



Programa de Manejo **Santuario Playa Teopa**



Foto: Archivo Conanp



Medio Ambiente
Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales



CONANP
COMISION NACIONAL DE AREAS
NATURALES PROTEGIDAS



Foto: Jorge Sigala

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, y 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, por la persona encargada de recibir y atender todos los asuntos competencia de la Dirección Regional Occidente y Pacífico Centro, en ejercicio de las atribuciones que le confiere el artículo 90, fracción VIII, del Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales; en correlación con el nombramiento emitido mediante oficio F00/DAF/0216/2024 de fecha 29 de enero de 2024.

**DIRECTOR ENCARGADO DE RECIBIR Y ATENDER TODOS LOS ASUNTOS
COMPETENCIA DE LA DIRECCIÓN REGIONAL OCCIDENTE Y PACÍFICO CENTRO**

ALEXSER VÁZQUEZ VÁZQUEZ



Contenido

1. INTRODUCCIÓN.....	5
ANTECEDENTES	8
2. OBJETIVOS DEL ÁREA NATURAL PROTEGIDA	14
OBJETIVO GENERAL	14
OBJETIVOS ESPECÍFICOS	14
3. OBJETIVOS DEL PROGRAMA DE MANEJO	15
OBJETIVO GENERAL	15
OBJETIVOS ESPECÍFICOS	15
4. DESCRIPCIÓN DEL ÁREA NATURAL PROTEGIDA.....	16
4.1. LOCALIZACIÓN Y LÍMITES	16
4.2. CARACTERÍSTICAS FÍSICO-GEOGRÁFICAS.....	18
4.3. CARACTERÍSTICAS BIOLÓGICAS	36
4.4. REGIONALIZACIÓN ECOLÓGICA Y SITIOS PRIORITARIOS PARA LA CONSERVACIÓN	52
4.5. SERVICIOS ECOSISTÉMICOS	68
4.6. CONTEXTO ARQUEOLÓGICO, HISTÓRICO Y BIOCULTURAL	74
4.7. CONTEXTO DEMOGRÁFICO, ECONÓMICO Y SOCIAL	95
4.8. USO DE SUELO	96
4.9. ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN DE LA TENENCIA DE LA TIERRA	99
4.10. NORMAS OFICIALES MEXICANAS APLICABLES A LAS ACTIVIDADES A LAS QUE ESTÉ SUJETAS EL ÁREA NATURAL PROTEGIDA.....	101
5. DIAGNÓSTICO Y PROBLEMÁTICA DE LA SITUACIÓN AMBIENTAL.....	102
5.1. ECOSISTÉMICO.....	102
5.2. DEMOGRÁFICO Y SOCIOECONÓMICO.....	110
5.3. PRESENCIA Y COORDINACIÓN INSTITUCIONAL.....	113
6. SUBPROGRAMAS DE CONSERVACIÓN	113
7.1. SUBPROGRAMA DE PROTECCIÓN.....	114
7.1. SUBPROGRAMA DE MANEJO.....	123
7.1. SUBPROGRAMA DE RESTAURACIÓN.....	130
7.1. SUBPROGRAMA DE CONOCIMIENTO.....	133
7.1. SUBPROGRAMA DE CULTURA	137
7.1. SUBPROGRAMA DE GESTIÓN	140
7. ZONIFICACIÓN Y SUBZONIFICACIÓN.....	144
7.1. CRITERIOS DE ZONIFICACIÓN Y SUBZONIFICACIÓN.....	144
7.2. METODOLOGÍA.....	146
7.3. ZONAS, SUBZONAS Y POLÍTICAS DE MANEJO	147





8. REGLAS ADMINISTRATIVAS	163
CAPÍTULO I. Disposiciones Generales	168
CAPÍTULO II. De las Autorizaciones, Concesiones y Avisos	171
CAPÍTULO III. De las Actividades Turísticas	173
CAPÍTULO IV. De la Investigación Científica.....	175
CAPÍTULO V. De los Usos y Aprovechamientos	177
CAPÍTULO VI. De la Zonificación y Subzonificación	179
CAPÍTULO VII. De las Prohibiciones.....	180
CAPÍTULO VIII. De la Inspección y Vigilancia	181
CAPÍTULO IX. De las Sanciones	181
9. BIBLIOGRAFÍA	183
ANEXO 1. Lista de Especies presentes en el Santuario Playa Teopa.....	204
ANEXO 2. Lista de Especies en Categoría de Riesgo conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010 Presentes en el Santuario Playa Teopa.....	215
ANEXO 3. Coordenadas de los Vértices de la Subzonificación del Santuario Playa Teopa.....	218
ANEXO 4. Temporadas críticas para las tortugas marinas presentes en el Santuario Playa Teopa	225





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 (*Dermodochelys coriacea*), tortuga golfina (*Lepidochelys olivacea*), tortuga caguama (*Caretta caretta*), tortuga prieta (*Chelonia mydas*), tortuga carey (*Eretmochelys imbricata*) y tortuga lora (*Lepidochelys kempii*).

Son los reptiles con el rango más amplio de distribución, se encuentran en aguas tropicales o subtropicales costeras, templadas y subárticas de todo el mundo. En los mares y costas mexicanas, las tortugas marinas encuentran sitios idóneos para reproducirse, alimentarse, crecer y desarrollarse; en el ámbito mundial para la conservación de las tortugas marinas, algunas playas de anidación de nuestro país son consideradas los sitios con mayor abundancia; en virtud de lo anterior, México es considerado el país de las tortugas marinas.

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 depredadoras de flora y fauna marina, por lo que 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 la "Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo" publicada en el Diario Oficial de la Federación (DOF) el 30 de diciembre de 2010, y la "Modificación del Anexo Normativo III, Lista de especies en riesgo de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo, publicada el 30 de diciembre de 2010", publicada en el DOF el 14 de noviembre de 2019, (NOM-059-SEMARNAT-2010), 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 para la conservación 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 (2014).

Asimismo, la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN), cataloga a la tortuga golfina (*Lepidochelys olivacea*) (Abreu-Grobois, A y Plotkin, P. 2008), como especie vulnerable; a las tortugas lora (*Lepidochelys kempii*) (Wibbels y Bevan, 2019) y carey (*Eretmochelys imbricata*) (Mortimer y Donnelly, 2008), en peligro crítico. En el caso de la tortuga laúd (*Dermodochelys coriacea*) se cataloga como una especie vulnerable en el ámbito mundial, sin embargo, la población del Pacífico Oriental continúa en peligro crítico (Wallace, *et. al.* 2013b); la tortuga verde o prieta (*Chelonia mydas*) está catalogada de manera global como especie en peligro, no obstante, la población de esta especie en el Pacífico Oriental está catalogada como especie vulnerable (Seminoff, 2023). Por otro lado, la tortuga caguama (*Caretta caretta*) se cataloga como especie vulnerable en el ámbito global, pero la





subpoblación del pacífico Norte se considera como especie de Preocupación Menor (Casale y Matsuzawa, 2015).

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, así como en 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 nacieron en 1966, como apoyo a la actividad pesquera, ya que las tortugas marinas fueron un recurso 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, lo que 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 dio 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 se refieren 17 playas ubicadas tanto en el Océano Pacífico como en el Golfo de México y Mar Caribe Mexicano (DOF, 1986). 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” (DOF, 2002); y 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” (DOF, 2022a).

Conforme a lo establecido en el artículo primero del decreto de 1986 antes referido, una de las playas que se identifica 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 Teopa, la cual, conforme al Decreto modificatorio, publicado el 24 de diciembre de 2022, es denominada Santuario Playa Teopa, en el estado de Jalisco