquero Bahía Santa María – Sistema Lagunar Huizache – El Caimanero. En: Sitios prioritarios marinos para la conservación de la biodiversidad. Catálogo de metadatos geográficos. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. Disponible en: <https://bioteca.biodiversidad.gob.mx/janium/Documentos/15598.pdf> Fecha de consulta: 4 marzo 2024.
- CONABIO, CONANP, TCN y Pronatura. 2007c. Ficha técnica para la evaluación de los sitios prioritarios para la conservación de los ambientes costeros y oceánicos de México. Corredor Pesquero



Laguna El Caimanero – Marismas Nacionales. En: Sitios prioritarios marinos para la conservación de la biodiversidad. Catálogo de metadatos geográficos. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. Disponible en: <https://bioteca.biodiversidad.gob.mx/janium/Documentos/15597.pdf> Fecha de consulta: 4 marzo 2024.

CONABIO. 2021a. Sitios prioritarios para la conservación de la biodiversidad terrestre. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México. <https://www.biodiversidad.gob.mx/pais/planeacion-para-la-conservacion/sitiosp-terrestre>. Fecha de consulta: 22 febrero 2024.

CONABIO. 2021b. Sitios prioritarios para la conservación de la biodiversidad acuática epicontinental. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México. <https://www.biodiversidad.gob.mx/pais/planeacion-para-la-conservacion/sitiosp-acuatica-epicontinental> Fecha de consulta: 22 febrero 2024.

CONABIO. 2021c. Sitios prioritarios para la restauración. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México. <https://www.biodiversidad.gob.mx/pais/planeacion-para-la-conservacion/sitiosp-restauracion>. Fecha de consulta: 22 febrero 2024.

CONABIO. 2021d. Sitios de atención prioritaria para la conservación. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México. Disponible en: <https://www.biodiversidad.gob.mx/pais/planeacion-para-la-conservacion/sitios-atencion-prioritaria>. Fecha de consulta: 22 febrero 2024.

CONABIO. 2021e. Corredores bioclimáticos. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México. <https://www.biodiversidad.gob.mx/pais/planeacion-para-laconservacion/corredores-bioclimaticos> Fecha de consulta: 22 febrero 2024.

CONABIO. 2022. Playas de arena y recosas. Comisión Nacional de Áreas naturales protegidas. Disponible en: <https://www.biodiversidad.gob.mx/ecosistemas/playas> Fecha de consulta: 25 febrero 2024.

CONABIO. 2024a. Base de Datos Sistema Nacional de Información sobre Biodiversidad (SNIB). Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad.

CONABIO (Comp.). 2024b. Catálogo de autoridades taxonómicas de especies de flora y fauna con distribución en México. Base de datos SNIB-CONABIO. México.

CONABIO. 2024c. Información sobre Especies Invasoras en el Sistema Nacional de Información sobre Biodiversidad. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México. Disponible en: <https://www.biodiversidad.gob.mx/especies/Invasoras> Fecha de consulta: 26 de febrero de 2024.

CONABIO, CONANP y PNUD. 2020. Corredores bioclimáticos para la conservación de la biodiversidad. Escala 1:250 000. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas y Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. México.

CONAFOR. 2015. Inventario Nacional Forestal y de Suelos ciclo 2015-2025. Comisión Nacional Forestal. Disponible en: <https://snmf.cnf.gob.mx/datos-del-inventario/> Fecha de consulta: 13 mayo 2024.

CONAGUA. 2021. Estadística del agua en México. Comisión Nacional del Agua.



- CONAGUA. 2023. Normales climáticas por estado. Disponible en: <https://smn.conagua.gob.mx/es/informacion-climatologica-por-estado?estado=sin> Fecha de consulta: 13 mayo 2024.
- CONAGUA. 2024a. Actualización de la disponibilidad media anual de agua en el Acuífero Río Presidio (2509), estado de Sinaloa. Subdirección General Técnica, Gerencia De Aguas Subterráneas. Comisión Nacional del Agua.
- CONAGUA. 2024b. Actualización de la disponibilidad media anual de agua en el acuífero Río Baluarte (2510), Estado de Sinaloa. Subdirección General Técnica, Gerencia De Aguas Subterráneas. Comisión Nacional del Agua.
- CONAGUA. 2024c. Red Nacional de Medición de la Calidad del Agua (RENAMECA). Disponible en: <https://www.gob.mx/conagua/articulos/calidad-del-agua> Fecha de consulta: 8 agosto 2024.
- CONAGUA-SMN. 2024. Monitor de sequía en México. Disponible en: <https://smn.conagua.gob.mx/es/climatologia/monitor-de-sequia/monitor-de-sequia-en-mexico> Fecha de consulta: 14 mayo 2024.
- CONANP. 2009. Ficha de identificación *Chelonia mydas*. Dirección de Especies Prioritarias para la Conservación. Programa Nacional para la Conservación de Tortugas marinas. Disponible en: https://www.conanp.gob.mx/pdf_especies/tortuga_verde.pdf Fecha de consulta: 6 marzo 2024.
- CONANP. 2018. Estudio Previo Justificativo para la modificación de la declaratoria de Santuarios de Playas Tortugueras Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas. 281 páginas que incluyen 6 anexos.
- CONANP. 2019. Resiliencia. Áreas Naturales Protegidas. Soluciones naturales a retos globales. Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. Disponible en: https://www.conanp.gob.mx/ProyectoResiliencia/ResilienciaANP_SolucionesNaturalesARetosGlobales.pdf Fecha de consulta: 22 febrero 2024.
- CONANP. 2022. Programa Nacional de Conservación de Tortugas Marinas. Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas. 80 pp.
- CONANP. 2023. Estudio previo justificativo para el establecimiento del Área Natural Protegida Área de Protección de Flora y Fauna Juan M. Banderas, Sinaloa, México. 183 páginas, incluyendo cuatro anexos.
- CONANP. 2024. Programa Nacional de Conservación de Tortugas Marinas. Base de datos nacional. Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas.
- CONANP. 2025. Base de Datos de Especies Exóticas e Invasoras en Áreas Naturales Protegidas de carácter federal. Inédita. Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas. México.
- CONANP, The Nature Conservancy y Conselva, Costas y Comunidades, A.C. 2016. Programa de Adaptación al Cambio Climático del Complejo Marismas Nacionales, Nayarit y Sinaloa. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.
- Contreras, A., J. Astorga y M. Hernández. 1990. Contribución al conocimiento y preservación de la tortuga golfina *Lepidochelys olivacea* (Eschscholtz, 1829), en la playa Caimanero, Agua Verde, Rosario, Sinaloa (temporada 1986), Memoria del Serv. Soc. Univ. De Ciencias del Mar, Universidad Autónoma de Sinaloa. 6p.



- Contreras, A., H. R., J. Moreno G. y A. Zatarain Ch., 2004. El ambiente incubatorio y el éxito de la eclosión de las nidadas semiartificiales de tortuga marina *Lepidochelys olivacea* Eschscholtz. Memoria del Serv. Soc. Univ. Esc. Ciencias del Mar, Universidad Autónoma de Sinaloa. 35 p.
- Contreras Aguilar, Héctor Rafael. 2015. Informe de actividades temporada 2014. Programa De Protección Y Conservación De La Tortuga Marina En Playa Caimanero, Rosario, Sinaloa. Universidad Autónoma de Sinaloa.
- Contreras Aguilar, Héctor Rafael. 2016. Informe de actividades temporada 2015. Programa De Protección Y Conservación De La Tortuga Marina En Playa Caimanero, Rosario, Sinaloa. Universidad Autónoma de Sinaloa.
- Contreras Aguilar, Héctor Rafael. 2018. Informe de actividades temporada 2017. Programa De Protección Y Conservación De La Tortuga Marina En Playa Caimanero, Rosario, Sinaloa. Universidad Autónoma de Sinaloa. CONANP. Maricultura del Pacífico. Fitmar, H. Ayuntamiento del Rosario.
- Contreras Aguilar, Héctor Rafael. 2019. Informe de actividades temporada 2018. Programa De Protección Y Conservación De La Tortuga Marina En Playa Caimanero, Rosario, Sinaloa. Universidad Autónoma de Sinaloa. CONANP. Maricultura del Pacífico. H. Ayuntamiento del Rosario.
- Costanza, R., d'Arge, R., de Groot, S. Farber, M. Grasso, B. Hannon, K. Limburg, S. Naeem, R V. O'Neill, J. Paruelo, R. G. Raskin, P. Sutton & M. van den Belt. 1997. The value of the world's ecosystem services and natural capital. *Nature* 387, 253–260. Disponible en: <https://doi.org/10.1038/387253a0> Fecha de consulta: 2 octubre 2023.
- Cué-Hernández, K. A. 2023. Frijol ayocote (*Phaseolus vulgaris* L.) en el Valle de Puebla: visitantes florales, exclusión de polinizadores y conocimiento del agricultor sobre polinización. Tesis doctoral. Institución de Enseñanza e Investigación en Ciencias Agrícolas.
- Davenport, J. 1997. Temperature and the life-history strategies of sea turtles. *J. Therm Biol.* Vol 22. No 6 pp. 479 488.
- De Wit L. A., D.A. Croll, Tershy B, Newton KM, Spatz DR, Holmes ND, Kilpatrick AM. Estimating Burdens of Neglected Tropical Zoonotic Diseases on Islands with Introduced Mammals. *Am J Trop Med Hyg.* 2017 Mar, 96(3):749-757. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5361556/>.
- De Wit, L. A., D.A. Croll, B. Tershy, D. Correa, H. Luna-Pasten, P. Quadri y A.M. Kilpatrick. 2019. Potential public health benefits from cat eradication on islands. *PLoS Negl Trop Dis* 13(2): e0007040. Disponible en: <https://doi.org/10.1371/journal.pntd.0007040> Fecha de consulta: 14 marzo 2024.
- Del Valle-Lucero, I. 1989. Estrategia de producción y explotación en una laguna costera de México. Memoria para aspirar al grado de Doctor en Ciencias del Mar. Universidad Politécnica de Cataluña.
- Delgado, C. 2016. Tortuga Verde. En: Gaona, O. y Barragán, A. (Coord.) 2016. Las tortugas marinas en México: Logros y perspectivas para su conservación. Soluciones Ambientales ITZENI (Ed.) Ciudad de México. 240 pp.
- DGRU. 2024. Portal de Datos Abiertos UNAM, Colecciones Universitarias. Dirección General de Repositorios Universitarios, Universidad Nacional Autónoma de México. <https://datosabiertos.unam.mx/> Fecha de consulta: 26 de febrero de 2024.



- Dinerstein, E., D. M. Olson, D. J. Graham, A. L. Webster, S. A. Primm, M. P. Bookbinder y G. Ledec. 1995. Una evaluación del estado de conservación de las ecorregiones terrestres de América Latina y el Caribe. The World Wildlife Found y The World Bank. Washington, D. C.
- DOF. 1983. Convención de las Naciones Unidas sobre el Derecho del Mar. Diario Oficial de la Federación. Publicado el 1 de junio de 1983. México.
- DOF. 1986a. Decreto por el que se determinan como zonas de reserva y sitios de refugio para la protección, conservación, repoblación, desarrollo y control, de las diversas especies de tortuga marina, los lugares en que anida y desova dicha especie. Publicado el 29 de octubre de 1986. México.
- DOF. 1986b. DECRETO de Promulgación de la Convención, Relativa a los Humedales de Importancia Internacional Especialmente como Hábitat de Aves Acuáticas y el Protocolo que la Modifica, adoptadas en la ciudad de Ramsar y París, el 2 de febrero de 1971 y el 3 de diciembre de 1982. Diario Oficial de la Federación. Presidencia de la República. Publicado el 29 de agosto de 1986. México.
- DOF. 1990. ACUERDO por el que se establece veda para las especies y subespecies de tortuga marina en aguas de jurisdicción Federal del Golfo de México y Mar Caribe, así como en las del Océano Pacífico, incluyendo el Golfo de California. Diario Oficial de la Federación. Publicado el 31 de mayo de 1990. México.
- DOF. 1992. Convención Sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres. Diario Oficial de la Federación. Presidencia de la República. Publicado el 6 de marzo de 1992.
- DOF. 1993a. Norma Oficial Mexicana de Emergencia NOM-EM-008-PESC-1993, por la que se establece el uso obligatorio de dispositivos excluidores de tortugas marinas en las redes de arrastre camaroneras durante las operaciones de pesca comercial de camarón en el Golfo de México y mar Caribe mexicanos. Publicada el 14 de septiembre de 1993. Secretaría de Pesca. México.
- DOF. 1993b. DECRETO de promulgación del Convenio sobre la Diversidad Biológica. Diario Oficial de la Federación. Presidencia de la República. Publicado el 7 de mayo de 1993.
- DOF. 1996. NORMA Oficial Mexicana de Emergencia NOM-EM-001-PESC-1996, Por la que se establece el uso obligatorio de dispositivos excluidores de tortugas marinas en las redes de arrastre durante las operaciones de pesca de camarón en el Océano Pacífico, incluyendo el Golfo de California. Publicada el 18 de marzo de 1996. Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca. México.
- DOF. 2000. Decreto Promulgatorio de la Convención Interamericana para la Protección y Conservación de las Tortugas Marinas, adoptada en Caracas, el primero de diciembre de mil novecientos noventa y seis. Diario Oficial de la Federación. Publicado el 29 de noviembre de 2000. México.
- DOF. 2001. NORMA Oficial Mexicana NOM-126-ECOL-2000, Por la que se establecen las especificaciones para la realización de actividades de colecta científica de material biológico de especies de flora y fauna silvestres y otros recursos biológicos en el territorio nacional. Publicada el 20 de marzo de 2001. México.
- DOF. 2002a. Acuerdo por el que se determinan como áreas naturales protegidas, con la categoría de Santuarios, a las zonas de reserva y sitios de refugio para la protección, conservación, repoblación, desarrollo y control de las diversas especies de tortuga marina, ubicadas en los estados de Chiapas, Guerrero, Jalisco, Michoacán, Oaxaca, Sinaloa, Tamaulipas y Yucatán,



identificadas en el decreto publicado el 29 de octubre de 1986. Publicado el 16 de julio de 2002. México.

- DOF. 2002b. NORMA Oficial Mexicana NOM-011-TUR-2001, Requisitos de seguridad, información y operación que deben cumplir los prestadores de servicios turísticos de Turismo de Aventura. Publicado el 22 de julio de 2002. Secretaría de Turismo. México.
- DOF. 2003a. NORMA Oficial Mexicana NOM-08-TUR-2002, Que establece los elementos a que deben sujetarse los guías generales y especializados en temas o localidades específicas de carácter cultural. Publicado el 05 de marzo de 2003. Secretaría de Turismo. México.
- DOF. 2003b. NORMA Oficial Mexicana NOM-09-TUR-2002, Que establece los elementos a que deben sujetarse los guías especializados en actividades específicas. (Cancela a la Norma Oficial Mexicana NOM-09-TUR-1997). Publicado el 26 de septiembre de 2003. México.
- DOF. 2003c. NORMA Oficial Mexicana NOM-022-SEMARNAT-2003, Que establece las especificaciones para la preservación, conservación, aprovechamiento sustentable y restauración de los humedales costeros en zonas de manglar. Publicada el 10 de abril de 2003. México.
- DOF. 2003d. Acuerdo por el cual se reforma la nomenclatura de las normas oficiales mexicanas expedidas por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, así como la ratificación de las mismas previa a su revisión quinquenal. Publicado el 23 de abril de 2003. México.
- DOF. 2004a. Ley General de Bienes Nacionales. Secretaría de Turismo. Publicado el 20 de mayo de 2004. México.
- DOF. 2004b. Acuerdo que adiciona el segundo artículo transitorio a la Norma Oficial Mexicana NOM-08-TUR-2002, Que establece los elementos a que deben sujetarse los guías generales y especializados en temas o localidades específicas de carácter cultural, publicada el 5 de marzo de 2003. Publicado el 13 de julio de 2004. Secretaría de Turismo. México.
- DOF. 2004c. Acuerdo que adiciona la especificación 4.43 a la Norma Oficial Mexicana NOM-022-SEMARNAT-2003, Que establece las especificaciones para la preservación, conservación, aprovechamiento sustentable y restauración de los humedales costeros en zonas de manglar. Publicado el 7 de mayo de 2004.
- DOF. 2010. Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010. Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo. Publicada el 30 de diciembre de 2010. México.
- DOF. 2013. NORMA Oficial Mexicana NOM-162-SEMARNAT-2012, Que establece las especificaciones para la protección, recuperación y manejo de las poblaciones de las tortugas marinas en su hábitat de anidación. Publicado el 01 de febrero de 2013.
- DOF. 2014a. Acuerdo por el que se da a conocer la lista de especies y poblaciones prioritarias para la conservación. Publicado el 05 de marzo de 2014.
- DOF. 2014b. DECRETO Promulgatorio del Protocolo de Nagoya sobre Acceso a los Recursos Genéticos y Participación Justa y Equitativa en los Beneficios que se Deriven de su Utilización al Convenio sobre la Diversidad Biológica, adoptado en Nagoya el veintinueve de octubre de dos mil diez. Publicado el 10 de octubre de 2014. México.
- DOF. 2015. NORMA Oficial Mexicana NOM-011-CONAGUA-2015, Conservación del recurso agua-Que establece las especificaciones y el método para determinar la disponibilidad media anual de las



aguas nacionales. Diario Oficial de la Federación. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Publicada el 27 de marzo de 2015.

- DOF. 2016a. Acuerdo por el que se determina la Lista de las Especies Exóticas Invasoras para México. Diario Oficial de la Federación. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Publicado el 7 de diciembre de 2016.
- DOF. 2016b. NORMA Oficial Mexicana NOM-061-SAG-PESC/SEMARNAT-2016, Especificaciones técnicas de los excluidores de tortugas marinas utilizados por la flota de arrastre camaronera en aguas de jurisdicción federal de los Estados Unidos Mexicanos. Publicado el 13 de diciembre de 2016.
- DOF. 2019a. MODIFICACIÓN del Anexo Normativo III, Lista de especies en riesgo de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo. Publicada el 30 de diciembre de 2010. Publicada el 14 de noviembre de 2019. México
- DOF. 2019b. Norma oficial mexicana NOM-107-SCT3-2019, que establece los requerimientos para operar un sistema de aeronave pilotada a distancia (RPAS) en el espacio aéreo mexicano.
- DOF. 2020. FE de erratas a la Modificación del Anexo Normativo III, Lista de especies en riesgo de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo, publicada el 30 de diciembre de 2010. Publicada el 04 de marzo de 2020.
- DOF. 2022a. DECRETO que reforma, deroga y adiciona diversas disposiciones del Decreto por el que se determinan como zonas de reserva y sitios de refugio para la protección, conservación, repoblación, desarrollo y control, de las diversas especies de tortuga marina, los lugares en que anida y desova dicha especie, publicado el 29 de octubre de 1986, para establecer las previsiones acordes a los Santuarios de tortugas marinas. Publicado el 24 de diciembre de 2022. México.
- DOF. 2022b. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. Diario Oficial de la Federación. Publicada el 11 de abril de 2022. México.
- DOF. 2022c. Edicto mediante el cual se informa a la población en general que está a su disposición el expediente de modificación del Decreto que reforma, deroga y adiciona diversas disposiciones del Decreto por el que se determinan como zonas de reserva y sitios de refugio para la protección, conservación, repoblación, desarrollo y control, de las diversas especies de tortuga marina, los lugares en que anida y desova dicha especie, publicado el 29 de octubre de 1986, para establecer las previsiones acordes a los santuarios de tortugas marinas. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Publicado el 8, 9 y 10 de noviembre de 2022.
- DOF. 2022d. NORMA Oficial Mexicana NOM-001-SEMARNAT-2021, Que establece los límites permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en cuerpos receptores propiedad de la nación. Publicada el 11 de marzo de 2022.
- DOF. 2023a. ACUERDO por el que se actualiza la disponibilidad media anual de las aguas nacionales superficiales de las 757 cuencas hidrológicas que comprenden las 37 regiones hidrológicas en que se encuentra dividido los Estados Unidos Mexicanos. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Publicado el 28 diciembre 2023.



- DOF. 2023b. ACUERDO por el que se actualiza la disponibilidad media anual de agua subterránea de los 653 acuíferos de los Estados Unidos Mexicanos, mismos que forman parte de las regiones hidrológico-administrativas que se indican. Publicada el 09 de noviembre de 2023. México
- DOF. 2023c. Acuerdo mediante el cual se expiden los costos de referencia para la compensación ambiental por cambio de uso de suelo en terrenos forestales y la metodología para su estimación. Publicado el 8 de marzo de 2023. México.
- DOF. 2023d. Acuerdo que adiciona párrafos a la especificación 6.3 de la Norma Oficial Mexicana NOM-162-SEMARNAT-2012, Que establece las especificaciones para la protección, recuperación y manejo de las poblaciones de las tortugas marinas en su hábitat de anidación. Publicada el 12 de abril de 2023.
- Eckert, S. y L. Sarti. 1997. Distant fisheries affect the largest nesting population of the leatherback turtle in the world. *Marine Turtle Newsletter*. 76: 7-9.
- Espinosa-Pérez, E. 2014. Biodiversidad de peces en México. *Rev. Mex. Biodiv. Supl.* 85: 450-459.
- FAO. 1995. Código de Conducta para la Pesca Responsable. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. Disponible en: <https://www.fao.org/4/V9878S/V9878S00.htm>
- Félix. O. J. A. 2018. Universidad Autónoma de Sinaloa. Replanteamiento del ciclo de vida de los camarones costeros del Pacífico mexicano. Tesis para obtener el título de Doctor en ciencias agropecuarias.
- Flores-Tolentino, M., L. Beltrán Rodríguez, J. Morales Linares, J. R. Ramírez Rodríguez, G. Ibarra Manríquez, Ó. Dorado, y J. L. Villaseñor. 2021. Biogeographic regionalization by spatial and environmental components: *Numerical proposal*. *PLoS ONE* 16(6): e0253152.
- Fondo Monetario Internacional. 2022. Economic and Environmental Benefits from International Cooperation on Climate Policies. International Monetary Fund-Research Department. Washington. Disponible en: <https://www.imf.org/en/Publications/Departmental-Papers-Policy-Papers/Issues/2022/03/16/Economic-and-Environmental-Benefits-from-International-Cooperation-on-Climate-Policies-511562>. Fecha de consulta: 7 de enero de 2024.
- Frazier G. John. 1999. Generalidades de la Historia de Vida de las Tortugas Marinas, Eckert, Karen L. y F. Alberto Abreu Grobois (Editores). 2001. Conservación de Tortugas Marinas en la Región del Gran Caribe – Un Diálogo para el Manejo Regional Efectivo. Traducción al español por Raquel Briseño Dueñas y F.
- Frazier, G. J. 2001. Generalidades de la Historia de Vida de las Tortugas Marinas. Eckert, Karen L. y F. Alberto Abreu Grobois (Editores). 2001. Conservación de Tortugas Marinas en la Región del Gran Caribe – Un Diálogo para el Manejo Regional Efectivo. Traducción al español por Raquel Briseño Dueñas y F. Alberto Abreu Grobois. WIDECAST, UICN/CSE Grupo Especialista en Tortugas Marinas (MTSG), WWF y el Programa Ambiental del Caribe del PNUMA.
- Fricke, R., W. N. Eschmeyer y R. van der Laan (Eds.). 2024. Eschmeyer's Catalog of Fishes: genera, species, references. Disponible en: <https://www.calacademy.org/scientists/projects/eschmeyers-catalog-of-fishes> Fecha de consulta: 26 de febrero de 2024.
- Frost, D. R. 2024. Amphibian Species of the World: an Online Reference. Version 6.1 American Museum of Natural History, New York, USA. Disponible en: <https://amphibiansoftheworld.amnh.org/index.php>. Fecha de consulta: 26 de febrero de 2024.



- Fu, B.J., G.H. Liu, Y.H. Lü, L.D. Chen, y K.M. Ma. 2004. Ecoregions and ecosystem management in China. *International Journal of Sustainable Development & World Ecology* 11: 397-409.
- García E. 2004. Modificaciones al Sistema de Clasificación Climática de Köppen. Instituto de Geografía, UNAM. México.
- García, M., E. Andresen, G. X. Malda, S. Guerrero, I. G. Carrillo y M. E. Queijeiro. 2019. Datos preliminares sobre el papel del venado cola blanca *Odocoileus virginianus* (Artiodactyla: Cervidae) como dispersor de semillas. *Acta zoológica mexicana* 35: e3502200.
- García-Raso, J. E. y M. Ramírez. 2015. Orden Decapoda. *Revista IDE@-SEA* 80: 1-17.
- GBIF. 2024. Global Biodiversity Information Facility Home Page. Disponible en: <https://www.gbif.org>
Fecha de consulta: 26 de febrero de 2024.
- González, F. 2015. Condición corporal del cocodrilo americano (*Crocodylus acutus*) en el Parque Nacional Arrecifes de Xcalak, Quintana Roo, México. Tesis de Maestría en Ciencias. El Colegio de la Frontera Sur.
- Granja-Barros M., V. Rico-Gray, y C. Díaz-Castelazo. 2001. Sincronía de floración entre *Lantana camara* L. (Verbenaceae) e *Psittacanthus calyculatus* (DC.) G. Don (Loranthaceae) ocurrentes nas dunas de La Mancha, Veracruz, México. *Acta Botánica Mexicana*. (57): 1-14.
- Grave Tirado, Alfonso. 2020. El Calón y otros espacios rituales en las marismas de Escuinapa. En: Son Playas. Disponible en: <https://sonplayas.com/opinion/el-calón-y-otros-espacios-rituales-en-las-marismas-de-escuinapa/> Fecha de consulta: 7 de abril de 2023.
- Guerrero, N. Y. 2015. Comparación de visitantes florales y polinizadores de tres especies de palmas del género *Syagrus* (Arecaceae) endémicas y alopátricas de Colombia. Tesis de licenciatura. Universidad de La Sallé. Colombia.
- Gutiérrez-Carmona, D. E. 2016. Los visitantes florales de *Bursera schlechtendalii* Engl. Tesis de Licenciatura. Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, México.
- Guzmán-Hernández, V. y P. A. García A. 2010. Informe Técnico 2009 del Programa de Conservación de Tortugas Marinas en Laguna de Términos, Campeche, México. Contiene información de: 1. CPCTM Xicalango-Victoria, 2. CPCTM Chacahito, 3. CPCTM Isla Aguada y 4. Reseña estatal regional. APFFLT/RPCyGM/CONANP. v+67 pp.
- Guzmán-Hernández, V., Cuevas, E., Abreu-Grobois, F. A., González-Garza, B. I., García, A. P. y R. P. Huerta (Comp.). 2008. Resultados de la Reunión del Grupo de Trabajo de la tortuga de carey en
- Hamman M., M.M.P.B. Fuentes, N.C. Ban y V. J.L. Mocellin. 2013. Climate Change and Marine Turtles. En: *The Biology of Sea Turtle Volume III*; Peter L. Lutz and John A. Musick edits. Capítulo 13. P. 353.
- Hermann Lejarazu, Manuel A. 2009 “La serpiente de fuego o yahui en la Mixteca prehispánica: iconografía y significado”, en *Anales del Museo de América*, volumen XVII, pp. 64-77, Madrid, España.
- Hirth, H. F. 1971. Synopsis of biological data in the green turtle *Chelonia mydas* (Linnaeus, 1758). *FAO Fish. Synop.* (85): pág. Var.
- Hirth, H. F. 1997. Synopsis of the biological data on the green turtle *Chelonia mydas* (Linnaeus 1758). U.S. Department of the Interior, Fish and Wildlife Service; Washington, D. C. Biological Report 97 (1) v + 120 pp.



- Hortelano-Moncada, Y., J. E. Solano-Arenas, M. Á. León-Tapia y F. A. Cervantes. 2016. Mamíferos de Sinaloa, México. En: Briones-Salas, M., Y. Hortelano-Moncada, G. Magaña-Cota, G. Sánchez-Rojas y J. E. Sosa-Escalante (Eds.). Riqueza y conservación de los mamíferos en México a nivel estatal. Volumen I. 1° Ed. Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México. Ciudad de México, México. pp. 405-440.
- INEGI. 2010. Censo Nacional de Población y Vivienda 2010. Instituto Nacional de Geografía e Historia. Disponible en: <https://www.inegi.org.mx/programas/ccpv/2010/#Microdatos>. Fecha de consulta: 14 de junio de 2023.
- INEGI. 2020. Censo Nacional de Población y Vivienda 2020. Instituto Nacional de Geografía e Historia. Disponible en: <https://www.inegi.org.mx/programas/ccpv/2020/#Microdatos>. Fecha de consulta: 14 de junio de 2023.
- INEGI. 2021. Censo Nacional de Población y Vivienda 2020. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Disponible en: <https://www.inegi.org.mx/programas/ccpv/2020/#Microdatos>. Fecha de consulta: 14 de junio de 2023.
- INEGI. 2023. Marco Geoestadístico Nacional. Instituto Nacional de Estadística y Geografía.
- INEGI. 2025. Índice Nacional de Precios al Consumidor. Índice General. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Disponible en: <https://www.inegi.org.mx/app/indicesdeprecios/calculadorainflacion.aspx>. Fecha de consulta: 11 de febrero de 2025.
- INGR. Instituto Nacional para la Gestión de Riesgos. 2011. Atlas de Riesgos Naturales para el Municipio de Mazatlán, Sinaloa.
- Koleff, P., M. Tambutti, I.J. March, R. Esquivel, C. Cantú y A. Lira-Noriega. 2009. Identificación de prioridades y análisis de vacíos y omisiones en la conservación de la biodiversidad de México, en Capital natural de México, Vol. II: Estado de conservación y tendencias de cambio. CONABIO, México, pp: 651-718.
- Kopitsky, K., Pitman, R.L., Plotkin, P.T. 2000. Investigations on at-sea mating and reproductive status of olive ridleys, *Lepidochelys olivacea*, captured in the eastern tropical Pacific. Pp. 160-162. En: Kalb, H.J., Wibbels, T. (Comp.). Proceedings of the 19th Annual Symposium on Sea Turtle Biology and Conservation. NOAA Technical Memorandum NMFSSSEFSC-443. South Padre Island, Texas, EE. UU.
- Kraham, S.J. 2017. Environmental Impacts of Industrial Livestock Production. In: Steier, G., Patel, K. (eds) International Farm Animal, Wildlife and Food Safety Law. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-319-18002-1_1
- Kuri-Morales P.A., E. Guzmán-Morales, E. De La Paz-Nicolau y A. Salas-Fernández. 2015. Enfermedades Emergentes y Reemergentes. *Gaceta Médica de México*, 151: 674-80.
- Lara-Lara, J. R., J. A., Arreola, L. E., Calderón, V. F., Camacho, G. De la Lanza, A. Escofet, M. I. Espejel, M. Guzmán. L. B., Ladah, M. López, E. Meling. P. Moreno, H. Reyes-Bonilla, E. Ríos-Jara y J. A., Zertuche. 2008. Los ecosistemas costeros, insulares y epicontinentales. En: Capital natural de México. Volumen I: Conocimiento actual de la biodiversidad. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México. pp. 109-134.
- Lemos-Espinal, J. A. y G. R. Smith. 2020. A checklist of the amphibians and reptiles of Sinaloa, Mexico with a conservation status summary and comparisons with neighboring states. *ZooKeys* 931: 85-114.



- Lepage, D. 2024. Avibase. Lista de verificación de las aves de Sinaloa. Disponible en: <https://avibase.bsc-eoc.org/checklist.jsp?region=MXsi> Fecha de consulta: 26 de febrero de 2024.
- Lira-Noriega, A., V. Aguilar, J. Alarcón, M. Kolb, T. Urquiza-Haas, L. González-Ramírez, W. Tobón y P. Koleff. 2015. Conservation planning for freshwater ecosystems in Mexico. *Biological Conservation* 191: 357-366.
- Liu, Y., B. Fu, S. Wang, y W. Zhao. 2018. Global ecological regionalization: from biogeography to ecosystem services. *Current Opinion in Environmental Sustainability* 33: 1-8.
- Llorente-Bousquets J. y S. Ocegueda. 2008. Estado del conocimiento de la biota. En: J. Soberón, G. Halffter y J. Llorente-Bousquets (Comps.). Capital natural de México, Volumen I: Conocimiento actual de la biodiversidad. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México. pp. 283-322.
- Lohmann, K.J., B.E. Witherington, C.M.F. Lohmann, and M. Salmon. 1997. Orientation, navigation, and natal beach homing in sea turtles. In: P.L. Lutz and J.A. Musick (editors). *The Biology of Sea Turtles*. CRC Press, Washington, DC. p. 107-135.
- Lonsdale, W. N. 1999. Global patterns of plant invasions and the concept of invasibility. *Ecology* 80: 1522-1536.
- López, J. 2022. Playa El Caimanero, convertida en un destino incluyente. El Sol de Mazatlán. Disponible en: <https://www.elsoldemazatlan.com.mx/local/playa-el-caimanero-convertida-en-un-destino-incluyente-8142581.html>. Fecha de consulta: 04 de marzo de 2024.
- Luna-Reyes, R., L. Canseco-Márquez y E. Hernández-García. 2013. Capítulo 8. Los reptiles. En: Cruz Angón, A., E. D. Melgarejo, F. Camacho Rico y K. C. Nájera Cordero (Coords.). La biodiversidad en Chiapas: Estudio de Estado. Volumen II. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad y Gobierno del Estado de Chiapas, México. pp. 319-328.
- Lutcavage, M.E. 1996. Human Impacts on Sea Turtle Survival. *The Biology of Sea Turtles, Volume I*. Capítulo 15. Primera edición. 23p.
- Lutz P. y J. Musick (Eds.). 1997. *The Biology of Sea Turtles*. CRC Press Boca Ratón, Fla. 137-164.
- Maes, J. M. 1998. Insectos de Nicaragua Volumen I: Catálogo de los insectos y Artrópodos Terrestres de Nicaragua. Print-León, Nicaragua.
- Maricultura del Pacífico. 2024. *Conservación de la tortuga marina*. Disponible en: <https://maricultura.com.mx/conservacion-de-la-tortuga-marina/> Fecha de consulta: 26 febrero 2024.
- Marín-Ventura, A., L. Rosas-Durán y R. A. Medellín. 2023. Informe de diversidad de murciélagos para modificación y nuevos planes de manejo de Áreas Naturales Protegidas. Instituto de Ecología. Universidad Autónoma de México. México.
- Márquez M., René, 1976. Estado actual de las pesquerías de tortugas marinas en México. 1974. Instituto Nacional de Pesca. INP/SI: i46.
- Márquez, M. R. 1990. FAO Species Catalogue. Vol.11 Sea Turtles of the World. An Annotated and illustrated catalogue of sea turtle species known to date. *FAO Fisheries Synopsis*. No. 125, Vol. 11 Roma. 81 pp.
- Márquez, M. R. 1996. Las tortugas marinas y nuestro tiempo. Fondo de cultura económica. Primera edición. México. p. 104.



- Márquez, M. R., A. Villanueva O., and M. Sánchez P. 1982. The population of the Kemp's ridley sea turtle in the Gulf of Mexico – *Lepidochelys kempii*. In: K.A. Bjorndal (editor), *Biology and Conservation of Sea Turtles*. Washington, D.C. *Smithsonian Institution Press*.p. 159-164
- Márquez, M. R., Jiménez Quiroz, Ma. del Carmen, Peñaflores Salazar, Cuauhtémoc y Días Flores, Juan. 2014. Programa Nacional de Investigación de Tortugas Marinas. En: R. Márquez-Millán y M. Garduño-Dionate (compils) 2014. *Tortugas Marinas*. Instituto Nacional de la Pesca. 96 pp.
- Márquez, M. R. y C. Peñaflores. 2016. El Programa Nacional para las Tortugas Marinas: 50 Años de Historia. En: (Cap. 8). En: Osiris Gaona Pineda y Ana Rebeca Barragán Rocha (Coordinadoras). *Las tortugas marinas en México: logros y perspectivas para su conservación*. Primera edición, 2016. ISBN 978-607-97436-0-4. Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas. Bajo el Convenio de Concertación Núm. PROCER/CCER/DGOR/08/2016 D.R. © Soluciones Ambientales ITZENI, A.C
- McDonald, D. L., P. H. Dutton y S. Basford. 1996. Use the pineal spot ("pink spot") photographs to identify leatherback turtles. *Herpetol. Rev.* 27:11-22
- McLachlan, A., and A. C. Brown. 2006. *The Ecology of Sandy Shores*. Burlington: Academic Press.
- Meylan A. 1988. Spongivory in hawksbill turtles: a diet of glass. *Science*. Jan 22;239(4838):393-5.
- Miranda, F. y E. Hernández-X. 1963. Los tipos de vegetación de México y su clasificación. *Bol. Soc. Bot. México* 28: 29-179.
- Monagan Jr., I. V., J. R. Morris, A. R. Davis, I. Perfecto y J. Vandermeer. 2017. Anolis lizards as biocontrol agents in mainland and island agroecosystems. *Ecology and Evolution* 7(7): 2193-2203.
- Monjardín-Armenta, S. A., Pacheco-Angulo, C. E., Plata-Rocha, W., y Corrales-Barraza, G. 2017. Deforestation and its causal factors in Sinaloa, Mexico. *Madera y bosques*. 23(1), 7-22.
- Montero García, Ismael Arturo. 2011. *Nuestro patrimonio subterráneo. Historia y cultura de las cavernas en México*, INAH-ENAH, México, D. F.
- Montero García, Ismael Arturo. 2022. La fauna del inframundo. En: *Los animales del agua en la cosmovisión indígena: Una perspectiva histórica y antropológica*, pp. 319-344, Alicia María Juárez Becerril (coordinadora), Centro de Investigaciones y Estudios Superiores en Antropología Social y El Colegio de Michoacán, A. C., Ciudad de México.
- Montero García, Ismael Arturo. 2024. *Santuarios Playas Tortugueras, Programa de Manejo Playa Huizache Caimanero*. CONANP. 33pp.
- Moreno-Casasola P, E. Peresbarbosa, R. y A.C Travieso-Bello. 2006. *Estrategias para el manejo costero integral: el enfoque municipal*. Instituto de Ecología, A.C, 00 CONANP y Gobierno de Estado de Veracruz-Llave. Xalapa, Ver. México.
- Morrone, J. J. 2019. Regionalización biogeográfica y evolución biótica de México: encrucijada de la biodiversidad del Nuevo Mundo. *Rev. Mex. Biodiv.* 90: e902980.
- Morrone, J. J., T. Escalante y G. Rodríguez-Tapia. 2017. Mexican biogeographic provinces: Map and shapefiles. *Zootaxa* 4277(2): 277-279.
- Mortimer, J.A y Donnelly, M. (IUCN SSC Marine Turtle Specialist Group). 2008. *Eretmochelys imbricata*. The IUCN Red List of Threatened Species 2008: e.T8005A12881238. Disponible en: <https://www.iucnredlist.org/es/species/8005/12881238> Fecha de consulta: 12 agosto 2024.



- Muñoz-Alonso, L. A., N. López-León, A. Hórvath y R. Luna. 2013. Capítulo 8. Los anfibios. En: Cruz Angón, A., E. D. Melgarejo, F. Camacho Rico y K. C. Nájera Cordero (Coords.). La biodiversidad en Chiapas: Estudio de Estado. Volumen II. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad y Gobierno del Estado de Chiapas, México. pp. 305-318.
- Muñoz-Sevilla, N. y Escobedo-Urías, D. 2004. Análisis de caso: Sinaloa. pp.367 – 374. En: Manejo costero en México. Universidad Autónoma de Campeche Centro de Ecología, Pesquerías y Oceanografía del Golfo de México (EPOMEX) Editors: Evelia Rivera Arriaga, Guillermo J. Villalobos Zapata, Isaac Azuz Adeath, Francisco Rosado May.
- Nava-Bolaños, A., L. Osorio-Olvera y J. Soberón. 2022. Estado del arte del conocimiento de biodiversidad de los polinizadores de México. *Rev. Mex. Biodiv.* 93(1): 1-76.
- Navarro-Sigüenza, A. G., M. F. Rebón-Gallardo, A. Gordillo-Martínez, A. Townsend-Peterson, H. Berlanga-García y L. A. Sánchez-González. 2014. Biodiversidad de las aves de México. *Rev. Mex. Biodiv. Supl.* 85: 476-495.
- NOAA, 2016. *How do oil spills affect sea turtles?* National Oceanic and Atmospheric Administration. Disponible en: <https://goo.su/kLmzCGI> Fecha de consulta: 14 marzo 2024.
- NOAA. 2023. *Conozca Su Riesgo: Agua y Viento.* National Oceanic and Atmospheric Administration. U.S. Department of Commerce. Disponible en: <https://www.noaa.gov/conozca-su-riesgo-agua-y-viento> Fecha de consulta: 14 marzo 2023.
- Núñez, T. 2022. Las dunas, protectoras naturales de los ecosistemas costeros. Ladera Sur. Disponible en: <https://laderaSur.com/articulo/las-dunas-protectoras-naturales-de-los-ecosistemas-costeros/>. Fecha de consulta: 18 de enero de 2024.
- Ogren, L., F. Berry, K. Bjorndal, H. Kumpf, R. Mast, G. Medina, H. Reichart, y R. Witham. 1998. Proc. of the 2nd Western Atlantic Turtle Symposium. NOAA Tech. Memo. NMFS/SEFC-226.
- Olson, D., E. Dinerstein, E. Wiramanayake, N. Burgess, G. Powell, E. Underwood, J.D'Amico, I. Itoua, H. Strand, J. Morrison, C. Loecks, T. Allnutt, T. Ricketts, Y. Kura, J. Lamoreux, W. Wettengel, P. Hedao y K. Kassem. 2001. Terrestrial Ecoregions of the World: A New Map of Life on Earth. *BioScience* 51(11): 922-938.
- OPS/OMS. 2021. *Influenza Aviar.* Organización Panamericana de la Salud - Organización Mundial de la Salud Disponible en: <https://www.paho.org/es/temas/influenza-aviar>
- Ortiz, M.A. 2000. Sistema clasificatorio del relieve de México. Instituto de ecología SEMARNAT. Instituto de Geografía. UNAM. México.
- Peralta, E. y T. Luna. 2016a. Tortuga Golfina. En: Osiris Gaona Pineda y Ana Rebeca Barragán Rocha (Coordinadoras). 2016. Las tortugas marinas en México: logros y perspectivas para su conservación. Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, CONANP; Soluciones Ambientales ITZENI, A. C.
- Peralta, E. y M. T. Luna, 2016b. Informe técnico final de la temporada de anidación de tortugas marinas en el Santuario Playa de Escobilla, Oaxaca, 2015-2016. Programa Nacional para la Conservación de las Tortugas Marinas. CONANP. 48 pp. + 4 Anexos.
- Pérez-Castañeda, R., Salum-Fares, A., & Defeo, O. 2007. Reproductive patterns of the hawksbill turtle *Eretmochelys imbricata* in sandy beaches of the Yucatan Peninsula. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*, 87(3), 815-824. doi:10.1017/S0025315407055518



- PNUD. 2019. Proyecto Resiliencia. Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo Disponible en: https://www.conanp.gob.mx/ProyectoResiliencia/ResilienciaANP_SolucionesNaturalesARetosGlobales.pdf Fecha de consulta: 25 febrero 2024.
- Ponce-Saavedra, J., M. L. Jiménez, A. F. Quijano-Ravell, M. Vargas-Sandoval, D. Chamé-Vázquez, C. Palacios-Cardiel y J. Maldonado-Carrizales. 2023. The fauna of arachnids in the Anthropocene of Mexico. En: Jones, R. W., C. P. Ornelas-García, R. Pineda-López y F. Álvarez (Eds.). Mexican Fauna in the Anthropocene. Springer, Cham. pp. 17-46.
- POWO. 2024. Plants of the World Online. Royal Botanic Gardens, Kew. Disponible en: www.plantsoftheworldonline.org Fecha de consulta: 26 de febrero de 2024.
- Presch, W. 1974. A Survey of the Dentition of the Macroteiid Lizards (Teiidae: Lacertilia). *Herpetologica* 30(4): 344-349.
- Prieto-Torres, D. A., L. D. Vázquez-Reyes, L. M. Kiere, L. A. Sánchez-González, R. Pineda-López, M. del Coro Arizmendi, A. Gordillo-Martínez, R. C. Almazán-Núñez, O. R. Rojas-Soto, P. Ramírez-Bastida, A. Townsend Peterson y A. G. Navarro-Sigüenza. 2023. Mexican Avifauna of the Anthropocene. En: Jones, R. W., C. P. Ornelas-García, R. Pineda-López y F. Álvarez (Eds.). Mexican Fauna in the Anthropocene. Springer, Cham. pp 153–180.
- Pritchard, P.C.H. 1971. The leatherback or leathery turtle, *Dermochelys coriacea*. I.U.C.N. Monogr. No. 1. Morges, Switzerland. 39 pp.
- Pritchard, P.C.H. and P. Trebbau. 1984. The turtles of Venezuela. Society for the Study of Amphibians and Reptiles. *Contributions to Herpetology* No. 2:403.
- Pritchard, P. y J. Mortimer. 1999. Taxonomy, external morphology, and species identification. En: Eckert, K.; Bjorndal, K.; Abreu-Grobois, M. and Donnelly, M. (Eds.). Research and Management Techniques for the Conservation of Sea Turtles. pp: 21-38. IUCN/SSC Marine Turtle Specialist Group.
- Proyecto Humedales de SINAC-PNUD-GEF. 2017. Valoración de los servicios ecosistémicos que ofrecen siete de los humedales protegidos de importancia internacional en Costa Rica: Palo Verde, Caribe Noreste, Caño Negro, Gandoca-Manzanillo, Maquenque, Térraba-Sierpe y Las Baulas. SINAC/CINPEUNA/PNUD. 144 pp. Disponible en: <https://www.sinac.go.cr/ES/docu/Inventario%20Nacional%20Humedales/VALORACI%C3%93N%20ECON%C3%93MICA%20DE%20SIETE%20HUMEDALES%20RAMSAR.pdf> Fecha de consulta: 5 agosto 2024.
- Quijano-Cuervo, L. G., L. E. Robledo-Ospina, L. F. García-Hernández y F. Escobar-Sarria. 2021. Arañas: tejiendo un eslabón crucial para el equilibrio de los agroecosistemas. *Revista Digital Universitaria* 22(3): 40-49.
- Quintana, P. 2014. Fragmentación del ecosistema, un problema ecológico, político y social. *Ciencia y luz*. Disponible en: <https://www.uv.mx/cienciauv/files/2014/05/fragmentacion-00.pdf>. Fecha de consulta: 16 de septiembre de 2023
- Ramírez-Albores, J. E. y E. I. Badano. 2021. Alien species as counterpart of a megadiverse country as Mexico. *Management of Biological Invasions*: 12(4): 828-845.
- Ramírez-Bautista, A., L. A. Torres-Hernández, R. Cruz-Elizalde, C. Berriozábal-Islas, U. Hernández-Salinas, L. D. Wilson, J. D. Johnson, L. W. Porras, C. J. Balderas-Valdivia, A. J. X. González-Hernández y V. Mata-Silva, V. 2023. An updated list of the Mexican herpetofauna: with a summary of historical and contemporary studies. *ZooKeys* 1166(1): 287-306



- Ramírez-Krauss, I., J. Castillo, P. Ortiz, Y. Bárcena, L. Gómez-Fernández y K. V. García-Cruz. V. 2022. Proyecto de identificación de polinizadores y flores de Xochimilco-México, una propuesta para fomentar la conservación en estudiantes de bachillerato. Bio-grafía: escritos sobre la biología y su enseñanza.
- Ramírez-Pulido, J., N. González-Ruíz, A. Gardner y J. Arroyo-Cabrales. 2014. List of recent land mammals of Mexico. Special Publications. Museum of Texas Tech University. *Natural Science Research Laboratory* 63: 1-69.
- Ramsar. 2007. Ficha informativa de los humedales de RAMSAR. 1689. Laguna Huizache Caimanero. Disponible en: <https://rsis.ramsar.org/es/rsis/1689> Fecha de consulta: 26 de febrero de 2024.
- RAN, 2024. Perimetrales de los núcleos agrarios certificados - Formato SHAPE. Sinaloa. Registro Agrario Nacional, 2024. Disponible en: <https://datos.ran.gob.mx/conjuntoDatosPublico.php> Fecha de consulta: 25 marzo 2024.
- Reséndiz, E. y H. Fernández-Sanz. 2021. Identificación bioquímica de bacterias potencialmente patógenas y zoonóticas en las tortugas negras (*Chelonia mydas*) del Pacífico Mexicano. *Abanico veterinario*, 11, e114. Disponible en: <https://doi.org/10.21929/abavet2021.19>
- Reséndiz, E. H. Fernández-Sanz y J.A. Espinoza. 2021. Frío paralizante en tortugas marinas: cuadro clínico, manejo y tratamiento. *Ciencia y Mar*, XXV (75): 107-124.
- Richardson, J.; R. Bell Y T. H. Richardson. 1999. Population Ecology and Demographic Implications Drawn From and 11-Year Study of Nesting Hawksbill Turtles, *Eretmochelys imbricata*, at Jumby Bay, Long Island, Antigua, West Indies. *Chelonian Conservation and Biology*. 3(2):244–250.
- Rico, Y. 2017. La conectividad del paisaje y su importancia para la biodiversidad. *Saber más* 6(34): 28-30.
- Roehm, K. y M. D. Moran. 2013. Is the Coyote (*Canis latrans*) a Potential Seed Disperser for the American Persimmon (*Diospyros virginiana*)? *The American Midland Naturalist* 169(2): 416-421.
- Rubio, R. Y. G. y J. A. Beltrán. 2003. Biodiversidad y conservación en ambientes costeros. En: Cifuentes, J. L. y J. Gaxiola. Atlas de los ecosistemas de Sinaloa. El Colegio de Sinaloa. México. pp. 99-109.
- Ruiz-Izaguirre, E., A. van Woersem, K. (C.) H. A. M. Eilers, S. E. van Wieren, G. Bosch, A. J. van der Zijpp y I. J. M. de Boer. 2015. Roaming characteristics and feeding practices of village dogs scavenging sea-turtle nests. *Animal Conservation* 18: 146-156.
- Sahagún, Fray Bernardino. 2009. Historia general de las cosas de la Nueva España, tomo II, Linkgua ediciones S. L., Barcelona, España.
- Sánchez-Cordero, V., F. Botello, J. J. Flores-Martínez, R. A. Gómez-Rodríguez, L. Guevara, G. Gutiérrez-Granados y A. Rodríguez-Moreno. 2014. Biodiversidad de Chordata (Mammalia) en México. *Rev. Mex. Biodiv. Supl.* 85: 496-504.
- Sánchez-González, S., G. Ruiz-Campos, A. Herrera-Flores, M. L. Lozano-Vilano, A. F. González-Acosta y H. M. Inzunza-Beltrán. 2018. Composición taxonómica y abundancia espacio-temporal de la ictiofauna del Río Presidio, Sinaloa, México. *Rev. Biol. Trop.* 66(2): 848-862.
- Santidrián, P. 2011. Cambio climático y tortugas marinas. *Revista de Ciencias Ambientales (Trop J Environ Sci)*. (Junio, 2011). Vol 41(1): 5-10.



- Sarti, L. 2004. Propuesta para el cierre temporal de áreas a las pesquerías frente a las costas en el Pacífico Mexicano para la protección de la Tortuga Laúd (*Dermochelys coriacea*). Documento mimeografiado.
- Sarti, L., A.R. Barragán, D. García, N. García, P. Huerta y F. Vargas. 2007. Conservation and biology of the leatherback turtle in the Mexican Pacific. *Chel. Conserv. Biol.* 6(1): 70-78.
- Saturnino, J. 2006. Estado de la vegetación costera. En: Cifuentes, J. L. y J. Gaxiola. (Eds.). Atlas el manejo y conservación de la biodiversidad y ecosistemas de Sinaloa. El Colegio de Sinaloa. México. pp: 55-61.
- Schwenk, K. 2021. Tongue morphology in horned lizards (Phrynosomatidae: Phrynosoma) and its relationship to specialized feeding and diet. *Russian Journal of Herpetology* 28(5): 309-317.
- Secretaría de Turismo. 2019. El Rosario, Sinaloa. Gobierno de México. Disponible en: <https://www.gob.mx/sectur/es/articulos/el-rosario-sinaloa> Fecha de consulta: 14 de junio de 2023.
- SEDATU, GOBIERNO DE SINALOA, GOBIERNO DE MAZATLÁN, IMPLAN MAZATLÁN, SEDESOL. 2014. Programa Municipal de Desarrollo Urbano de Mazatlán, Sinaloa. 282pp. Disponible en: <http://transparencia.mazatlan.gob.mx/misc/Programa%20Municipal%20de%20Desarrollo%20Urbano%20de%20Mazatlan.pdf> Fecha de consulta: 14 marzo 2024.
- SEDESOL. 2011. Atlas de Riesgos del Municipio de Rosario, Sinaloa. Secretaría de Desarrollo Social , H. Ayuntamiento de Rosario 2011 – 2013.
- SEMAR. 2023. Derrotero Mazatlán, Sinaloa. <https://digaohm.semar.gob.mx/derrotero/cuestionarios/cnarioMazatlan.pdf>
- SEMARNAT. 2010. Biodiversidad. En: Atlas digital. Disponible en: http://gisviewer.semarnat.gob.mx/geointegrador/enlace/atlas2010/atlas_biodiversidad.pdf Fecha de consulta: 4 de julio 2023.
- SEMARNAT. 2013. Manejo de Ecosistemas de Dunas Costeras, Criterios Ecológicos y Estrategias. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. 99p.
- Seminoff, J.A. (Southwest Fisheries Science Center, U.S.). 2023a. *Chelonia mydas* (amended version of 2004 assessment). The IUCN Red List of Threatened Species 2023: e.T4615A247654386 Disponible en: <https://www.iucnredlist.org/es/species/4615/247654386> Fecha de consulta: 12 agosto 2024.
- Seminoff, J.A. 2023b. *Chelonia mydas* (East Pacific subpopulation). The IUCN Red List of Threatened Species 2023: e.T220970302A220970304. <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2023-1.RLTS.T220970302A220970304.en> Fecha de Consulta: 27 August 2024.
- Seminoff, J. A., W. J. Nichols, A. Resendiz y L. Brooks. 2003. Occurrence of hawksbill turtles, *Eretmochelys imbricata*, near Baja California. *Pacific Sci.* 57: 9–16.
- Sheinbaum J. 2003. Current theories on El Niño-Southern Oscillation: A review. *Geofísica Internacional*. Volumen 42: 291-305. Disponible en: <https://smn.conagua.gob.mx/es/climatologia/diagnostico-climatico/estatus-del-nino> Fecha de consulta: 14 marzo 2024.
- SIAP. 2023a. Anuario Estadístico de la Producción Agrícola. Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera. Disponible en: <https://nube.siap.gob.mx/cierreagricola/> Fecha de consulta: 14 de junio de 2023.



- SIAP. 2023b. Anuario Estadístico de la Producción Ganadera. Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera. Disponible en: https://nube.siap.gob.mx/cierre_pecuario/ Fecha de consulta: 14 de junio de 2023.
- Sifuentes, C. y N. Barajas. 2014. El cedro saladoo *Tamarix* sp. En: Barajas, N., A. Cruz-Angón, J. Valero-Padilla y J. C. Treviño Fernández (Coords.). La biodiversidad en Chihuahua: Estudio de Estado. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. Gobierno del Estado de Chihuahua. México. pp. 481-482.
- Solorio, A. 2010. Hidrodinámica de la zona costera del estero de Urías y sobre la zona de descarga del emisor submarino de la ciudad de Mazatlán, durante el 2009 y 2010. Tesis para obtener el título de Oceanólogo. Universidad Autónoma de Baja California.
- Sosa-Cornejo, I., Martín-del-Campo, R., Contreras-Aguilar, H. R., Enciso-Saracho, F., González-Camacho, Z. B., Guardado-González, J. I., Campista-Leon, S., & Peinado-Guevara, L. I. 2021. Nesting trends of olive ridley sea turtles *Lepidochelys olivacea* (Testudinata: Cheloniidae) on two beaches in Northwestern Mexico after 30 and 40 years of conservation. *Revista de Biología Tropical*, 69(3), 1124- 1137. <https://doi.org/10.15517/rbt.v69i3.46490>
- Spotila, J.R., M.P. O'Connor y F.V. Paladino. 1997. Thermal biology. In: P.L. Lutz and J. A. Musick (Eds.). *The Biology of Sea Turtles*. CRC Press. Boca Raton, Florida. 297-341.
- STEM. 2023. 17 julio 2023. Respuesta a Of. No. DRNOyAGC/SPHC/32/2023. Con anexos.
- Suazo-Ortuño, I., A. Ramírez Bautista y J. Alvarado Díaz. 2023. Amphibians and Reptiles of Mexico: Diversity and Conservation. En: Jones, R. W., C. P. Ornelas-García, R. Pineda-López y F. Álvarez. (Eds.) *Mexican Fauna in the Anthropocene*. Springer, Cham. pp. 105-128.
- Taylor, P.D., L. Fahrig, K. Henein, y G. Merriam. 1993. Connectivity is a vital element of landscape structure. *Oikos* 68: 571-572.
- Taylor, P.D., L. Fahrig y K.A. With. 2006. Landscape connectivity: A return to the basics. En Crooks, K.R. y M. Sanjayan. (Eds.). *Connectivity conservation*. Cambridge, UK: Cambridge University Press, pp: 29-43.
- Tobón, W., T. Urquiza-Haas, P. Koleff, M. Schröter, R. Ortega-Álvarez, J. Campo, R. Lindig Cisneros, J. Sarukhán y A. Bonn. 2017. Restoration planning to guide Aichi targets in a megadiverse country. *Conservation Biology*. 31:1086-1097.
- Tropicos. 2024. Missouri Botanical Garden. Disponible en: <https://tropicos.org> Fecha de consulta: 26 de febrero de 2024.
- Uetz, P., P. Freed, R. Aguilar y J. Hošek (Eds.). 2023. *The Reptile Database*. Disponible en: <http://www.reptile-database.org> Fecha de consulta: 26 de febrero de 2024.
- Van der Heiden, A. M. y H. G. Plascencia-González. 2002. La fauna endémica del Estado de Sinaloa. En: Cifuentes J. L. y J. Gaxiola López (Eds.). *Atlas de la biodiversidad de Sinaloa*. El Colegio de Sinaloa, Culiacán. pp. 423-429.
- Van der Laan, R., R. Fricke y W. N. Eschmeyer (Eds). 2024. *Eschmeyer's Catalog of Fishes: classification*. Disponible en: <https://www.calacademy.org/scientists/projects/eschmeyers-catalog-of-fishes> Fecha de consulta: 26 de febrero de 2024.
- Varo Cruz, N., Monzón Argüello, C., Carrillo, M., Calabuig, P., Liriz Loza, A. 2015. Tortuga olivacea – *Lepidochelys olivacea*. En: *Enciclopedia Virtual de los Vertebrados Españoles*. Salvador, A.,



Marco, A. (Eds.). Museo Nacional de Ciencias Naturales, Madrid.
<http://www.vertebradosibericos.org/> Fecha de consulta: 11 de septiembre de 2023.

- Vega-Aviña, R., I. F. Vega-López y F. Delgado-Vargas. 2021. Flora nativa y naturalizada de Sinaloa. Culiacán. Universidad Autónoma de Sinaloa. México.
- Viejo-Montesino, J. L. y C. Ornos-Gallego. 1997. Los insectos polinizadores: una aproximación antropocéntrica. *Boletín de la Sociedad Entomológica Aragonesa*. 20: 71-74.
- Villalobos-Escalante, A., A. Buenrostro-Silva y G. Sánchez-de la Vega. 2014. Dieta de la zorra gris *Urocyon cinereoargenteus* y su contribución a la dispersión de semillas en la costa de Oaxaca, México. *Therya* 5(1): 355-363.
- Villaseñor, J. L. 2016. Checklist of the native vascular plants of Mexico. *Rev. Mex. Biodiv.* 87: 559-902.
- Wackers, F. L., J. Romeis y P. van Rijn. 2007. Nectar and pollen feeding by insect herbivores and implications for multitrophic interactions. *Annual Review of Entomology*. 52: 301-323.
- Wallace, B.P., Tiwari, M. y Girondot, M. 2013a. *Dermochelys coriacea*. The IUCN Red List of Threatened Species 2013: e.T6494A43526147. <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2013-2.RLTS.T6494A43526147.en> Fecha de consulta: 4 diciembre 2023.
- Wallace, B.P., Tiwari, M. y Girondot, M. 2013b. *Dermochelys coriacea* (East Pacific Ocean subpopulation). The IUCN Red List of Threatened Species 2013: e.T46967807A46967809. <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2013-2.RLTS.T46967807A46967809.en> Fecha de consulta: 4 diciembre 2023.
- Wells, K. D. 2007. The ecology and behavior of amphibians. The University of Chicago Press, Chicago, E. U. A.
- WHSRN. 2019. Sistema Lagunar Huizache-Caimanero. Disponible en: https://whsrn.org/es/whsrn_sites/sistema-lagunar-huizache-caimanero/ Fecha de consulta: 26 febrero 2024.
- Wibbels, T. y Bevan, E. 2019. *Lepidochelys kempii* (errata version published in 2019). The IUCN Red List of Threatened Species 2019: e.T11533A155057916. Disponible en: <https://www.iucnredlist.org/species/11533/155057916> Fecha de consulta: 12 agosto 2024.
- Wilkinson T., E. Wiken, J. Bezaury Creel, T. Hourigan, T. Agardy, H. Herrmann, L. Janishevski, C. Madden, L. Morgan y M. Padilla, Ecorregiones marinas de América del Norte, Comisión para la Cooperación Ambiental, Montreal, 2009, 200 pp.
- Witzell, W. N. 1983. Synopsis of Biological Data on the Hawksbill Turtle, *Eretmochelys imbricata* (Linnaeus, 1766). *FAO Fish. Synop.* (137): 78.
- World Spider Catalog. 2024. World Spider Catalog. Version 24. Natural History Museum Bern. Disponible en: <http://wsc.nmbe.ch>, accessed on Fecha de consulta: 26 de febrero de 2024.
- WoRMS. 2024. World Register of Marine Species. Editorial Board. Disponible en: <https://www.marinespecies.org> Fecha de consulta: 26 de febrero de 2024.
- WRB. 2022. World Reference Base for Soil Resources. International Soil classification system for naming soils and creating legends for soil maps. 4th edition. International Union of Soil Sciences (IUSS), Vienna, Austria.
- Wyneken, J. 1997. Sea turtle locomotion: Mechanisms, behavior and energetic. In: P. L. Lutz y J. A. Musick (eds). *The Biology of Sea Turtles*. CRC Press, New York; New York. pp. 165-198.



- Wyneken, J. 2004. La Anatomía de las Tortugas Marinas. U.S. Department of Commerce NOAA Technical Memorandum NMFS-SEFSC-470. 172 pp.
- Zaccaroni, A. & Scaravelli, D. 2008. Toxicity of sea algal toxins to humans and animals. In: Evangelista, V., Barsanti, L., Frassanito, A. M., Passarelli, V. & Gualtieri P., eds. Algal Toxins: Nature, Occurrence, Effect and Detection. pp. 91-158. Italy: Springer.
- ZOFEMAT. Oficio No. SRA-DGZFMATAC/1725/2024. 30 de mayo de 2024. Dirección General de Zona Federal Marítimo Terrestre y Ambientes Costeros. Con Anexos.
- Zug, G.R., Chaloupka, M., Balazs, G.H. 2006. Age and growth in olive ridley sea turtles (*Lepidochelys olivacea*) from the North-central Pacific: a skeletochronological analysis. *Mar. Ecol. Prog. Ser.*, 27: 263-270.
- Zug, G.R. and J.F. Parham. 1996. Age and growth in leatherback turtles, *Dermochelys coriacea* (Testudines: Dermochelyidae): a skeletochronological analysis. *Chel. Conserv. Biol.* 2(2): 244-249.
- Zúñiga C. R. 2011. Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo , A. C. Capacidad de la carga del Estero Urías, Mazatlán, Sinaloa. Tesis para obtener el grado de Maestría en Ciencias.



ANEXO 1. LISTA DE ESPECIES PRESENTES EN EL SANTUARIO PLAYA HUIZACHE CAIMANERO

En la lista se integran taxones aceptados y válidos conforme a los sistemas de clasificación y catálogos de autoridades taxonómicas correspondientes a cada grupo taxonómico. El arreglo de los grupos taxonómicos se presenta en orden evolutivo (*sensu lato*), del más simple al más complejo. La revisión de la nomenclatura, distribución geográfica y otra información asociada al taxón se realizó con los siguientes referentes de información especializada: POWO (2024), Tropicos.org (Tropicos, 2024), World Spider Catalog (2024), AntWeb (2024), The Global Lepidoptera Names Index (Beccaloni *et al.*, 2018), World Register of Marine Species (WoRMS, 2024), Eschmeyer's Catalogue of Fishes (Fricke *et al.*, 2024; Van der Laan *et al.*, 2024), Amphibian Species of the World (Frost, 2024), Ramírez-Bautista *et al.*, (2023), The Reptile Database (Uetz, 2023), Red de Conocimientos sobre las Aves de México (Berlanga *et al.*, 2023), Checklist of Birds of the World by The Cornell Lab of Ornithology (Clements *et al.*, 2023), American Ornithological Society (Chesser *et al.*, 2023; 2024), List of recent mammals of Mexico (Ramírez-Pulido *et al.*, 2014), The American Society of Mammalogists (ASM, 2024), Global Biodiversity Information Facility (GBIF, 2024), Portal de Datos Abiertos UNAM-Colecciones Universitarias (DGRU, 2024), Sistema Nacional de Información sobre Biodiversidad (CONABIO, 2024a) y Catálogo de autoridades taxonómicas de especies de flora y fauna con distribución en México (CONABIO, 2024b).

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

Las especies endémicas de México se indican con un asterisco (*), además, se agrega la abreviatura TBP (*TBP) a los taxones endémicos de la Provincia Biogeográfica Tierras Bajas del Pacífico, que comprende los estados mexicanos de Sinaloa, Nayarit, Jalisco, Colima, Michoacán, Guerrero, Oaxaca y Chiapas, así como Guatemala, El Salvador, Honduras, Nicaragua y Costa Rica (Morrone *et al.*, 2017; Morrone, 2019).

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

Las especies reportadas como polinizadoras se indican con un círculo (●).

Se señalan con dos asteriscos (**) las especies exóticas y con tres asteriscos (***) las especies exóticas-invasoras. Asimismo, se indican con texto las especies nativas trasladadas.

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



FLORA
Plantas vasculares (División Tracheophyta)

Orden	Familia	Especie o infraespecie	Nombre común	Categoría de riesgo
Arecales	Arecaceae	<i>Cocos nucifera</i> **	coco, coco de agua, cocotero	
Asterales	Asteraceae	<i>Chromolaena odorata</i>	crucita, cruz dulce grande, gobernadora	
Asterales	Asteraceae	<i>Chromolaena sagittata</i> *		
Asterales	Asteraceae	<i>Parthenium hysterophorus</i>	estafiate	
Asterales	Asteraceae	<i>Pectis multiflosculosa</i>	limoncillo costero	
Asterales	Asteraceae	<i>Pluchea carolinensis</i>	Santa María, tabaquillo	
Asterales	Asteraceae	<i>Pseudoconyza viscosa</i>	badillo, abrojo	
Asterales	Asteraceae	<i>Zinnia maritima</i> *	margarita costera, tostón amarillo	
Boraginales	Heliotropiaceae	<i>Heliotropium angiospermum</i>	alacrancillo, arete, cola de alacrán	
Brassicales	Bataceae	<i>Batis maritima</i>	vidrillo, saladillo, alambriillo	
Brassicales	Capparaceae	<i>Morisonia americana</i>	jejito, chico zapote	
Caryophyllales	Aizoaceae	<i>Sesuvium portulacastrum</i>	verdolaga de playa	
Caryophyllales	Aizoaceae	<i>Trianthema portulacastrum</i>	verdolaga	
Caryophyllales	Amaranthaceae	<i>Amaranthus palmeri</i>	amaranto, bledo, quelite, quintonil	
Caryophyllales	Amaranthaceae	<i>Salicornia bigelovii</i>	vidrillo	
Caryophyllales	Amaranthaceae	<i>Suaeda nigra</i>		
Caryophyllales	Cactaceae	<i>Acanthocereus tetragonus</i>	tasajo, pitaya	
Caryophyllales	Cactaceae	<i>Opuntia decumbens</i>	lengua de vaca	
Caryophyllales	Cactaceae	<i>Opuntia puberula</i>	nopal	
Caryophyllales	Cactaceae	<i>Stenocereus kerberi</i> *	pitayo de Kerber, sina	
Caryophyllales	Nyctaginaceae	<i>Abronia maritima</i>	alfombrilla, verbena roja de arena	
Caryophyllales	Nyctaginaceae	<i>Okenia hypogaea</i>		
Caryophyllales	Polygonaceae	<i>Coccoloba barbadensis</i>	carnero, carnero costeño, carnero de la costa	
Caryophyllales	Stegnospermataceae	<i>Stegnosperma cubense</i>	bejuco negro, garabato, granadillo	
Caryophyllales	Tamaricaceae	<i>Tamarix ramosissima</i> ***	tamarindo	
Commelinales	Commelinaceae	<i>Commelina erecta</i>	gallito, hierba de lluvia	
Cucurbitales	Cucurbitaceae	<i>Momordica charantia</i> ***	melón amargo	
Fabales	Fabaceae	<i>Canavalia rosea</i>	frijol de playa, frijolillo, haba de mar	
Fabales	Fabaceae	<i>Coulleria platyloba</i> *	palo colorado, cascalote	
Fabales	Fabaceae	<i>Crotalaria incana</i>	cascabelillo, cascabelito	
Fabales	Fabaceae	<i>Entada polystachya</i>	bejuco de agua, bejuco prieto, cepillo	
Fabales	Fabaceae	<i>Mimosa pigra</i>	diente de perrito, dormilona, zarza	
Fabales	Fabaceae	<i>Neltuma juliflora</i>	mezquite	
Fabales	Fabaceae	<i>Pithecellobium dulce</i>	guamúchil, guamucho	
Fabales	Fabaceae	<i>Pithecellobium lanceolatum</i>	conchi	



Orden	Familia	Especie o infraespecie	Nombre común	Categoría de riesgo
Fabales	Fabaceae	<i>Vachellia campechiana</i>	vinolo	
Fabales	Fabaceae	<i>Vachellia farnesiana</i>	vinorama, huizache	
Gentianales	Apocynaceae	<i>Gonolobus naturalistae</i> *TBP		
Gentianales	Rubiaceae	<i>Randia aculeata</i>	papachillo, crucecilla	
Lamiales	Acanthaceae	<i>Avicennia germinans</i> ▲	mangle negro	A
Lamiales	Lamiaceae	<i>Vitex mollis</i> *	coyotomate	
Malpighiales	Euphorbiaceae	<i>Acalypha microphylla</i>	hierba del cáncer, hierba del pastor	
Malpighiales	Euphorbiaceae	<i>Euphorbia incerta</i> *	golondrina	
Malpighiales	Euphorbiaceae	<i>Ricinus communis</i> ***	higuerilla, jarilla, lechuguilla	
Malpighiales	Rhizophoraceae	<i>Rhizophora mangle</i> ▲	mangle rojo	A
Malvales	Malvaceae	<i>Guazuma ulmifolia</i>	guásima	
Malvales	Malvaceae	<i>Malvaviscus arboreus</i>	amapola, aretera, aretillo	
Myrtales	Combretaceae	<i>Conocarpus erectus</i> ▲	mangle botoncillo	A
Myrtales	Combretaceae	<i>Laguncularia racemosa</i> ▲	mangle blanco	A
Poales	Cyperaceae	<i>Cyperus esculentus</i> ***	cebollita, cebollín	
Poales	Cyperaceae	<i>Cyperus rotundus</i> **	juncia real	
Poales	Poaceae	<i>Cenchrus echinatus</i>	guachapore	
Poales	Poaceae	<i>Chloris barbata</i> **		
Poales	Poaceae	<i>Chloris virgata</i>	barbas de indio	
Poales	Poaceae	<i>Cynodon dactylon</i> ***	alfombrilla, bermuda de la costa	
Poales	Poaceae	<i>Distichlis spicata</i>	zacate salado	
Poales	Poaceae	<i>Uniola pittieri</i>	zacate de duna, avena de mar	
Rosales	Rhamnaceae	<i>Sarcomphalus amole</i> *	ceituna	
Solanales	Convolvulaceae	<i>Ipomoea imperati</i>	campanilla blanca de playa, gloria de la mañana	
Solanales	Convolvulaceae	<i>Ipomoea pes-caprae</i>	bejuco del mar, riñonina, hierba de la raya	
Vitales	Vitaceae	<i>Cissus verticillata</i>	tripa de zopilote	

FAUNA

Invertebrados

Moluscos (Phylum Mollusca)

Ostiones (Clase Bivalvia)

Orden	Familia	Especie o infraespecie	Nombre común
Ostreida	Ostreidae	<i>Crassostrea corteziensis</i>	osti6n de fango
Ostreida	Ostreidae	<i>Saccostrea palmula</i>	osti6n de mangle
Arcida	Arcoidea	<i>Larkinia multicostata</i>	pata de mula



Caracoles (Clase Gastropoda)

Orden	Familia	Especie o infraespecie	Nombre común
No Asignado	Potamididae	<i>Cerithideopsis californica</i>	caracol cuerno de California

Artrópodos (Phylum Arthropoda)
Quelicerados (Subphylum Chelicerata)
Arañas (Clase Arachnida)

Orden	Familia	Especie o infraespecie	Nombre común
Araneae	Araneidae	<i>Alloycyclosa bifurca</i>	araña tejedora bifurcada
Araneae	Araneidae	<i>Gasteracantha cancriformis</i>	araña tejedora espinosa
Araneae	Salticidae	<i>Colonus sylvanus</i>	araña saltarina, araña saltarina de dos líneas
Araneae	Salticidae	<i>Menemerus bivittatus</i>	araña saltarina gris de pared
Araneae	Tetragnathidae	<i>Leucauge argyra</i>	araña de franjas blancas

Crustáceos (Subphylum Crustacea)
Cangrejos, camarones y jaibas (Clase Malacostraca)

Orden	Familia	Especie o infraespecie	Nombre común
Decapoda	Coenobitidae	<i>Coenobita compressus</i>	cangrejo ermitaño del Pacífico
Decapoda	Gecarcinidae	<i>Cardisoma crassum</i>	cangrejo moro sin boca
Decapoda	Grapsidae	<i>Goniopsis pulchra</i>	cangrejo caraña de mangle, cangrejo rojo
Decapoda	Hippidae	<i>Emerita rathbunae</i>	cangrejo topo
Decapoda	Ocypodidae	<i>Ocypode occidentalis</i>	cangrejo fantasma del pacífico
Decapoda	Ocypodidae	<i>Ucides occidentalis</i>	cangrejo rojo, cangrejo de manglar
Decapoda	Penaeidae	<i>Penaeus californiensis</i>	camarón café, camarón cristal
Decapoda	Penaeidae	<i>Penaeus stylirostris</i>	camarón azul
Decapoda	Penaeidae	<i>Penaeus vannamei</i>	camarón blanco
Decapoda	Penaeidae	<i>Peneaus brevisrostris</i>	camarón cristal, camarón café
Decapoda	Portunidae	<i>Callinectes arcuatus</i>	jaiba azul
Decapoda	Portunidae	<i>Callinectes bellicosus</i>	jaiba café



Hexápodos (Subphylum Hexapoda)
Insectos (Clase Insecta)

Orden	Familia	Especie o infraespecie	Nombre común
Blattodea	Blattidae	<i>Neostylopyga rhombifolia</i> **	cucaracha arlequín
Coleoptera	Carabidae	<i>Opilidia macrocnema</i>	escarabajo
Coleoptera	Chrysomelidae	<i>Diabrotica balteata</i>	catarinita
Coleoptera	Coccinellidae	<i>Cycloneda sanguinea</i> •	catarinita roja
Coleoptera	Coccinellidae	<i>Hippodamia convergens</i>	catarinita
Coleoptera	Scarabaeidae	<i>Pelidnota virescens</i>	escarabajo
Coleoptera	Tenebrionidae	<i>Adelonia filiformis</i>	escarabajo
Coleoptera	Tenebrionidae	<i>Phaleria championi</i>	escarabajo
Coleoptera	Tenebrionidae	<i>Phaleria panamensis</i>	escarabajo
Hymenoptera	Apidae	<i>Apis mellifera</i> **•	abeja melífera europea
Hymenoptera	Apidae	<i>Xylocopa fimbriata</i>	abejorro carpintero
Hymenoptera	Formicidae	<i>Atta mexicana</i>	hormiga chicatana negra
Lepidoptera	Hesperiidae	<i>Antigonus erosus</i>	saltarina alas de espuela
Lepidoptera	Hesperiidae	<i>Astrartes fulgerator</i>	saltadora fulgerator, saltarina relámpago azul de dos barras
Lepidoptera	Hesperiidae	<i>Hylephila phyleus</i>	saltarina encendida
Lepidoptera	Hesperiidae	<i>Urbanus proteus</i>	saltarina de cola larga azul
Lepidoptera	Lycaenidae	<i>Brephidium exilis</i> •	mariposa azul pigmea
Lepidoptera	Lycaenidae	<i>Hemiargus ceraunus</i>	mariposa átomo
Lepidoptera	Nolidae	<i>Diphthera festiva</i>	polilla jeroglífica
Lepidoptera	Nymphalidae	<i>Adelpha fessonia</i>	mariposa monja de banda blanca
Lepidoptera	Nymphalidae	<i>Anartia fatima</i>	cocinera, mariposa pavorreal con bandas blancas
Lepidoptera	Nymphalidae	<i>Anartia jatrophae</i>	mariposa pavoreal blanca Norteamericana
Lepidoptera	Nymphalidae	<i>Anthanassa tulcis</i>	mariposa creciente, mariposa lunita pálida
Lepidoptera	Nymphalidae	<i>Danaus eresimus</i>	mariposa soldado
Lepidoptera	Nymphalidae	<i>Doxocopa laure</i>	mariposa emperador
Lepidoptera	Nymphalidae	<i>Dryas iulia</i>	mariposa Julia
Lepidoptera	Nymphalidae	<i>Hamadryas guatemalena</i>	mariposa tronadora de Guatemala
Lepidoptera	Nymphalidae	<i>Heliconius charithonia</i>	mariposa cebra de alas largas
Lepidoptera	Nymphalidae	<i>Siproeta stelenes</i>	mariposa malaquita
Lepidoptera	Nymphalidae	<i>Smyrna blomfieldia</i>	cebra reina
Lepidoptera	Papilionidae	<i>Battus polydamas</i>	mariposa cola de golondrina de borde dorado
Lepidoptera	Pieridae	<i>Ascia monuste</i>	mariposa blanca gigante
Lepidoptera	Pieridae	<i>Ganyra josephina</i>	mariposa blanca gigante americana
Lepidoptera	Pieridae	<i>Glutophrissa drusilla</i>	blanca de Florida
Lepidoptera	Pieridae	<i>Phoebis agarithe</i> •	mariposa azufre gigante
Lepidoptera	Riodinidae	<i>Anteros carausius</i>	mariposa diamantina brillante



Orden	Familia	Especie o infraespecie	Nombre común
Odonata	Libellulidae	<i>Perithemis intensa</i>	libélulas

Vertebrados
Peces óseos (Clase Actinopteri)

Orden	Familia	Especie o infraespecie	Nombre común	Categoría de riesgo
Acanthuriformes	Gerreidae	<i>Diapterus brevirostris</i>	mojarra, mojarra aletas amarillas	
Acanthuriformes	Gerreidae	<i>Eucinostomus currani</i>	mojarra, mojarra tricolor	
Acanthuriformes	Gerreidae	<i>Eucinostomus gracilis</i>	mojarra, mojarra charrita	
Acanthuriformes	Gerreidae	<i>Eugerres axillaris</i>	mojarra, mojarra malacapa	
Acanthuriformes	Gerreidae	<i>Eugerres lineatus</i>	mojarra, mojarra china	
Acanthuriformes	Gerreidae	<i>Gerres simillimus</i>	mojarra, mojarra trompetera	
Acanthuriformes	Haemulidae	<i>Rhencus macracanthus</i>	roncacho, ronco bacoco	
Acanthuriformes	Lutjanidae	<i>Lutjanus argentiventris</i>	pargo, pargo amarillo	
Acanthuriformes	Lutjanidae	<i>Lutjanus novemfasciatus</i>	pargo, pargo negro	
Acanthuriformes	Sciaenidae	<i>Cynoscion reticulatus</i>	curvina	
Acanthuriformes	Sciaenidae	<i>Cynoscion xanthalmus</i>	curvina, corvina boca amarilla	
Acanthuriformes	Sciaenidae	<i>Micropogonias altipinnis</i>	chano, chano mexicano	
Acanthuriformes	Sciaenidae	<i>Micropogonias ectenes</i>	corvina de boca dulce	
Acanthuriformes	Sciaenidae	<i>Ophioscion strabo</i>	corvineta	
Atheriniformes	Atherinopsidae	<i>Atherinella crystallina</i> *	charal, plateadito del Presidio	
Carangiformes	Achiridae	<i>Achirus mazatlanus</i>	tepalcate	
Carangiformes	Carangidae	<i>Caranx caninus</i>	jurel	
Carangiformes	Carangidae	<i>Caranx sexfasciatus</i>	jurel ojo grande	
Carangiformes	Carangidae	<i>Selene brevoortii</i>	jorobado, jorobado mexicano	
Carangiformes	Centropomidae	<i>Centropomus nigrescens</i>	robalo negro	
Carangiformes	Centropomidae	<i>Centropomus robalito</i>	robalo aleta amarilla	
Carangiformes	Cyclopsettidae	<i>Citharichthys gilberti</i>	lenguado tapadera	
Cichliformes	Cichlidae	<i>Mayaheros beani</i> *	mojarra, mojarra verde	
Clupeiformes	Dorosomatidae	<i>Dorosoma smithi</i> *	sardina, sardina Norteña	
Clupeiformes	Dorosomatidae	<i>Lile stolifera</i>	sardina, sardina rayada	
Clupeiformes	Dorosomatidae	<i>Opisthonema libertate</i>	sardina, sardina crinuda	
Clupeiformes	Engraulidae	<i>Anchoa curta</i>	anchoa	
Clupeiformes	Engraulidae	<i>Anchovia macrolepidota</i>	anchoqueta escamuda	
Cyprinodontiformes	Poeciliidae	<i>Poeciliopsis latidens</i> *	guatopote del Fuerte	A
Elopiformes	Elopidae	<i>Elops affinis</i>	machete	
Gobiiformes	Eleotridae	<i>Dormitator latifrons</i>	chame, dormilón gordo	
Gobiiformes	Eleotridae	<i>Eleotris picta</i>	guavina manchada	
Gobiiformes	Eleotridae	<i>Gobiomorus maculatus</i>	dormilón manchado	



Orden	Familia	Especie o infraespecie	Nombre común	Categoría de riesgo
Gobiiformes	Gobiidae	<i>Ctenogobius sagittula</i>	gobio, gobio aguzado	
Gobiiformes	Gobiidae	<i>Gobionellus microdon</i>	gobio, gobio cola de palma	
Gonorynchiformes	Chanidae	<i>Chanos chanos</i>	sabalote	
Mugiliformes	Mugilidae	<i>Mugil cephalus</i>	lisa, lisa rayada	
Siluriformes	Ariidae	<i>Ariopsis guatemalensis</i>	bagre cuatete, chihuil	
Tetraodontiformes	Tetraodontidae	<i>Sphoeroides annulatus</i>	botete, botete diana	
Tetraodontiformes	Tetraodontidae	<i>Sphoeroides lobatus</i>	botete, botete verrugoso	

Anfibios (Clase Amphibia)

Orden	Familia	Especie o infraespecie	Nombre común	Categoría de riesgo
Anura	Bufonidae	<i>Incilius marmoreus*</i>	sapo, sapo jaspeado	
Anura	Bufonidae	<i>Incilius mazatlanensis*</i>	sapito, sapito de Mazatlán	
Anura	Hylidae	<i>Agalychnis dacnicolor*</i>	ranita, ranita verduzca	
Anura	Hylidae	<i>Smilisca baudinii</i>	rana, rana arborícola mexicana	
Anura	Hylidae	<i>Tlalocohyla smithii*</i>	ranita, ranita de árbol	
Anura	Leptodactylidae	<i>Leptodactylus melanonotus</i>	rana, rana de charco	
Anura	Microhylidae	<i>Gastrophryne olivacea</i>	sapo, sapo boca angosta oliváceo	Pr
Anura	Scaphiropodidae	<i>Scaphiopus couchii</i>	sapo, sapo cavador	

Reptiles (Clase Reptilia)

Orden	Familia	Especie o infraespecie	Nombre común	Categoría de riesgo
Crocodylia	Crocodylidae	<i>Crocodylus acutus</i> ▲	cocodrilo de río	Pr
Squamata	Anolidae	<i>Anolis nebulosus*</i>	abaniquillo, abaniquillo pañuelo del Pacífico	
Squamata	Boidae	<i>Boa sigma*</i>	boa	
Squamata	Colubridae	<i>Drymarchon melanurus</i>	culebra, culebra arroyera	
Squamata	Colubridae	<i>Drymobius margaritiferus</i>	culebra, culebra corredora de petatillos	
Squamata	Colubridae	<i>Lampropeltis polyzona*</i>	culebra, falso coral	A (Publicado en la Modificación del Anexo Normativo III, Lista de especies en riesgo de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 como <i>Lampropeltis triangulum</i>)
Squamata	Colubridae	<i>Leptophis diplotropis*</i>	culebra, culebra perico del Pacífico	A
Squamata	Colubridae	<i>Masticophis flagellum</i>	culebra, chirrionera	A (Publicado en la Modificación del Anexo Normativo III, Lista de especies en riesgo de la Norma Oficial Mexicana NOM-



Orden	Familia	Especie o infraespecie	Nombre común	Categoría de riesgo
				059-SEMARNAT-2010 como <i>Coluber flagellum</i>)
Squamata	Colubridae	<i>Masticophis mentovarius</i>	culebra, culebra chirriadora neotropical	
Squamata	Colubridae	<i>Oxybelis microphthalmus</i>	bejuquilla, bejuquilla parda	
Squamata	Colubridae	<i>Rhinocheilus antonii</i> *	culebra, culebra narizona	
Squamata	Colubridae	<i>Trimorphodon paucimaculatus</i> *	culebra, serpiente lira sinaloense	
Squamata	Dipsadidae	<i>Hypsiglena torquata</i> *	culebra, culebra nocturna	Pr
Squamata	Dipsadidae	<i>Leptodeira maculata</i> *	culebra, culebra ojo de gato	Pr
Squamata	Dipsadidae	<i>Leptodeira punctata</i> * ^{TBP}	culebra, culebra ojo de gato	
Squamata	Elapidae	<i>Hydrophis platurus</i>	serpiente marina amarilla	
Squamata	Gekkonidae	<i>Hemidactylus frenatus</i> ***	besucona, cuija	
Squamata	Iguanidae	<i>Ctenosaura pectinata</i> *▲	iguana negra	A
Squamata	Iguanidae	<i>Iguana rhinolopha</i> ▲ (Publicado en el Acuerdo por el que se da a conocer la lista de especies y poblaciones prioritarias para la conservación como <i>Iguana iguana</i>)	iguana verde	Pr (Publicado en la Modificación del Anexo Normativo III, Lista de especies en riesgo de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 como <i>Iguana iguana</i>)
Squamata	Natricidae	<i>Thamnophis validus</i> *	culebra, culebra de agua	
Squamata	Phrynosomatidae	<i>Callisaurus draconoides</i>	cachora arenera, lagartija cola de cebrá	A
Squamata	Phrynosomatidae	<i>Holbrookia elegans</i>	lagarto elegante	
Squamata	Phrynosomatidae	<i>Sceloporus clarkii</i>	lagartija, lagartija espinosa del Noroeste	
Squamata	Phrynosomatidae	<i>Sceloporus utiformis</i> *	lagartija, lagartija hojarasquera	
Squamata	Teiidae	<i>Aspidoscelis costatus</i> *	huico	Pr (Publicado en la Modificación del Anexo Normativo III, Lista de especies en riesgo de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 como <i>Aspidoscelis costata</i>)
Squamata	Viperidae	<i>Crotalus basiliscus</i> *	casabel, víbora de cascabel	Pr
Squamata	Viperidae	<i>Agkistrodon bilineatus</i>	zorcuate, cantil	Pr
Testudines	Cheloniidae	<i>Chelonia mydas</i> ▲	prieta, tortuga prieta	P
Testudines	Cheloniidae	<i>Eretmochelys imbricata</i> ▲ (Varamiento)	carey, tortuga carey	P
Testudines	Cheloniidae	<i>Lepidochelys olivacea</i> ▲	golfiná, tortuga golfiná	P
Testudines	Dermochelyidae	<i>Dermochelys coriacea</i> ▲	laúd, tortuga laúd	P
Testudines	Emydidae	<i>Trachemys ornata</i> *	tortuga pintada	
Testudines	Emydidae	<i>Trachemys scripta</i> (Nativa Traslocada)	jicotea de orejas rojas, tortuga pinta	
Testudines	Kinosternidae	<i>Kinosternon integrum</i> *	tortuga de río, tortuga casquito	Pr



Aves (Clase Aves)

Orden	Familia	Especie o infraespecie	Nombre común	Categoría de riesgo	Residencia	Hábitat
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Accipiter cooperii</i>	gavilán de Cooper	Pr	MI	Terrestre
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Accipiter striatus</i>	gavilán pecho canela	Pr	MI	Terrestre
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Buteo albonotatus</i>	aguililla aura	Pr	MI	Terrestre
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Buteo brachyurus</i>	aguililla cola corta		R	Terrestre
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Buteo jamaicensis</i>	aguililla cola roja		MI	Terrestre
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Buteo plagiatus</i>	aguililla gris		R	Terrestre
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Buteo swainsoni</i>	aguililla de Swainson	Pr	T	Terrestre
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Buteogallus anthracinus</i>	aguililla negra menor	Pr	R	Terrestre
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Buteogallus urubitinga</i>	aguililla negra mayor	Pr	R	Terrestre
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Circus hudsonius</i>	gavilán rastrero		MI	Terrestre
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Elanus leucurus</i>	milano cola blanca		R	Terrestre
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Geranospiza caerulescens</i>	gavilán zancón	A	R	Terrestre
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Parabuteo unicinctus</i>	aguililla rojinegra, aguililla de Harris	Pr	R	Terrestre
Accipitriformes	Pandionidae	<i>Pandion haliaetus</i> ▲	águila pescadora		R	Acuático
Anseriformes	Anatidae	<i>Anas acuta</i> ▲	pato golondrino		MI	Acuático
Anseriformes	Anatidae	<i>Anas crecca</i> ▲	cerceta alas verdes		MI	Acuático
Anseriformes	Anatidae	<i>Aythya affinis</i> ▲	pato boludo menor		MI	Acuático
Anseriformes	Anatidae	<i>Aythya americana</i> ▲	pato cabeza roja		MI	Acuático
Anseriformes	Anatidae	<i>Aythya collaris</i> ▲	pato pico anillado		MI	Acuático
Anseriformes	Anatidae	<i>Bucephala albeola</i> ▲	pato monja		MI	Acuático
Anseriformes	Anatidae	<i>Dendrocygna autumnalis</i> ▲	pichiguila, pijije alas blancas		R	Acuático
Anseriformes	Anatidae	<i>Dendrocygna bicolor</i> ▲	pijije canelo		R	Acuático
Anseriformes	Anatidae	<i>Mareca americana</i> ▲ (Publicado en el Acuerdo por el que se da a conocer la lista de especies y poblaciones prioritarias para la conservación como <i>Anas americana</i>)	pato chalcuán		MI	Acuático
Anseriformes	Anatidae	<i>Mareca strepera</i> ▲ (Publicado en el Acuerdo por el que se da a conocer la lista de especies y poblaciones prioritarias para la conservación como <i>Anas strepera</i>)	pato friso		MI	Acuático
Anseriformes	Anatidae	<i>Oxyura jamaicensis</i> ▲	pato tepalcate		R	Acuático
Anseriformes	Anatidae	<i>Spatula clypeata</i> ▲ (Publicado en el Acuerdo por el que se da a conocer la lista de especies y poblaciones prioritarias para la conservación como <i>Anas clypeata</i>)	pato cucharón Norteño		MI	Acuático
Anseriformes	Anatidae	<i>Spatula cyanoptera</i> ▲	cerceta canela		MI	Acuático



Orden	Familia	Especie o infraespecie	Nombre común	Categoría de riesgo	Residencia	Hábitat
		(Publicado en el Acuerdo por el que se da a conocer la lista de especies y poblaciones prioritarias para la conservación como <i>Anas cyanoptera</i>)				
Anseriformes	Anatidae	<i>Spatula discors</i> ▲ (Publicado en el Acuerdo por el que se da a conocer la lista de especies y poblaciones prioritarias para la conservación como <i>Anas discors</i>)	cerceta alas azules		MI	Acuático
Apodiformes	Apodidae	<i>Chaetura vauxi</i>	vencejo de Vaux		T	Terrestre
Apodiformes	Apodidae	<i>Streptoprocne semicollaris</i> *	vencejo nuca blanca	Pr	R	Terrestre
Apodiformes	Trochilidae	<i>Amazilia rutila</i> •	colibrí canelo		R	Terrestre
Apodiformes	Trochilidae	<i>Archilochus alexandri</i> •	colibrí barba negra		MI	Terrestre
Apodiformes	Trochilidae	<i>Archilochus colubris</i> •	colibrí garganta rubí		MI	Terrestre
Apodiformes	Trochilidae	<i>Calypte costae</i> •	colibrí cabeza violeta		MI	Terrestre
Apodiformes	Trochilidae	<i>Cynanthus auriceps</i> **	esmeralda occidental		R	Terrestre
Apodiformes	Trochilidae	<i>Cynanthus latirostris</i> •	colibrí pico ancho Norteco		R	Terrestre
Apodiformes	Trochilidae	<i>Heliomaster constantii</i> •	colibrí picudo occidental		R	Terrestre
Apodiformes	Trochilidae	<i>Ramosomyia violiceps</i> •	colibrí corona violeta		R	Terrestre
Caprimulgiformes	Caprimulgidae	<i>Antrostomus ridgwayi</i>	tapacaminos tucuchillo		R	Terrestre
Caprimulgiformes	Caprimulgidae	<i>Chordeiles acutipennis</i>	chotacabras menor		R	Terrestre
Caprimulgiformes	Caprimulgidae	<i>Nyctidromus albicollis</i>	chotacabras pauraque		R	Terrestre
Cathartiformes	Cathartidae	<i>Cathartes aura</i>	zopilote aura		R	Terrestre
Cathartiformes	Cathartidae	<i>Coragyps atratus</i>	zopilote común		R	Terrestre
Charadriiformes	Charadriidae	<i>Anarhynchus collaris</i>	chorlo de collar		R	Acuático
Charadriiformes	Charadriidae	<i>Anarhynchus nivosus</i>	chorlo nevado	A (Publicado en la Modificación del Anexo Normativo III, Lista de especies en riesgo de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 como <i>Charadrius nivosus</i>)	MI	Acuático
Charadriiformes	Charadriidae	<i>Anarhynchus wilsonia</i>	chorlo pico grueso		R	Acuático
Charadriiformes	Charadriidae	<i>Charadrius semipalmatus</i>	chorlo semipalmeado		MI	Acuático
Charadriiformes	Charadriidae	<i>Charadrius vociferus</i>	chorlo tildío		R	Acuático
Charadriiformes	Charadriidae	<i>Pluvialis squatarola</i>	chorlo gris		MI	Acuático
Charadriiformes	Haematopodidae	<i>Haematopus palliatus</i>	ostrero americano		R	Acuático
Charadriiformes	Jacaniidae	<i>Jacana spinosa</i>	jacana Norteco		R	Acuático
Charadriiformes	Laridae	<i>Chlidonias niger</i>	charrán negro		T	Acuático
Charadriiformes	Laridae	<i>Chroicocephalus philadelphia</i>	gaviota de Bonaparte		MI	Acuático



Orden	Familia	Especie o infraespecie	Nombre común	Categoría de riesgo	Residencia	Hábitat
Charadriiformes	Laridae	<i>Gelochelidon nilotica</i>	charrán pico grueso		R	Acuático
Charadriiformes	Laridae	<i>Hydroprogne caspia</i>	golondrina marina, charrán del Caspio		MI	Acuático
Charadriiformes	Laridae	<i>Larus argentatus</i>	gaviota plateada		MI	Acuático
Charadriiformes	Laridae	<i>Larus californicus</i>	gaviota californiana		MI	Acuático
Charadriiformes	Laridae	<i>Larus delawarensis</i>	gaviota pico anillado		MI	Acuático
Charadriiformes	Laridae	<i>Larus heermanni</i>	gaviota ploma	Pr	R	Acuático
Charadriiformes	Laridae	<i>Larus livens</i>	gaviota pata amarilla, gaviota bajacaliforniana	Pr	R	Acuático
Charadriiformes	Laridae	<i>Larus occidentalis</i>	gaviota occidental		MI	Acuático
Charadriiformes	Laridae	<i>Leucophaeus atricilla</i>	gaviota reidora		MI	Acuático
Charadriiformes	Laridae	<i>Leucophaeus pipixcan</i>	gaviota de Franklin		T	Acuático
Charadriiformes	Laridae	<i>Rynchops niger</i>	rayador americano		MI	Acuático
Charadriiformes	Laridae	<i>Sterna forsteri</i>	charrán de Forster		MI	Acuático
Charadriiformes	Laridae	<i>Sterna hirundo</i>	charrán común		T	Acuático
Charadriiformes	Laridae	<i>Sternula antillarum</i>	charrán mínimo	Pr	MV	Acuático
Charadriiformes	Laridae	<i>Thalasseus elegans</i>	charrán elegante	Pr	MI	Acuático
Charadriiformes	Laridae	<i>Thalasseus maximus</i>	charrán real		MI	Acuático
Charadriiformes	Recurvirostridae	<i>Himantopus mexicanus</i>	monjita americana		R	Acuático
Charadriiformes	Recurvirostridae	<i>Recurvirostra americana</i>	avoceta americana		MI	Acuático
Charadriiformes	Scolopacidae	<i>Actitis macularius</i>	alzacolitas, playero alzacolita		MI	Acuático
Charadriiformes	Scolopacidae	<i>Arenaria interpres</i>	vuelvepiedras rojizo		MI	Acuático
Charadriiformes	Scolopacidae	<i>Calidris alba</i>	playero blanco		MI	Acuático
Charadriiformes	Scolopacidae	<i>Calidris alpina</i>	playero dorso rojo		MI	Acuático
Charadriiformes	Scolopacidae	<i>Calidris canutus</i>	playero rojo		MI	Acuático
Charadriiformes	Scolopacidae	<i>Calidris himantopus</i>	playero zancón		MI	Acuático
Charadriiformes	Scolopacidae	<i>Calidris mauri</i>	playerito occidental	A	MI	Acuático
Charadriiformes	Scolopacidae	<i>Calidris minutilla</i>	playero diminuto		MI	Acuático
Charadriiformes	Scolopacidae	<i>Calidris virgata</i>	playero brincaolas		MI	Acuático
Charadriiformes	Scolopacidae	<i>Gallinago delicata</i> ▲	agachona Norteamericana		MI	Acuático
Charadriiformes	Scolopacidae	<i>Limnodromus griseus</i>	costurero pico corto		MI	Acuático
Charadriiformes	Scolopacidae	<i>Limnodromus scolopaceus</i>	costurero pico largo		MI	Acuático
Charadriiformes	Scolopacidae	<i>Limosa fedoa</i>	picopando canelo	A	MI	Acuático
Charadriiformes	Scolopacidae	<i>Numenius americanus</i>	zarapito pico largo		MI	Acuático
Charadriiformes	Scolopacidae	<i>Numenius phaeopus</i>	zarapito trinador		MI	Acuático
Charadriiformes	Scolopacidae	<i>Phalaropus tricolor</i>	falaropo pico largo		T	Acuático
Charadriiformes	Scolopacidae	<i>Tringa flavipes</i>	pitotoy chico,		MI	Acuático



Orden	Familia	Especie o infraespecie	Nombre común	Categoría de riesgo	Residencia	Hábitat
			patamarilla menor			
Charadriiformes	Scolopacidae	<i>Tringa incana</i>	playero vagabundo		MI	Acuático
Charadriiformes	Scolopacidae	<i>Tringa melanoleuca</i>	patamarilla mayor		MI	Acuático
Charadriiformes	Scolopacidae	<i>Tringa semipalmata</i>	playero pihuiuí		MI	Acuático
Charadriiformes	Scolopacidae	<i>Tringa solitaria</i>	playero solitario		MI	Acuático
Ciconiiformes	Ciconiidae	<i>Mycteria americana</i>	cigüeña americana	Pr	MI	Acuático
Columbiformes	Columbidae	<i>Columba livia</i> ***	paloma común, paloma doméstica		R	Terrestre
Columbiformes	Columbidae	<i>Columbina inca</i>	tortolita cola larga		R	Terrestre
Columbiformes	Columbidae	<i>Columbina passerina</i>	tórtola común, tortolita pico rojo		R	Terrestre
Columbiformes	Columbidae	<i>Columbina talpacoti</i>	tortola rojiza, tortolita canela		R	Terrestre
Columbiformes	Columbidae	<i>Leptotila verreauxi</i>	paloma arroyera		R	Terrestre
Columbiformes	Columbidae	<i>Patagioenas flavirostris</i>	paloma morada		R	Terrestre
Columbiformes	Columbidae	<i>Streptopelia decaocto</i> ***	paloma turca de collar, paloma de collar		R	Terrestre
Columbiformes	Columbidae	<i>Zenaida asiatica</i> ▲	paloma alas blancas		R	Terrestre
Columbiformes	Columbidae	<i>Zenaida macroura</i> ▲	paloma huilota, huilota común		MI	Terrestre
Coraciiformes	Alcedinidae	<i>Chloroceryle americana</i>	martín pescador verde		R	Acuático
Coraciiformes	Alcedinidae	<i>Megaceryle alcyon</i>	martín pescador Norteño		MI	Acuático
Coraciiformes	Alcedinidae	<i>Megaceryle torquata</i>	martín pescador de collar		R	Acuático
Cuculiformes	Cuculidae	<i>Coccyzus minor</i>	cuclillo manglero		R	Acuático
Cuculiformes	Cuculidae	<i>Crotophaga sulcirostris</i>	garrapatero pijuy		R	Terrestre
Cuculiformes	Cuculidae	<i>Piaya cayana</i>	cuclillo canelo		R	Terrestre
Falconiformes	Falconidae	<i>Caracara plancus</i>	caracara quebrantahuesos		R	Terrestre
Falconiformes	Falconidae	<i>Falco columbarius</i>	halcón esmerejón		MI	Terrestre
Falconiformes	Falconidae	<i>Falco peregrinus</i>	halcón peregrino	Pr	R	Terrestre
Falconiformes	Falconidae	<i>Falco sparverius</i>	cernícalo americano		MI	Terrestre
Falconiformes	Falconidae	<i>Herpethotes cachinnans</i>	halcón guaco		R	Terrestre
Galliformes	Cracidae	<i>Ortalis wagleri</i> *	chachalaca vientre castaño		R	Terrestre
Galliformes	Odontophoridae	<i>Callipepla douglasii</i> *	codorniz cresta dorada		R	Terrestre
Gruiformes	Rallidae	<i>Fulica americana</i>	gallareta americana		MI	Acuático
Gruiformes	Rallidae	<i>Gallinula galeata</i>	gallineta frente roja		MI	Acuático
Gruiformes	Rallidae	<i>Porphyrio martinicus</i>	gallineta morada		R	Acuático



Orden	Familia	Especie o infraespecie	Nombre común	Categoría de riesgo	Residencia	Hábitat
Gruiformes	Rallidae	<i>Porzana carolina</i>	polluela sora		MI	Acuático
Gruiformes	Rallidae	<i>Rallus obsoletus</i>	rascón costero del Pacífico		R	Acuático
Passeriformes	Cardinalidae	<i>Cardinalis cardinalis</i>	cardenal rojo		R	Terrestre
Passeriformes	Cardinalidae	<i>Cardinalis sinuatus</i>	cardenal pardo, cardenal desértico		R	Terrestre
Passeriformes	Cardinalidae	<i>Passerina amoena</i>	colorín pecho canela		MI	Terrestre
Passeriformes	Cardinalidae	<i>Passerina caerulea</i>	picogordo azul		MI	Terrestre
Passeriformes	Cardinalidae	<i>Passerina Ciris</i>	colorín siete colores, azulillo siete colores	Pr	MI	Terrestre
Passeriformes	Cardinalidae	<i>Passerina versicolor</i>	colorín morado		MI	Terrestre
Passeriformes	Cardinalidae	<i>Pheucticus chrysopleus</i>	picogordo amarillo		R	Terrestre
Passeriformes	Cardinalidae	<i>Pheucticus melanocephalus</i>	picogordo tigrillo		MI	Terrestre
Passeriformes	Cardinalidae	<i>Piranga ludoviciana</i>	piranga capucha roja		MI	Terrestre
Passeriformes	Cardinalidae	<i>Piranga rubra</i>	piranga roja		MI	Terrestre
Passeriformes	Cardinalidae	<i>Spiza americana</i>	arrocero americano		MI	Terrestre
Passeriformes	Corvidae	<i>Cyanocorax collieri</i> *	urraca cara negra		R	Terrestre
Passeriformes	Corvidae	<i>Corvus corax</i>	cuervo común		R	Terrestre
Passeriformes	Corvidae	<i>Corvus cryptoleucus</i>	cuervo llanero		MI	Terrestre
Passeriformes	Corvidae	<i>Corvus sinaloae</i> *	cuervo sinaloense		R	Terrestre
Passeriformes	Corvidae	<i>Cyanocorax beecheii</i> *▲	chara de Beechy, chara sinaloense	P	R	Terrestre
Passeriformes	Fringillidae	<i>Euphonia godmani</i> *TBP	eufonia garganta negra mexicana		R	Terrestre
Passeriformes	Fringillidae	<i>Haemorhous mexicanus</i>	pinzón mexicano		R	Terrestre
Passeriformes	Fringillidae	<i>Spinus psaltria</i>	jilguerito dominico		R	Terrestre
Passeriformes	Hirundinidae	<i>Hirundo rustica</i>	golondrina tijereta		T	Terrestre
Passeriformes	Hirundinidae	<i>Petrochelidon pyrrhonota</i>	golondrina risquera		MV	Terrestre
Passeriformes	Hirundinidae	<i>Progne chalybea</i>	golondrina pecho gris		R	Terrestre
Passeriformes	Hirundinidae	<i>Progne subis</i>	golondrina azul negra		T	Terrestre
Passeriformes	Hirundinidae	<i>Stelgidopteryx serripennis</i>	golondrina alas aserradas		R	Terrestre
Passeriformes	Hirundinidae	<i>Tachycineta albilinea</i>	golondrina manglera		R	Acuático
Passeriformes	Hirundinidae	<i>Tachycineta bicolor</i>	golondrina bicolor		MI	Terrestre
Passeriformes	Hirundinidae	<i>Tachycineta thalassina</i>	golondrina verdemar		MI	Terrestre
Passeriformes	Icteridae	<i>Agelaius phoeniceus</i>	tordo sargento		MI	Terrestre
Passeriformes	Icteridae	<i>Cassidix melanicterus</i>	cacique mexicano		R	Terrestre
Passeriformes	Icteridae	<i>Icterus bullockii</i>	calandria cejas naranjas		MI	Terrestre
Passeriformes	Icteridae	<i>Icterus cucullatus</i>	calandria dorso negro menor		MI	Terrestre



Orden	Familia	Especie o infraespecie	Nombre común	Categoría de riesgo	Residencia	Hábitat
Passeriformes	Icteridae	<i>Icterus pustulatus</i>	calandria dorso rayado		R	Terrestre
Passeriformes	Icteridae	<i>Icterus spurius</i>	calandria castaña		T	Terrestre
Passeriformes	Icteridae	<i>Icterus wagleri</i>	calandria de Wagler		MI	Terrestre
Passeriformes	Icteridae	<i>Molothrus aeneus</i>	tordo ojos rojos		R	Terrestre
Passeriformes	Icteridae	<i>Molothrus ater</i>	tordo cabeza café		MI	Terrestre
Passeriformes	Icteridae	<i>Quiscalus mexicanus</i>	chanate, zanate mayor		R	Terrestre
Passeriformes	Icteridae	<i>Sturnella lillianae</i>	pradero altiplanero		R	Terrestre
Passeriformes	Icteridae	<i>Sturnella neglecta</i>	pradero del oeste		MI	Terrestre
Passeriformes	Icteridae	<i>Xanthocephalus xanthocephalus</i>	tordo cabeza amarilla		MI	Terrestre
Passeriformes	Icteriidae	<i>Icteria virens</i>	chipe grande		MI	Terrestre
Passeriformes	Laniidae	<i>Lanius ludovicianus</i>	verdugo americano		R	Terrestre
Passeriformes	Mimidae	<i>Mimus polyglottos</i>	centzontle Norteño		MI	Terrestre
Passeriformes	Mimidae	<i>Toxostoma curvirostre</i>	cuicacoche pico curvo		R	Terrestre
Passeriformes	Parulidae	<i>Cardellina pusilla</i>	chipe corona negra		MI	Terrestre
Passeriformes	Parulidae	<i>Geothlypis poliocephala</i>	mascarita pico grueso		R	Terrestre
Passeriformes	Parulidae	<i>Geothlypis tolmiei</i>	chipe de Tolmie, chipe lores negros	A	T	Terrestre
Passeriformes	Parulidae	<i>Geothlypis trichas</i>	mascarita común		R	Terrestre
Passeriformes	Parulidae	<i>Leiothlypis celata</i>	chipe corona naranja, chipe oliváceo		MI	Terrestre
Passeriformes	Parulidae	<i>Leiothlypis luciae</i>	chipe rabadilla castaña		MI	Terrestre
Passeriformes	Parulidae	<i>Leiothlypis ruficapilla</i>	chipe cabeza gris		MI	Terrestre
Passeriformes	Parulidae	<i>Mniotilta varia</i>	chipe trepador		MI	Terrestre
Passeriformes	Parulidae	<i>Parkesia motacilla</i>	chipe arroyero		MI	Acuático
Passeriformes	Parulidae	<i>Parkesia noveboracensis</i>	chipe charquero		MI	Acuático
Passeriformes	Parulidae	<i>Setophaga coronata</i>	chipe coronado, chipe rabadilla amarilla		MI	Terrestre
Passeriformes	Parulidae	<i>Setophaga nigrescens</i>	chipe negro gris		MI	Terrestre
Passeriformes	Parulidae	<i>Setophaga petechia</i>	chipe amarillo		R	Terrestre
Passeriformes	Parulidae	<i>Setophaga ruticilla</i>	pavito migratorio		T	Terrestre
Passeriformes	Passerellidae	<i>Ammodramus savannarum</i>	gorrión chapulín		MI	Terrestre
Passeriformes	Passerellidae	<i>Calamospiza melanocorys</i>	gorrión alas blancas		MI	Terrestre
Passeriformes	Passerellidae	<i>Chondestes grammacus</i>	gorrión arlequín		MI	Terrestre
Passeriformes	Passerellidae	<i>Melospiza lincolni</i>	gorrión de Lincoln		MI	Terrestre
Passeriformes	Passerellidae	<i>Melospiza melodia</i>	gorrión cantor		MI	Terrestre
Passeriformes	Passerellidae	<i>Passerculus sandwichensis</i>	gorrión sabanero		MI	Terrestre
Passeriformes	Passerellidae	<i>Peucaea carpalis</i>	zacatonero hombros canela		R	Terrestre



Orden	Familia	Especie o infraespecie	Nombre común	Categoría de riesgo	Residencia	Hábitat
Passeriformes	Passerellidae	<i>Pipilo chlorurus</i>	rascador cola verde		MI	Terrestre
Passeriformes	Passerellidae	<i>Pooecetes gramineus</i>	gorrión cola blanca		MI	Terrestre
Passeriformes	Passerellidae	<i>Spizella pallida</i>	gorrión pálido		MI	Terrestre
Passeriformes	Passerellidae	<i>Spizella passerina</i>	gorrión cejas blancas		MI	Terrestre
Passeriformes	Passerellidae	<i>Zonotrichia leucophrys</i>	gorrión corona blanca		MI	Terrestre
Passeriformes	Passeridae	<i>Passer domesticus</i> ***	gorrión doméstico		R	Terrestre
Passeriformes	Poliopitidae	<i>Poliopitila caerulea</i>	perlita azul gris		MI	Terrestre
Passeriformes	Poliopitidae	<i>Poliopitila nigriceps</i> *	perlita sinaloense		R	Terrestre
Passeriformes	Regulidae	<i>Corthylio calendula</i>	reyzuelo matraquita		MI	Terrestre
Passeriformes	Remizidae	<i>Auriparus flaviceps</i>	baloncillo		R	Terrestre
Passeriformes	Rhodinocichlidae	<i>Rhodinocichla rosea</i>	tángara pecho rosa		R	Terrestre
Passeriformes	Thraupidae	<i>Saltator grandis</i>	saltador gris mesoamericano		R	Terrestre
Passeriformes	Thraupidae	<i>Sporophila torqueola</i> *	semillero rabadilla canela		R	Terrestre
Passeriformes	Thraupidae	<i>Volatinia jacarina</i>	semillero brincador		R	Terrestre
Passeriformes	Tityridae	<i>Pachyramphus aglaiae</i>	mosquero cabezón degollado		R	Terrestre
Passeriformes	Tityridae	<i>Tityra semifasciata</i>	titira puerquito		R	Terrestre
Passeriformes	Troglodytidae	<i>Pheugopedius felix</i> *	saltapared feliz		R	Terrestre
Passeriformes	Troglodytidae	<i>Thryophilus sinaloa</i> *	saltapared sinaloense		R	Terrestre
Passeriformes	Troglodytidae	<i>Troglodytes aedon</i>	saltapared común		MI	Terrestre
Passeriformes	Turdidae	<i>Turdus rufopalliatu</i> *	mirlo dorso canela		R	Terrestre
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Camptostoma imberbe</i>	mosquero chillón		R	Terrestre
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Contopus sordidulus</i>	papamoscas del oeste		T	Terrestre
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Empidonax difficilis</i>	papamoscas amarillo Norteño		MI	Terrestre
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Megarynchus pitangua</i>	Luis pico grueso		R	Terrestre
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Myiarchus cinerascens</i>	papamoscas garganta ceniza		MI	Terrestre
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Myiarchus nuttingi</i>	papamoscas huí		R	Terrestre
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Myiarchus tuberculifer</i>	papamoscas triste		R	Terrestre
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Myiarchus tyrannulus</i>	papamoscas gritón		R	Terrestre
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Myiozetetes similis</i>	Luis gregario, luisito común		R	Terrestre
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Pitangus sulphuratus</i>	Luis bienteveo		R	Terrestre
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Pyrocephalus rubinus</i>	mosquero cardenal, papamoscas cardenalito		R	Terrestre
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Sayornis nigricans</i>	papamoscas negro		MI	Terrestre



Orden	Familia	Especie o infraespecie	Nombre común	Categoría de riesgo	Residencia	Hábitat
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Tyrannus crassirostris</i>	tirano pico grueso		R	Terrestre
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Tyrannus melancholicus</i>	tirano tropical, tirano piriri		R	Terrestre
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Tyrannus vociferans</i>	tirano gritón, tirano chibiu		MI	Terrestre
Passeriformes	Vireonidae	<i>Vireo bellii</i>	vireo de Bell		MI	Terrestre
Passeriformes	Vireonidae	<i>Vireo gilvus</i>	vireo gorjeador		MI	Terrestre
Passeriformes	Vireonidae	<i>Vireo pallens</i>	vireo manglero	Pr	R	Terrestre
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Ardea alba</i>	garza blanca		R	Acuático
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Ardea herodias</i>	garzon cenizo, garza morena		MI	Acuático
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Ardea ibis</i> *** (Publicado en el Acuerdo por el que se determina la Lista de las Especies Exóticas Invasoras para México como <i>Bubulcus ibis</i>)	garza ganadera occidental, garza vaquera		R	Acuático
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Butorides virescens</i>	cuaco, garcita verde		R	Acuático
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Egretta caerulea</i>	garceta azul, garza azul		R	Acuático
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Egretta rufescens</i>	garceta rojiza, garza rojiza	P	R	Acuático
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Egretta thula</i>	garceta pie dorado, garza dedos dorados		R	Acuático
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Egretta tricolor</i>	garceta tricolor, garza tricolor		R	Acuático
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Botaurus exilis</i>	avetoro menor	Pr (Publicado en la Modificación del Anexo Normativo III, Lista de especies en riesgo de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 como <i>Ixobrychus exilis</i>)	R	Acuático
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Nyctanassa violacea</i>	guaco manglero, garza nocturna corona clara		R	Acuático
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Nycticorax nycticorax</i>	garza nocturna corona negra		R	Acuático
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Tigrisoma mexicanum</i>	garza tigre mexicana	Pr	R	Acuático
Pelecaniformes	Pelecanidae	<i>Pelecanus erythrorhynchos</i>	pelicano blanco americano		MI	Acuático
Pelecaniformes	Pelecanidae	<i>Pelecanus occidentalis subsp. californicus</i>	pelicano café, pelicano pardo	A	R	Acuático
Pelecaniformes	Threskiornithidae	<i>Eudocimus albus</i>	ibis blanco		R	Acuático
Pelecaniformes	Threskiornithidae	<i>Platalea ajaja</i> ▲	espátula rosada		MI	Acuático
Pelecaniformes	Threskiornithidae	<i>Plegadis chihi</i>	ibis cara blanca, ibis ojos rojos		MI	Acuático
Piciformes	Picidae	<i>Campephilus guatemalensis</i>	carpintero pico plata	Pr	R	Terrestre



Orden	Familia	Especie o infraespecie	Nombre común	Categoría de riesgo	Residencia	Hábitat
Piciformes	Picidae	<i>Dryobates scalaris</i>	carpintero mexicano		R	Terrestre
Piciformes	Picidae	<i>Dryocopus lineatus</i>	carpintero lineado		R	Terrestre
Piciformes	Picidae	<i>Melanerpes chrysogenys</i> *	carpintero enmascarado		R	Terrestre
Piciformes	Picidae	<i>Melanerpes uropygialis</i>	carpintero del desierto		R	Terrestre
Podicipediformes	Podicipedidae	<i>Podiceps nigricollis</i>	zambullidor orejón		MI	Acuático
Podicipediformes	Podicipedidae	<i>Podilymbus podiceps</i>	zambullidor pico grueso		R	Acuático
Podicipediformes	Podicipedidae	<i>Tachybaptus dominicus</i>	zambullidor menor	Pr	R	Acuático
Procellariiformes	Procellariidae	<i>Ardenna grisea</i>	pardela gris		MI	Acuático
Psittaciformes	Psittacidae	<i>Amazona albifrons</i> ▲	loro frente blanca	Pr	R	Terrestre
Psittaciformes	Psittacidae	<i>Amazona finschi</i> *TBP ▲	loro corona lila	P	R	Terrestre
Psittaciformes	Psittacidae	<i>Eupsittula canicularis</i> ▲ (Publicado en el Acuerdo por el que se da a conocer la lista de especies y poblaciones prioritarias para la conservación como <i>Aratinga canicularis</i>)	perico frente naranja	Pr	R	Terrestre
Psittaciformes	Psittacidae	<i>Forpus cyanopygius</i> *▲	perico catarina, periquito catarino	Pr	R	Terrestre
Strigiformes	Strigidae	<i>Athene cunicularia</i>	tecolote llanero		MI	Terrestre
Strigiformes	Strigidae	<i>Glaucidium brasilianum</i>	tecolote bajoño		R	Terrestre
Strigiformes	Tytonidae	<i>Tyto furcata</i>	lechuza de campanario		R	Terrestre
Suliformes	Anhingidae	<i>Anhinga anhinga</i>	anhinga americana		R	Acuático
Suliformes	Fregatidae	<i>Fregata magnificens</i>	fragata tijereta		R	Acuático
Suliformes	Phalacrocoracidae	<i>Nannopterum auritum</i>	pato buzo orejón, cormorán orejón		MI	Acuático
Suliformes	Phalacrocoracidae	<i>Nannopterum brasilianum</i>	pato buzo neotropical, cormorán neotropical		R	Acuático
Suliformes	Sulidae	<i>Sula brewsteri</i>	bobo café		R	Acuático
Suliformes	Sulidae	<i>Sula neboxii</i>	bobo pata azul	Pr	MI	Acuático
Trogoniformes	Trogonidae	<i>Trogon citreolus</i> *	coa citrina		R	Terrestre

Mamíferos (Clase Mammalia)

Orden	Familia	Especie o infraespecie	Nombre común	Categoría de riesgo
Artiodactyla	Cervidae	<i>Odocoileus virginianus</i> ▲	venado cola blanca	
Carnivora	Canidae	<i>Canis familiaris</i> *** (Publicado en el Acuerdo por el que se determina la Lista de las Especies Exóticas Invasoras para México como <i>Canis lupus familiaris</i>)	perro, perro feral	



Orden	Familia	Especie o infraespecie	Nombre común	Categoría de riesgo
Carnivora	Canidae	<i>Canis latrans</i>	coyote	
Carnivora	Canidae	<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	zorra gris	
Carnivora	Felidae	<i>Felis catus</i> ***	gato doméstico, gato doméstico feral	
Carnivora	Felidae	<i>Herpailurus yagouaroundi</i>	jaguarundi, leoncillo, onza	A
Carnivora	Felidae	<i>Leopardus wiedii</i>	tigrillo	P
Carnivora	Felidae	<i>Leopardus pardalis</i>	ocelote	P
Carnivora	Felidae	<i>Lynx rufus</i>	lince, gato montés	
Carnivora	Mephitidae	<i>Mephitis macroura</i>	zorrito, zorrillo rayado	
Carnivora	Procyonidae	<i>Nasua narica</i>	tejón, coatí	
Carnivora	Procyonidae	<i>Procyon lotor</i>	mapache	
Chiroptera	Emballonuridae	<i>Balantiopteryx plicata</i>	murciélago, murciélago de sacos gris	
Chiroptera	Molossidae	<i>Molossus sinaloae</i>	murciélago, murciélago mastín de Sinaloa	
Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Glossophaga mutica</i> *	murciélago, murciélago lengüetón de Pallas	
Cingulata	Dasypodidae	<i>Dasypus mexicanus</i>	armadillo	
Didelphimorphia	Didelphidae	<i>Didelphis virginiana</i>	tlacuache	
Didelphimorphia	Didelphidae	<i>Tlacuatzin sinaloae</i> *	tlacuachín	
Lagomorpha	Leporidae	<i>Lepus alleni</i>	liebre, liebre antílope	
Rodentia	Heteromyidae	<i>Heteromys pictus</i>	rata, rata de bolsas espinosa pintado	
Rodentia	Muridae	<i>Rattus rattus</i> ***	rata doméstica, rata negra	



ANEXO 2. LISTA DE ESPECIES EN CATEGORÍA DE RIESGO EN LA NOM-059-SEMARNAT-2010 REGISTRADAS EN EL SANTUARIO PLAYA HUIZACHE CAIMANERO

En la lista se integran taxones aceptados y válidos conforme a los sistemas de clasificación y catálogos de autoridades taxonómicas correspondientes a cada grupo taxonómico. El arreglo de los grupos taxonómicos se presenta en orden evolutivo (*sensu lato*), del más simple al más complejo.

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

Las especies endémicas de México se indican con un asterisco (*), además, se agrega la abreviatura TBP (*TBP) a los taxones endémicos de la Provincia Biogeográfica Tierras Bajas del Pacífico, que comprende los estados mexicanos de Sinaloa, Nayarit, Jalisco, Colima, Michoacán, Guerrero, Oaxaca y Chiapas, así como Guatemala, El Salvador, Honduras, Nicaragua y Costa Rica (Morrone *et al.*, 2017; Morrone, 2019).

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

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



FLORA
Plantas vasculares (División Tracheophyta)

Orden	Familia	Especie o infraespecie	Nombre común	Categoría de riesgo
Lamiales	Acanthaceae	<i>Avicennia germinans</i> ▲	mangle negro	A
Malpighiales	Rhizophoraceae	<i>Rhizophora mangle</i> ▲	mangle rojo	A
Myrtales	Combretaceae	<i>Conocarpus erectus</i> ▲	mangle botoncillo	A
Myrtales	Combretaceae	<i>Laguncularia racemosa</i> ▲	mangle blanco	A

FAUNA
Vertebrados
Peces óseos (Clase Actinopteri)

Orden	Familia	Especie o infraespecie	Nombre común	Categoría de riesgo
Cyprinodontiformes	Poeciliidae	<i>Poeciliopsis latidens</i> *	guatopote del Fuerte	A

Anfibios (Clase Amphibia)

Orden	Familia	Especie o infraespecie	Nombre común	Categoría de riesgo
Anura	Microhylidae	<i>Gastrophryne olivacea</i>	sapo, sapo boca angosta oliváceo	Pr

Reptiles (Clase Reptilia)

Orden	Familia	Especie o infraespecie	Nombre común	Categoría de riesgo
Crocodylia	Crocodylidae	<i>Crocodylus acutus</i> ▲	cocodrilo de río	Pr
Squamata	Colubridae	<i>Lampropeltis polyzona</i> *	culebra, falso coral	A (Publicado en la Modificación del Anexo Normativo III, Lista de especies en riesgo de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 como <i>Lampropeltis triangulum</i>)
Squamata	Colubridae	<i>Leptophis diplotropis</i> *	culebra, culebra perico del Pacífico	A
Squamata	Colubridae	<i>Masticophis flagellum</i>	culebra, chirrionera	A (Publicado en la Modificación del Anexo Normativo III, Lista de especies en riesgo de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 como <i>Coluber</i>)



Orden	Familia	Especie o infraespecie	Nombre común	Categoría de riesgo
				<i>flagellum</i>)
Squamata	Dipsadidae	<i>Hypsiglena torquata</i> *	culebra, culebra nocturna	Pr
Squamata	Dipsadidae	<i>Leptodeira maculata</i> *	culebra, culebra ojo de gato	Pr
Squamata	Iguanidae	<i>Ctenosaura pectinata</i> *▲	iguana negra	A
Squamata	Iguanidae	<i>Iguana rhinolopha</i> ▲ (Publicado en el Acuerdo por el que se da a conocer la lista de especies y poblaciones prioritarias para la conservación como <i>Iguana iguana</i>)	iguana verde	Pr (Publicado en la Modificación del Anexo Normativo III, Lista de especies en riesgo de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 como <i>Iguana iguana</i>)
Squamata	Phrynosomatidae	<i>Callisaurus draconoides</i>	cachora arenera, lagartija cola de cebra	A
Squamata	Teiidae	<i>Aspidoscelis costatus</i> *	huico	Pr (Publicado en la Modificación del Anexo Normativo III, Lista de especies en riesgo de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 como <i>Aspidoscelis costata</i>)
Squamata	Viperidae	<i>Crotalus basiliscus</i> *	casabel, víbora de casabel	Pr
Squamata	Viperidae	<i>Agkistrodon bilineatus</i>	zorcuete, cantil	Pr
Testudines	Cheloniidae	<i>Chelonia mydas</i> ▲	prieta, tortuga prieta	P
Testudines	Cheloniidae	<i>Eretmochelys imbricata</i> ▲ (Varamiento)	carey, tortuga carey	P
Testudines	Cheloniidae	<i>Lepidochelys olivacea</i> ▲	golfinas, tortuga golfinas	P
Testudines	Dermochelyidae	<i>Dermochelys coriacea</i> ▲	laúd, tortuga laúd	P
Testudines	Kinosternidae	<i>Kinosternon integrum</i> *	tortuga de río	Pr

Aves (Clase Aves)

Orden	Familia	Especie o infraespecie	Nombre común	Categoría de riesgo	Residencia	Hábitat
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Accipiter cooperii</i>	gavilán de Cooper	Pr	MI	Terrestre
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Accipiter striatus</i>	gavilán pecho canela	Pr	MI	Terrestre
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Buteo albonotatus</i>	aguililla aura	Pr	MI	Terrestre
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Buteo swainsoni</i>	aguililla de Swainson	Pr	T	Terrestre
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Buteogallus anthracinus</i>	aguililla negra menor	Pr	R	Terrestre
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Buteogallus urubitinga</i>	aguililla negra mayor	Pr	R	Terrestre



Orden	Familia	Especie o infraespecie	Nombre común	Categoría de riesgo	Residencia	Hábitat
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Geranospiza caerulescens</i>	gavilán zancón	A	R	Terrestre
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Parabuteo unicinctus</i>	aguililla rojinegra, aguililla de Harris	Pr	R	Terrestre
Apodiformes	Apodidae	<i>Streptoprocne semicollaris</i> *	vencejo nuca blanca	Pr	R	Terrestre
Charadriiformes	Charadriidae	<i>Anarhynchus nivosus</i>	chorlo nevado	A (Publicado en la Modificación del Anexo Normativo III, Lista de especies en riesgo de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 como <i>Charadrius nivosus</i>)	MI	Acuático
Charadriiformes	Laridae	<i>Larus heermanni</i>	gaviota ploma	Pr	R	Acuático
Charadriiformes	Laridae	<i>Larus livens</i>	gaviota pata amarilla, gaviota bajacaliforniana	Pr	R	Acuático
Charadriiformes	Laridae	<i>Sternula antillarum</i>	charrán mínimo	Pr	MV	Acuático
Charadriiformes	Laridae	<i>Thalasseus elegans</i>	charrán elegante	Pr	MI	Acuático
Charadriiformes	Scolopacidae	<i>Calidris mauri</i>	playerito occidental	A	MI	Acuático
Charadriiformes	Scolopacidae	<i>Limosa fedoa</i>	picopando canelo	A	MI	Acuático
Ciconiiformes	Ciconiidae	<i>Mycteria americana</i>	cigüeña americana	Pr	MI	Acuático
Falconiformes	Falconidae	<i>Falco peregrinus</i>	halcón peregrino	Pr	R	Terrestre
Passeriformes	Cardinalidae	<i>Passerina Ciris</i>	colorín siete colores, azulillo siete colores	Pr	MI	Terrestre
Passeriformes	Corvidae	<i>Cyanocorax beecheii</i> *▲	chara de Beechy, chara sinaloense	P	R	Terrestre
Passeriformes	Parulidae	<i>Geothlypis tolmiei</i>	chipe de Tolmie, chipe lores negros	A	T	Terrestre
Passeriformes	Vireonidae	<i>Vireo pallens</i>	vireo manglero	Pr	R	Terrestre
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Egretta rufescens</i>	garceta rojiza, garza rojiza	P	R	Acuático
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Botaurus exilis</i>	avetoro menor	Pr (Publicado en la Modificación del Anexo Normativo III, Lista de especies en riesgo de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 como <i>Ixobrychus exilis</i>)	R	Acuático
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Tigrisoma mexicanum</i>	garza tigre mexicana	Pr	R	Acuático
Pelecaniformes	Pelecanidae	<i>Pelecanus occidentalis subsp. californicus</i>	pelicano café, pelicano pardo	A	R	Acuático
Piciformes	Picidae	<i>Campephilus guatemalensis</i>	carpintero pico plata	Pr	R	Terrestre
Podicipediformes	Podicipedidae	<i>Tachybaptus dominicus</i>	zambullidor menor	Pr	R	Acuático
Psittaciformes	Psittacidae	<i>Amazona albifrons</i> ▲	loro frente blanca	Pr	R	Terrestre
Psittaciformes	Psittacidae	<i>Amazona finschi</i> *TBP ▲	loro corona lila	P	R	Terrestre



Orden	Familia	Especie o infraespecie	Nombre común	Categoría de riesgo	Residencia	Hábitat
Psittaciformes	Psittacidae	<i>Eupsittula canicularis</i> ▲ (Publicado en el Acuerdo por el que se da a conocer la lista de especies y poblaciones prioritarias para la conservación como <i>Aratinga canicularis</i>)	perico frente naranja	Pr	R	Terrestre
Psittaciformes	Psittacidae	<i>Forpus cyanopygius</i> *▲	perico catarina, periquito catarino	Pr	R	Terrestre
Suliformes	Sulidae	<i>Sula neboxii</i>	bobo pata azul	Pr	MI	Acuático

Mamíferos (Clase Mammalia)

Orden	Familia	Especie o infraespecie	Nombre común	Categoría de riesgo
Carnivora	Felidae	<i>Herpailurus yagouaroundi</i>	jaguarundi, leoncillo, onza	A
Carnivora	Felidae	<i>Leopardus wiedii</i>	tigrillo	P
Carnivora	Felidae	<i>Leopardus pardalis</i>	ocelote	P



ANEXO 3. COORDENADAS DE LOS VÉRTICES DE LA SUBZONIFICACIÓN DEL SANTUARIO PLAYA HUIZACHE CAIMANERO

La descripción limítrofe de los polígonos de subzonificación que se señalan a continuación y que conforman el Santuario Playa Huizache Caimanero, se encuentran en un sistema de coordenadas proyectadas en Universal Transversa de Mercator (UTM), Zona 13 Norte, con un Elipsoide GRS80 y un Datum Horizontal ITRF08 época 2010.

ZONA DE AMORTIGUAMIENTO

SUBZONA DE RECUPERACIÓN

Subzona de recuperación			Subzona de recuperación		
Río Presidio Norte 1			Río Presidio Norte 1		
(Superficie 35-58-80.82 hectáreas)			(Superficie 35-58-80.82 hectáreas)		
Vértice No.	Coordenadas UTM		Vértice No.	Coordenadas UTM	
	X	Y		X	Y
1	368,319.302000	2,555,675.431100	30	367,649.483609	2,554,849.712420
2	368,221.140699	2,555,447.567900	31	367,634.799204	2,554,847.728050
3	368,160.697001	2,555,306.174900	32	367,618.924173	2,554,843.362410
4	368,146.483702	2,555,223.087700	33	367,609.399154	2,554,833.837390
5	368,153.559202	2,555,205.707000	34	367,598.683507	2,554,824.312370
6	368,064.782103	2,554,975.438100	35	367,610.589781	2,554,823.121750
7	367,952.763199	2,554,834.923270	36	367,616.542918	2,554,829.868640
8	367,940.393566	2,554,817.565490	37	367,629.639819	2,554,837.806150
9	367,916.977894	2,554,804.468580	38	367,646.308602	2,554,837.409280
10	367,888.799712	2,554,785.418550	39	367,668.930523	2,554,829.471760
11	367,870.146550	2,554,772.718520	40	367,684.011803	2,554,819.549860
12	367,848.715257	2,554,769.146640	41	367,687.980561	2,554,809.231090
13	367,840.380865	2,554,775.893530	42	367,687.186809	2,554,797.721700
14	367,825.299585	2,554,769.940390	43	367,684.011803	2,554,783.831040
15	367,806.249547	2,554,761.606000	44	367,678.455542	2,554,759.621620
16	367,784.421379	2,554,749.302850	45	367,670.121150	2,554,745.730970
17	367,772.911981	2,554,739.777830	46	367,664.961765	2,554,727.077800
18	367,759.815079	2,554,726.284050	47	367,666.549268	2,554,722.315300
19	367,737.193159	2,554,721.521540	48	367,674.486784	2,554,718.346540
20	367,710.205605	2,554,722.712170	49	367,682.424300	2,554,703.662130
21	367,692.346194	2,554,728.665310	50	367,699.886834	2,554,681.833960
22	367,685.599306	2,554,737.793450	51	367,705.839971	2,554,672.308950
23	367,684.011803	2,554,750.493480	52	367,716.555618	2,554,658.418290
24	367,689.964940	2,554,763.193500	53	367,721.814534	2,554,648.397550
25	367,700.680586	2,554,781.052910	54	367,730.082780	2,554,641.452220
26	367,700.680586	2,554,800.499830	55	367,734.051538	2,554,640.129300
27	367,693.139946	2,554,815.977980	56	367,744.336923	2,554,646.908890
28	367,680.439921	2,554,831.456140	57	367,749.926570	2,554,640.460030
29	367,666.549268	2,554,841.774910	58	367,752.241679	2,554,633.514710



Subzona de recuperación
Río Presidio Norte 1

(Superficie 35-58-80.82 hectáreas)

Vértice No.	Coordenadas UTM	
	X	Y
59	367,749.595840	2,554,623.592810
60	367,748.272921	2,554,618.962590
61	367,745.627082	2,554,611.686540
62	367,739.941735	2,554,602.181380
63	367,714.630400	2,554,595.109100
64	367,666.343802	2,554,557.405900
65	367,616.072901	2,554,590.478900
66	367,600.859301	2,554,629.505000
67	367,606.150999	2,554,683.744700
68	367,602.079366	2,554,685.396420
69	367,536.036303	2,554,712.187400
70	367,514.132115	2,554,695.229330
71	367,495.025801	2,554,680.437400
72	367,469.890303	2,554,708.218700
73	367,444.253202	2,554,709.322700
74	367,448.225801	2,554,723.921300

Subzona de recuperación
Río Presidio Norte 1

(Superficie 35-58-80.82 hectáreas)

Vértice No.	Coordenadas UTM	
	X	Y
75	367,472.302999	2,554,778.425600
76	367,494.381601	2,554,854.183800
77	367,499.622000	2,554,872.300600
78	367,510.147501	2,554,913.602500
79	367,559.965101	2,555,001.442600
80	367,609.640001	2,555,073.233100
81	367,676.300200	2,555,209.922800
82	367,691.064199	2,555,222.464100
83	367,804.329000	2,555,446.733800
84	367,970.511000	2,555,294.236100
85	368,071.957701	2,555,502.397700
86	368,122.601000	2,555,527.847700
87	368,142.559999	2,555,557.955800
88	368,232.717001	2,555,620.794500
1	368,319.302000	2,555,675.431100

Subzona de recuperación
Río Presidio Sur 1

(Superficie 96-96-84.71 hectáreas)

Vértice No.	Coordenadas UTM	
	X	Y
1	368,164.863501	2,554,781.519500
2	368,345.814699	2,554,740.642500
3	368,514.731001	2,554,575.266300
4	368,606.184401	2,554,576.997000
5	368,679.858103	2,554,623.236100
6	368,726.843100	2,554,656.193100
7	368,781.460001	2,554,645.998700
8	368,804.536901	2,554,603.978900
9	368,806.926500	2,554,542.288000
10	368,831.500002	2,554,492.652000
11	368,894.240602	2,554,450.707100
12	368,978.402399	2,554,422.936300
13	369,057.086100	2,554,421.962400
14	369,095.778601	2,554,305.076400
15	369,032.307699	2,554,242.100900

Subzona de recuperación
Río Presidio Sur 1

(Superficie 96-96-84.71 hectáreas)

Vértice No.	Coordenadas UTM	
	X	Y
16	369,034.717501	2,554,204.908900
17	369,055.337400	2,554,172.203900
18	369,107.766001	2,554,134.996600
19	369,148.288202	2,554,099.160800
20	369,158.576002	2,554,069.080700
21	369,145.859102	2,553,910.793300
22	369,233.166903	2,553,728.399700
23	369,272.782301	2,553,521.502000
24	369,330.064901	2,553,435.677800
25	369,395.344103	2,553,400.121400
26	369,503.986135	2,553,071.925510
27	369,494.314746	2,553,078.793470
28	369,490.081404	2,553,081.968480
29	369,485.166447	2,553,084.938060
30	369,340.174490	2,553,203.471630



Subzona de recuperación
Río Presidio Sur 1

(Superficie 96-96-84.71 hectáreas)

Vértice No.	Coordenadas UTM	
	X	Y
31	369,260.799331	2,553,260.621750
32	369,194.124198	2,553,343.171910
33	369,086.173982	2,553,457.472140
34	368,976.107095	2,553,554.839000
35	368,903.081949	2,553,607.755770
36	368,837.465151	2,553,638.447500
37	368,799.365075	2,553,667.022560
38	368,771.848353	2,553,641.622510
39	368,736.923284	2,553,659.614210
40	368,617.331378	2,553,761.214410
41	368,602.514681	2,553,781.322790
42	368,566.531276	2,553,809.897850
43	368,552.772915	2,553,808.839510
44	368,525.256194	2,553,823.656210
45	368,506.206155	2,553,845.881250

Subzona de recuperación
Río Presidio Sur 1

(Superficie 96-96-84.71 hectáreas)

Vértice No.	Coordenadas UTM	
	X	Y
46	368,477.631098	2,553,881.864660
47	368,427.889332	2,553,914.673050
48	368,330.522471	2,553,994.048210
49	368,203.522217	2,554,092.473410
50	368,142.138761	2,554,168.673560
51	368,031.013538	2,554,313.665520
52	367,988.680120	2,554,349.648920
53	367,969.630082	2,554,379.282320
54	367,953.755051	2,554,412.090720
55	367,953.755051	2,554,433.257430
56	367,957.988392	2,554,480.882520
57	367,977.038430	2,554,521.099270
58	368,040.384446	2,554,637.212860
1	368,164.863501	2,554,781.519500

SUBZONA DE USO PÚBLICO
Subzona de uso público
Río Presidio Norte 2

(Superficie 3-41-60.95 hectáreas)

Vértice No.	Coordenadas UTM	
	X	Y
1	367,649.483609	2,554,849.712420
2	367,666.549268	2,554,841.774910
3	367,680.439921	2,554,831.456140
4	367,693.139946	2,554,815.977980
5	367,700.680586	2,554,800.499830
6	367,700.680586	2,554,781.052910
7	367,689.964940	2,554,763.193500
8	367,684.011803	2,554,750.493480
9	367,685.599306	2,554,737.793450
10	367,692.346194	2,554,728.665310
11	367,710.205605	2,554,722.712170
12	367,737.193159	2,554,721.521540
13	367,759.815079	2,554,726.284050
14	367,772.911981	2,554,739.777830
15	367,784.421379	2,554,749.302850
16	367,806.249547	2,554,761.606000
17	367,825.299585	2,554,769.940390

Subzona de uso público
Río Presidio Norte 2

(Superficie 3-41-60.95 hectáreas)

Vértice No.	Coordenadas UTM	
	X	Y
18	367,840.380865	2,554,775.893530
19	367,848.715257	2,554,769.146640
20	367,870.146550	2,554,772.718520
21	367,888.799712	2,554,785.418550
22	367,916.977894	2,554,804.468580
23	367,940.393566	2,554,817.565490
24	367,952.763199	2,554,834.923270
25	367,827.662300	2,554,512.942200
26	367,818.479601	2,554,544.838200
27	367,816.081119	2,554,549.108650
28	367,791.359701	2,554,593.124700
29	367,759.609602	2,554,607.676800
30	367,739.941735	2,554,602.181380
31	367,745.627082	2,554,611.686540
32	367,748.272921	2,554,618.962590
33	367,749.595840	2,554,623.592810
34	367,752.241679	2,554,633.514710



Subzona de uso público
Río Presidio Norte 2

(Superficie 3-41-60.95 hectáreas)

Vértice No.	Coordenadas UTM	
	X	Y
35	367,749.926570	2,554,640.460030
36	367,744.336923	2,554,646.908890
37	367,734.051538	2,554,640.129300
38	367,730.082780	2,554,641.452220
39	367,721.814534	2,554,648.397550
40	367,716.555618	2,554,658.418290
41	367,705.839971	2,554,672.308950
42	367,699.886834	2,554,681.833960
43	367,682.424300	2,554,703.662130
44	367,674.486784	2,554,718.346540
45	367,666.549268	2,554,722.315300
46	367,664.961765	2,554,727.077800
47	367,670.121150	2,554,745.730970
48	367,678.455542	2,554,759.621620
49	367,684.011803	2,554,783.831040

Subzona de uso público
Boca Barra Río Presidio

(Superficie 9-63-37.66 hectáreas)

Vértice No.	Coordenadas UTM	
	X	Y
1	367,759.609602	2,554,607.676800
2	367,791.359701	2,554,593.124700
3	367,818.479601	2,554,544.838200
4	367,827.662302	2,554,512.942200
5	367,867.421701	2,554,374.840100
6	368,021.680002	2,554,235.275000
7	368,013.213301	2,554,169.658200
8	368,013.629499	2,554,169.338400
9	367,971.052603	2,554,089.041600

Subzona de uso público
Río Presidio Sur 2

(Superficie 14-80-66.17 hectáreas)

Vértice No.	Coordenadas UTM	
	X	Y
1	368,040.384446	2,554,637.212860
2	367,977.038430	2,554,521.099270
3	367,957.988392	2,554,480.882520

Subzona de uso público
Río Presidio Norte 2

(Superficie 3-41-60.95 hectáreas)

Vértice No.	Coordenadas UTM	
	X	Y
50	367,687.186809	2,554,797.721700
51	367,687.980561	2,554,809.231090
52	367,684.011803	2,554,819.549860
53	367,668.930523	2,554,829.471760
54	367,646.308602	2,554,837.409280
55	367,629.639819	2,554,837.806150
56	367,616.542918	2,554,829.868640
57	367,610.589781	2,554,823.121750
58	367,598.683507	2,554,824.312370
59	367,609.399154	2,554,833.837390
60	367,618.924173	2,554,843.362410
61	367,634.799204	2,554,847.728050
1	367,649.483609	2,554,849.712420

Subzona de uso público
Boca Barra Río Presidio

(Superficie 9-63-37.66 hectáreas)

Vértice No.	Coordenadas UTM	
	X	Y
10	367,593.881701	2,554,444.215200
11	367,666.131002	2,554,557.545900
12	367,666.343801	2,554,557.405900
13	367,714.630400	2,554,595.109100
1	367,759.609602	2,554,607.676800

A partir de este vértice se continúa por el límite de la línea de costa con un rumbo general Noroeste y una distancia aproximada de 522.91 metros hasta llegar al vértice 10.

Subzona de uso público
Río Presidio Sur 2

(Superficie 14-80-66.17 hectáreas)

Vértice No.	Coordenadas UTM	
	X	Y
4	367,953.755051	2,554,433.257430
5	367,953.755051	2,554,412.090720
6	367,969.630082	2,554,379.282320



Subzona de uso público
Río Presidio Sur 2

(Superficie 14-80-66.17 hectáreas)

Vértice No.	Coordenadas UTM	
	X	Y
7	367,988.680120	2,554,349.648920
8	368,031.013538	2,554,313.665520
9	368,142.138761	2,554,168.673560
10	368,203.522217	2,554,092.473410
11	368,330.522471	2,553,994.048210
12	368,427.889332	2,553,914.673050
13	368,477.631098	2,553,881.864660
14	368,506.206155	2,553,845.881250
15	368,525.256194	2,553,823.656210
16	368,552.772915	2,553,808.839510
17	368,566.531276	2,553,809.897850
18	368,602.514681	2,553,781.322790
19	368,617.331378	2,553,761.214410
20	368,736.923284	2,553,659.614210
21	368,771.848353	2,553,641.622510
22	368,799.365075	2,553,667.022560
23	368,837.465151	2,553,638.447500
24	368,903.081949	2,553,607.755770
25	368,976.107095	2,553,554.839000
26	369,086.173982	2,553,457.472140
27	369,194.124198	2,553,343.171910
28	369,260.799331	2,553,260.621750
29	369,340.174490	2,553,203.471630
30	369,485.166447	2,553,084.938060
31	369,490.081404	2,553,081.968480
32	369,494.314746	2,553,078.793470
33	369,503.986135	2,553,071.925510
34	369,530.030001	2,552,993.249800

Subzona de uso público
Río Presidio Sur 2

(Superficie 14-80-66.17 hectáreas)

Vértice No.	Coordenadas UTM	
	X	Y
35	369,806.848200	2,552,838.837700
36	369,723.483400	2,552,844.975000
37	369,611.299803	2,552,925.408500
38	369,460.487001	2,553,043.942100
39	369,303.324202	2,553,163.534000
40	369,228.182402	2,553,230.914700
41	369,069.432100	2,553,354.034400
42	368,780.506502	2,553,574.873700
43	368,754.048101	2,553,602.390400
44	368,675.731302	2,553,650.015500
45	368,592.122801	2,553,719.865700
46	368,504.280901	2,553,778.074100
47	368,355.055601	2,553,892.374300
48	368,341.428178	2,553,936.176610
49	368,340.238901	2,553,939.999400
50	368,236.522100	2,554,017.257900
51	368,167.730303	2,554,066.999700
52	368,140.213499	2,554,115.683100
53	368,113.755102	2,554,092.399700
54	368,013.213301	2,554,169.658200
55	368,021.680002	2,554,235.275000
56	367,867.421700	2,554,374.840100
57	367,886.211599	2,554,422.827700
58	367,936.133402	2,554,456.178700
59	367,958.384401	2,554,542.151500
1	368,040.384446	2,554,637.212860

Subzona de uso público
Huizache 1

(Superficie 0-51-53.43 hectáreas)

Vértice No.	Coordenadas UTM	
	X	Y
1	372,786.198603	2,550,233.872000
2	372,786.763601	2,550,233.389500
3	372,873.717901	2,550,149.540700
4	372,992.301702	2,550,043.636600
5	373,048.678499	2,549,984.499900

Subzona de uso público
Huizache 1

(Superficie 0-51-53.43 hectáreas)

Vértice No.	Coordenadas UTM	
	X	Y
6	373,146.535601	2,549,898.333400
7	373,156.574202	2,549,893.450600
8	373,146.949499	2,549,882.507000
9	373,118.926702	2,549,909.672800
10	373,001.186800	2,550,017.160000



Subzona de uso público
Huizache 1

(Superficie 0-51-53.43 hectáreas)

Vértice No.	Coordenadas UTM	
	X	Y
11	372,896.676203	2,550,116.709700
12	372,784.889502	2,550,218.905200
13	372,776.988501	2,550,226.273100

Subzona de uso público
Huizache 2

(Superficie 23-48-01.68 hectáreas)

Vértice No.	Coordenadas UTM	
	X	Y
1	373,295.931501	2,549,753.014100
2	373,331.815500	2,549,717.252100
3	373,508.332800	2,549,551.141600
4	373,564.776602	2,549,494.735300
5	373,676.200899	2,549,396.574500
6	373,733.689302	2,549,344.125600
7	373,795.846102	2,549,286.859500
8	373,881.221201	2,549,251.385000
9	373,905.344500	2,549,229.153100
10	374,024.753302	2,549,107.075600
11	374,070.937300	2,549,057.777400
12	374,159.631903	2,548,963.102000
13	374,248.218401	2,548,868.541100
14	374,336.399702	2,548,774.414000
15	374,428.505400	2,548,680.996200
16	374,518.787401	2,548,589.425200
17	374,609.980600	2,548,496.931400
18	374,701.397902	2,548,404.210000
19	374,792.539801	2,548,311.766500
20	374,883.384703	2,548,219.626400
21	374,969.663702	2,548,134.688700
22	375,055.243502	2,548,050.437100
23	375,140.645601	2,547,966.362700
24	375,226.269503	2,547,882.068800
25	375,311.374800	2,547,798.285900
26	375,397.705099	2,547,713.296200
27	375,483.856703	2,547,628.483700
28	375,564.913000	2,547,542.604600
29	375,648.035402	2,547,454.539100

Subzona de uso público
Huizache 1

(Superficie 0-51-53.43 hectáreas)

Vértice No.	Coordenadas UTM	
	X	Y
1	372,786.198603	2,550,233.872000

Subzona de uso público
Huizache 2

(Superficie 23-48-01.68 hectáreas)

Vértice No.	Coordenadas UTM	
	X	Y
30	375,731.134100	2,547,366.496200
31	375,861.375299	2,547,228.505600
32	375,991.429300	2,547,090.715400
33	376,121.883303	2,546,952.501300
34	376,252.655100	2,546,813.950200
35	376,382.806601	2,546,676.055800
36	376,513.297503	2,546,537.801600
37	376,641.136702	2,546,398.802900
38	376,770.529699	2,546,258.111700
39	376,899.037600	2,546,118.387300
40	377,027.007299	2,545,979.242900
41	377,156.134703	2,545,838.842100
42	377,172.338202	2,545,821.224100
43	377,144.492701	2,545,797.975800
44	377,125.890001	2,545,817.454300
45	377,044.292803	2,545,905.593000
46	376,858.158102	2,546,102.443300
47	376,833.948702	2,546,133.002800
48	376,691.470301	2,546,283.815600
49	376,582.329401	2,546,395.734600
50	376,508.113600	2,546,471.934700
51	376,449.376001	2,546,539.006700
52	376,426.754103	2,546,549.722400
53	376,380.319601	2,546,597.347500
54	376,379.525900	2,546,606.872500
55	376,316.025801	2,546,670.372600
56	376,296.578802	2,546,689.025800
57	376,286.260099	2,546,710.457100
58	376,215.219301	2,546,790.626000



Subzona de uso público
Huizache 2

(Superficie 23-48-01.68 hectáreas)

Vértice No.	Coordenadas UTM	
	X	Y
59	376,177.913000	2,546,813.247900
60	376,167.197302	2,546,834.679200
61	376,118.381601	2,546,890.241800
62	376,051.706499	2,546,951.757500
63	375,999.715799	2,547,008.510800
64	375,898.909300	2,547,106.539100
65	375,895.734301	2,547,121.223500
66	375,825.884199	2,547,189.486100
67	375,813.184099	2,547,211.711200
68	375,775.877802	2,547,242.667500
69	375,661.974501	2,547,363.714600
70	375,543.705500	2,547,487.539900
71	375,535.767900	2,547,487.143000
72	375,514.336702	2,547,506.193000
73	375,500.446001	2,547,542.705600
74	375,475.442801	2,547,548.261900
75	375,455.995901	2,547,567.311900
76	375,458.774000	2,547,581.599400
77	375,423.452101	2,547,621.287000
78	375,400.550001	2,547,630.427800
79	375,376.620802	2,547,647.877700
80	375,361.558401	2,547,679.542300
81	375,325.026899	2,547,712.965300
82	375,303.198702	2,547,725.268500
83	375,290.895601	2,547,751.065400
84	375,231.761103	2,547,809.406100
85	375,216.679800	2,547,808.612400
86	375,206.757902	2,547,816.549900
87	375,161.911001	2,547,877.668800
88	375,062.956602	2,547,978.210600
89	374,985.565802	2,548,057.916500

Subzona de uso público
Huizache 2

(Superficie 23-48-01.68 hectáreas)

Vértice No.	Coordenadas UTM	
	X	Y
90	374,925.042200	2,548,112.817700
91	374,890.977102	2,548,159.119900
92	374,784.482100	2,548,259.661700
93	374,746.117399	2,548,301.003000
94	374,690.224100	2,548,356.565600
95	374,599.934801	2,548,445.201200
96	374,510.637800	2,548,533.506000
97	374,452.760099	2,548,595.021800
98	374,450.114202	2,548,614.204100
99	374,391.575003	2,548,656.537500
100	374,363.132299	2,548,687.626100
101	374,343.288500	2,548,720.699100
102	374,282.434202	2,548,776.592400
103	374,214.634600	2,548,835.462400
104	374,202.066801	2,548,861.259300
105	374,158.741201	2,548,890.032800
106	374,076.720201	2,548,975.361100
107	373,936.160101	2,549,113.606100
108	373,853.146902	2,549,206.210500
109	373,743.344603	2,549,308.075300
110	373,694.396601	2,549,353.385300
111	373,665.500799	2,549,394.117800
112	373,638.833902	2,549,408.617100
113	373,584.925001	2,549,464.841200
114	373,502.904001	2,549,543.554900
115	373,442.380400	2,549,593.825900
116	373,363.997499	2,549,666.586400
117	373,294.213499	2,549,741.992800
118	373,289.154001	2,549,746.728300
1	373,295.931501	2,549,753.014100

Subzona de uso público
Caimanero 1

(Superficie 1-02-56.83 hectáreas)

Vértice No.	Coordenadas UTM	
	X	Y
1	390,278.705400	2,530,183.818700
2	390,389.437902	2,530,045.750600

Subzona de uso público
Caimanero 1

(Superficie 1-02-56.83 hectáreas)

Vértice No.	Coordenadas UTM	
	X	Y
3	390,579.860701	2,529,805.741900
4	390,559.195601	2,529,789.419700



Subzona de uso público
Caimanero 1

(Superficie 1-02-56.83 hectáreas)

Vértice No.	Coordenadas UTM	
	X	Y
5	390,478.075399	2,529,896.946400
6	390,420.925303	2,529,977.379800
7	390,372.241899	2,530,034.000800
8	390,263.559099	2,530,172.947400

Subzona de uso público
Caimanero 2

(Superficie 6-52-73.73 hectáreas)

Vértice No.	Coordenadas UTM	
	X	Y
1	390,643.483103	2,529,727.991100
2	390,850.137102	2,529,485.334800
3	390,945.634501	2,529,376.946100
4	391,344.717100	2,528,896.394100
5	391,423.293901	2,528,791.774400
6	391,368.513502	2,528,744.581000
7	391,221.556101	2,528,935.448600

Subzona de uso público
Caimanero 1

(Superficie 1-02-56.83 hectáreas)

Vértice No.	Coordenadas UTM	
	X	Y
9	390,262.788202	2,530,173.966900
1	390,278.705400	2,530,183.818700

Subzona de uso público
Caimanero 2

(Superficie 6-52-73.73 hectáreas)

Vértice No.	Coordenadas UTM	
	X	Y
8	390,942.155500	2,529,299.516000
9	390,818.859503	2,529,459.324600
10	390,699.267500	2,529,612.783300
11	390,631.534101	2,529,707.504300
12	390,626.783602	2,529,712.883700
1	390,643.483103	2,529,727.991100

ZONA NÚCLEO
SUBZONA DE USO RESTRINGIDO
Subzona de uso restringido
Isla de la Piedra

(Superficie 96-09-05.36 hectáreas)

Vértice No.	Coordenadas UTM	
	X	Y
1	356,866.655600	2,564,682.562100
2	356,926.017401	2,564,662.560200
3	357,092.869699	2,564,591.681000
4	357,207.827902	2,564,535.960300
5	357,338.884901	2,564,468.087300
6	357,464.892302	2,564,389.782100
7	357,560.623400	2,564,324.707000
8	357,632.469801	2,564,270.770700
9	357,779.863802	2,564,156.944000
10	357,838.665003	2,564,111.009900
11	357,902.122499	2,564,059.789500
12	357,953.906603	2,564,007.236500

Subzona de uso restringido
Isla de la Piedra

(Superficie 96-09-05.36 hectáreas)

Vértice No.	Coordenadas UTM	
	X	Y
13	358,106.762102	2,563,874.832600
14	358,217.979502	2,563,773.683200
15	358,325.190802	2,563,681.541200
16	358,422.467501	2,563,588.520200
17	358,512.056101	2,563,509.443900
18	358,678.488199	2,563,356.635200
19	358,868.858900	2,563,181.316700
20	358,965.590902	2,563,093.651500
21	359,080.442701	2,562,991.010000
22	359,211.684301	2,562,873.535800
23	359,374.672400	2,562,725.756200
24	359,480.684603	2,562,630.734200



Subzona de uso restringido
Isla de la Piedra

(Superficie 96-09-05.36 hectáreas)

Vértice No.	Coordenadas UTM	
	X	Y
25	359,581.180403	2,562,543.717500
26	359,698.548403	2,562,442.555700
27	359,828.887503	2,562,325.598600
28	359,948.571001	2,562,219.935800
29	360,091.128202	2,562,093.321100
30	360,200.799002	2,561,995.414000
31	360,340.865999	2,561,869.236600
32	360,451.789499	2,561,771.118600
33	360,503.858000	2,561,719.849800
34	360,587.114500	2,561,649.136500
35	360,683.306803	2,561,564.078900
36	360,813.465002	2,561,446.230700
37	360,878.419302	2,561,390.516000
38	360,934.651503	2,561,336.930000
39	361,014.657900	2,561,265.330100
40	361,101.796202	2,561,184.242300
41	361,208.339602	2,561,096.180500
42	361,247.472403	2,561,055.210700
43	361,354.601702	2,560,960.825100
44	361,622.596201	2,560,720.337200
45	361,765.576799	2,560,587.670600
46	361,931.625101	2,560,437.731500
47	362,060.084402	2,560,324.056700
48	362,228.555502	2,560,164.847200
49	362,387.956900	2,560,023.119000
50	362,550.769400	2,559,872.287300
51	362,735.618200	2,559,703.060300
52	362,833.530001	2,559,613.423400
53	362,887.489000	2,559,558.682200
54	362,975.135801	2,559,482.670300
55	363,106.847101	2,559,358.077400
56	363,200.579000	2,559,263.380800
57	363,336.396799	2,559,138.072000
58	363,407.843302	2,559,072.294800
59	363,507.651800	2,558,975.105300
60	363,593.914000	2,558,892.552200
61	363,758.615801	2,558,731.320100
62	363,839.780001	2,558,656.602400
63	363,995.485701	2,558,496.927700

Subzona de uso restringido
Isla de la Piedra

(Superficie 96-09-05.36 hectáreas)

Vértice No.	Coordenadas UTM	
	X	Y
64	364,061.514902	2,558,440.594600
65	364,084.806501	2,558,410.590800
66	364,199.210901	2,558,299.819900
67	364,266.014402	2,558,227.929800
68	364,355.233500	2,558,145.465100
69	364,472.288801	2,558,024.803500
70	364,690.267202	2,557,806.977800
71	364,763.584402	2,557,727.746400
72	364,892.122499	2,557,603.427600
73	365,176.848001	2,557,314.163100
74	365,302.227503	2,557,182.210100
75	365,378.695803	2,557,096.609600
76	365,407.696600	2,557,069.650600
77	365,525.299501	2,556,943.665200
78	365,541.251303	2,556,947.304600
79	365,655.182402	2,556,812.851000
80	365,764.546900	2,556,684.792600
81	365,882.712000	2,556,562.399300
82	365,951.436899	2,556,463.124100
83	366,021.869101	2,556,388.828900
84	366,104.683901	2,556,298.870400
85	366,200.727800	2,556,195.947300
86	366,298.888399	2,556,077.149100
87	366,386.730303	2,555,983.221900
88	366,406.838701	2,555,946.709300
89	366,503.147200	2,555,840.082000
90	366,524.578501	2,555,805.421500
91	366,590.195299	2,555,718.902600
92	366,643.376600	2,555,649.052400
93	366,714.020502	2,555,562.004400
94	366,803.449900	2,555,450.085400
95	366,864.568701	2,555,381.029000
96	366,906.902201	2,555,322.026800
97	366,926.216803	2,555,286.572600
98	366,940.239702	2,555,255.880800
99	366,968.285601	2,555,236.037000
100	366,998.269602	2,555,222.887200
101	367,014.541502	2,555,193.518400
102	367,040.124399	2,555,183.463600



Subzona de uso restringido
Isla de la Piedra
(Superficie 96-09-05.36 hectáreas)

Vértice No.	Coordenadas UTM	
	X	Y
103	367,061.181902	2,555,156.665100
104	367,079.263903	2,555,146.789200
105	367,089.309999	2,555,134.027900
106	367,103.071802	2,555,099.691200
107	367,102.981703	2,555,089.554400
108	367,102.606401	2,555,047.317700
109	367,132.413603	2,555,024.449300
110	367,151.860502	2,555,011.352400
111	367,160.988703	2,554,990.714900
112	367,169.719900	2,554,983.571100
113	367,178.054300	2,554,989.127400
114	367,183.213701	2,554,998.255500
115	367,192.738703	2,554,993.889900
116	367,197.104403	2,554,979.999200
117	367,201.073099	2,554,970.077300
118	367,220.520002	2,554,951.027300
119	367,235.601301	2,554,934.755400
120	367,232.029402	2,554,921.658500
121	367,257.032602	2,554,898.242800
122	367,260.207602	2,554,886.733400
123	367,269.732599	2,554,867.683400

Subzona de uso restringido
Isla de la Piedra
(Superficie 96-09-05.36 hectáreas)

Vértice No.	Coordenadas UTM	
	X	Y
124	367,298.307699	2,554,837.123900
125	367,319.739000	2,554,816.883300
126	367,326.882700	2,554,799.023900
127	367,400.404802	2,554,721.961000
128	367,426.749002	2,554,718.348200
129	367,444.253202	2,554,709.322700
130	367,469.890303	2,554,708.218700
131	367,495.025801	2,554,680.437400
132	367,536.036303	2,554,712.187400
133	367,606.150999	2,554,683.744700
134	367,600.859301	2,554,629.505000
135	367,616.072901	2,554,590.478900
136	367,666.130995	2,554,557.545890
137	367,593.881689	2,554,444.215200
A partir de este vértice se continúa por el límite de la línea de costa con un rumbo general Noroeste y una distancia aproximada de 14,858.48 metros hasta llegar al vértice 138.		
138	356,836.813501	2,564,604.700700
139	356,864.447001	2,564,676.247000
1	356,866.655600	2,564,682.562100

Subzona de uso restringido
Botadero Baluarte
(Superficie 163-43-61.27 hectáreas)

Vértice No.	Coordenadas UTM	
	X	Y
1	368,013.629600	2,554,169.338400
2	368,113.755100	2,554,092.399700
3	368,140.213500	2,554,115.683100
4	368,167.730300	2,554,066.999700
5	368,236.522100	2,554,017.257900
6	368,340.238900	2,553,939.999400
7	368,355.055600	2,553,892.374300
8	368,504.280900	2,553,778.074100
9	368,592.122800	2,553,719.865700
10	368,675.731300	2,553,650.015500
11	368,754.048100	2,553,602.390400
12	368,780.506500	2,553,574.873700

Subzona de uso restringido
Botadero Baluarte
(Superficie 163-43-61.27 hectáreas)

Vértice No.	Coordenadas UTM	
	X	Y
13	369,069.432100	2,553,354.034400
14	369,228.182400	2,553,230.914700
15	369,303.324200	2,553,163.534000
16	369,460.487000	2,553,043.942100
17	369,611.299800	2,552,925.408500
18	369,723.483400	2,552,844.975000
19	369,806.848200	2,552,838.837700
20	369,824.437700	2,552,829.026100
21	369,871.627600	2,552,798.211700
22	369,886.592500	2,552,766.402000
23	369,902.143700	2,552,734.587200
24	369,899.084400	2,552,719.830000



Subzona de uso restringido
Botadero Baluarte

(Superficie 163-43-61.27 hectáreas)

Vértice No.	Coordenadas UTM	
	X	Y
25	369,919.645100	2,552,702.333200
26	369,980.129700	2,552,660.824700
27	370,024.156500	2,552,610.342100
28	370,042.994800	2,552,584.095300
29	370,067.336600	2,552,567.162000
30	370,104.590000	2,552,556.155300
31	370,200.263500	2,552,477.018300
32	370,281.623000	2,552,398.304600
33	370,332.858600	2,552,360.711600
34	370,481.687000	2,552,245.948300
35	370,561.723600	2,552,183.771100
36	370,614.971100	2,552,131.846600
37	370,704.929600	2,552,059.747500
38	370,761.484400	2,552,009.807200
39	370,793.234500	2,551,990.294200
40	370,826.638200	2,551,958.874900
41	370,887.823200	2,551,913.895600
42	370,921.888400	2,551,906.619500
43	370,953.969200	2,551,874.208000
44	370,958.599400	2,551,862.963200
45	371,011.185500	2,551,828.898000
46	371,009.862500	2,551,810.377200
47	371,077.992900	2,551,754.814600
48	371,101.404400	2,551,744.262600
49	371,124.956500	2,551,728.356200
50	371,139.839400	2,551,708.512400
51	371,145.461800	2,551,691.314400
52	371,193.417600	2,551,651.296100
53	371,234.153700	2,551,615.135900
54	371,419.306100	2,551,456.496200
55	371,555.236000	2,551,337.433500
56	371,621.382000	2,551,279.225100
57	371,648.501800	2,551,255.081800
58	371,694.804000	2,551,208.448900
59	371,767.233800	2,551,149.579000
60	371,796.338100	2,551,121.466900
61	371,816.843300	2,551,099.969500
62	371,879.682000	2,551,048.706400
63	371,934.913900	2,551,002.073500

Subzona de uso restringido
Botadero Baluarte

(Superficie 163-43-61.27 hectáreas)

Vértice No.	Coordenadas UTM	
	X	Y
64	371,984.192600	2,550,959.740000
65	372,151.512400	2,550,814.997200
66	372,229.750000	2,550,744.746600
67	372,340.949200	2,550,644.934600
68	372,342.096100	2,550,643.869700
69	372,463.750900	2,550,535.413700
70	372,570.986200	2,550,438.078100
71	372,655.322100	2,550,342.757800
72	372,656.184800	2,550,342.064600
73	372,681.701800	2,550,313.494000
74	372,730.980600	2,550,269.176200
75	372,776.988500	2,550,226.273100
76	372,784.889500	2,550,218.905200
77	372,896.676200	2,550,116.709700
78	373,001.186800	2,550,017.160000
79	373,118.926700	2,549,909.672800
80	373,146.949500	2,549,882.507000
81	373,227.075300	2,549,804.831500
82	373,289.154000	2,549,746.728300
83	373,294.213500	2,549,741.992800
84	373,363.997500	2,549,666.586400
85	373,442.380400	2,549,593.825900
86	373,502.904000	2,549,543.554900
87	373,584.925000	2,549,464.841200
88	373,638.833900	2,549,408.617100
89	373,665.500800	2,549,394.117800
90	373,694.396600	2,549,353.385300
91	373,743.344600	2,549,308.075300
92	373,853.146900	2,549,206.210500
93	373,936.160100	2,549,113.606100
94	374,076.720200	2,548,975.361100
95	374,158.741200	2,548,890.032800
96	374,202.066800	2,548,861.259300
97	374,214.634600	2,548,835.462400
98	374,282.434200	2,548,776.592400
99	374,343.288500	2,548,720.699100
100	374,363.132300	2,548,687.626100
101	374,391.575000	2,548,656.537500
102	374,450.114200	2,548,614.204100



Subzona de uso restringido
Botadero Baluarte

(Superficie 163-43-61.27 hectáreas)

Vértice No.	Coordenadas UTM	
	X	Y
103	374,452.760100	2,548,595.021800
104	374,510.637800	2,548,533.506000
105	374,599.934800	2,548,445.201200
106	374,690.224100	2,548,356.565600
107	374,746.117400	2,548,301.003000
108	374,784.482100	2,548,259.661700
109	374,890.977100	2,548,159.119900
110	374,925.042200	2,548,112.817700
111	374,985.565800	2,548,057.916500
112	375,062.956600	2,547,978.210600
113	375,161.911000	2,547,877.668800
114	375,206.757900	2,547,816.549900
115	375,216.679800	2,547,808.612400
116	375,231.761100	2,547,809.406100
117	375,290.895600	2,547,751.065400
118	375,303.198700	2,547,725.268500
119	375,325.026900	2,547,712.965300
120	375,361.558400	2,547,679.542300
121	375,376.620800	2,547,647.877700
122	375,400.550000	2,547,630.427800
123	375,423.452100	2,547,621.287000
124	375,458.774000	2,547,581.599400
125	375,455.995900	2,547,567.311900
126	375,475.442800	2,547,548.261900
127	375,500.446000	2,547,542.705600
128	375,514.336700	2,547,506.193000
129	375,535.767900	2,547,487.143000
130	375,543.705500	2,547,487.539900
131	375,661.974500	2,547,363.714600
132	375,775.877800	2,547,242.667500
133	375,813.184100	2,547,211.711200
134	375,825.884200	2,547,189.486100
135	375,895.734300	2,547,121.223500
136	375,898.909300	2,547,106.539100
137	375,999.715800	2,547,008.510800
138	376,051.706500	2,546,951.757500
139	376,118.381600	2,546,890.241800
140	376,167.197300	2,546,834.679200
141	376,177.913000	2,546,813.247900

Subzona de uso restringido
Botadero Baluarte

(Superficie 163-43-61.27 hectáreas)

Vértice No.	Coordenadas UTM	
	X	Y
142	376,215.219300	2,546,790.626000
143	376,286.260100	2,546,710.457100
144	376,296.578800	2,546,689.025800
145	376,316.025800	2,546,670.372600
146	376,379.525900	2,546,606.872500
147	376,380.319600	2,546,597.347500
148	376,426.754100	2,546,549.722400
149	376,449.376000	2,546,539.006700
150	376,508.113600	2,546,471.934700
151	376,582.329400	2,546,395.734600
152	376,691.470300	2,546,283.815600
153	376,833.948700	2,546,133.002800
154	376,858.158100	2,546,102.443300
155	377,044.292800	2,545,905.593000
156	377,125.890000	2,545,817.454300
157	377,144.492700	2,545,797.975800
158	377,559.687300	2,545,363.232200
159	377,881.752400	2,545,013.414800
160	378,177.880300	2,544,693.804400
161	378,508.732500	2,544,337.507000
162	378,664.745000	2,544,169.495900
163	378,834.202700	2,543,980.348500
164	378,892.940300	2,543,918.832700
165	378,917.943500	2,543,883.907700
166	379,391.019400	2,543,347.728500
167	379,505.716500	2,543,218.743800
168	379,563.263500	2,543,150.084300
169	379,627.671200	2,543,077.514400
170	379,713.481000	2,542,980.618400
171	379,840.481200	2,542,841.050400
172	380,009.153500	2,542,652.534400
173	380,135.492300	2,542,507.013200
174	380,269.107100	2,542,354.877500
175	380,411.982400	2,542,190.174100
176	380,573.378500	2,542,010.918500
177	380,672.597500	2,541,891.194300
178	380,847.222800	2,541,694.740800
179	380,982.822100	2,541,528.714400
180	381,105.853600	2,541,388.485000



Subzona de uso restringido
Botadero Baluarte

(Superficie 163-43-61.27 hectáreas)

Vértice No.	Coordenadas UTM	
	X	Y
181	381,215.655900	2,541,264.130500
182	381,359.192600	2,541,094.135400
183	381,470.979300	2,540,963.166400
184	381,603.271200	2,540,803.093200
185	381,707.120400	2,540,685.353300
186	381,809.646600	2,540,560.998900
187	381,920.110400	2,540,432.675800
188	382,091.428500	2,540,235.560800
189	382,223.058900	2,540,080.779200
190	382,352.705000	2,539,925.336200
191	382,570.325200	2,539,665.382600
192	382,854.752900	2,539,322.085000
193	382,954.633300	2,539,205.668100
194	383,195.404600	2,538,917.933100
195	383,219.878600	2,538,877.584100
196	383,362.092500	2,538,708.250400
197	383,518.858400	2,538,521.057400
198	383,629.322200	2,538,387.442500
199	383,770.213100	2,538,216.124500
200	383,897.213300	2,538,063.988700
201	384,013.630200	2,537,927.066600
202	384,181.641000	2,537,720.691200
203	384,309.302700	2,537,571.862700
204	384,456.146700	2,537,398.560300
205	384,496.495800	2,537,342.997700
206	384,612.251200	2,537,207.398500
207	384,671.121100	2,537,133.976500
208	384,727.014500	2,537,066.838300
209	384,760.418200	2,537,023.843400
210	384,794.814100	2,536,982.832900
211	384,816.642200	2,536,956.043800
212	384,856.660500	2,536,911.395300
213	384,877.165800	2,536,887.582700
214	384,937.689400	2,536,808.538300
215	384,990.606100	2,536,748.014700
216	385,088.832900	2,536,626.967600
217	385,181.437200	2,536,516.173100
218	385,193.343500	2,536,496.660100
219	385,248.575400	2,536,429.852700

Subzona de uso restringido
Botadero Baluarte

(Superficie 163-43-61.27 hectáreas)

Vértice No.	Coordenadas UTM	
	X	Y
220	385,330.596400	2,536,335.263900
221	385,350.440200	2,536,302.190900
222	385,370.945400	2,536,281.024200
223	385,407.656400	2,536,236.045000
224	385,510.182700	2,536,109.375400
225	385,579.220900	2,536,020.633000
226	385,594.346100	2,536,003.201300
227	385,639.715500	2,535,950.061900
228	385,708.289900	2,535,865.627600
229	385,824.442200	2,535,722.157000
230	385,975.255000	2,535,531.656600
231	386,086.777100	2,535,399.100100
232	386,268.149300	2,535,183.199600
233	386,419.359000	2,534,998.652400
234	386,506.274800	2,534,874.033400
235	386,574.140500	2,534,791.483200
236	386,661.453200	2,534,679.564300
237	386,853.144200	2,534,439.057500
238	386,984.907000	2,534,273.560300
239	387,080.554100	2,534,152.910100
240	387,255.973200	2,533,933.040900
241	387,423.851600	2,533,723.887300
242	387,546.883100	2,533,577.043300
243	387,630.227000	2,533,459.964900
244	387,790.564900	2,533,255.177000
245	387,959.237100	2,533,044.436000
246	388,098.937300	2,532,868.752300
247	388,281.500200	2,532,641.739300
248	388,438.663000	2,532,441.713900
249	388,659.855100	2,532,164.959200
250	388,893.747300	2,531,873.387800
251	389,080.014300	2,531,642.670700
252	389,185.318700	2,531,517.257900
253	389,193.785400	2,531,495.562100
254	389,271.043900	2,531,406.661900
255	389,424.502500	2,531,208.753100
256	389,587.486200	2,531,007.669400
257	389,676.386300	2,530,894.956700
258	389,835.363400	2,530,703.581800



Subzona de uso restringido
Botadero Baluarte

(Superficie 163-43-61.27 hectáreas)

Vértice No.	Coordenadas UTM	
	X	Y
259	389,905.886600	2,530,607.193600
260	389,926.153500	2,530,573.751900
261	390,033.574500	2,530,454.689100
262	390,090.724700	2,530,389.601500
263	390,186.806900	2,530,274.447200
264	390,262.788200	2,530,173.966900
265	390,263.559100	2,530,172.947400
266	390,372.241900	2,530,034.000800
267	390,420.925300	2,529,977.379800
268	390,478.075400	2,529,896.946400
269	390,559.195600	2,529,789.419700
270	390,626.783600	2,529,712.883700
271	390,631.534100	2,529,707.504300
272	390,699.267500	2,529,612.783300
273	390,818.859500	2,529,459.324600
274	390,942.155500	2,529,299.516000
275	391,221.556100	2,528,935.448600

Subzona de uso restringido
Botadero Baluarte

(Superficie 163-43-61.27 hectáreas)

Vértice No.	Coordenadas UTM	
	X	Y
276	391,368.513500	2,528,744.581000
277	391,347.117000	2,528,726.147900
278	391,529.490200	2,528,481.265700
279	391,729.383400	2,528,192.424900
280	392,106.164700	2,527,647.232800
281	392,447.617400	2,527,142.692100
282	392,882.787900	2,526,453.594300
283	393,086.680300	2,526,163.649100
284	393,231.790200	2,525,891.823700
285	393,251.329100	2,525,849.261600
286	393,209.790800	2,525,804.153800

A partir de este vértice se continúa por el límite de la línea de costa con un rumbo general Noroeste y una distancia aproximada de 38,067.631 metros hasta llegar al vértice 287

287	367,971.052600	2,554,089.041600
1	368,013.629600	2,554,169.338400



ANEXO 4. TEMPORADAS CRÍTICAS PARA LAS TORTUGAS MARINAS PRESENTES EN EL SANTUARIO PLAYA HUIZACHE CAIMANERO

ESPECIE	PACÍFICO		
	PERIODO DE ANIDACIÓN	PICO DE ANIDACIÓN	PERIODO DE PRODUCCIÓN DE NEONATOS
tortuga golfina (<i>Lepidochelys olivacea</i>)	mayo - diciembre	agosto- octubre	junio-enero
tortuga prieta (<i>Chelonia mydas</i>)	La anidación de esta especie en el santuario es esporádica, por lo cual no se puede determinar un periodo de anidación.		
tortuga laúd (<i>Dermochelys coriacea</i>)	La anidación de esta especie en el santuario es esporádica, por lo cual no se puede determinar un periodo de anidación.		

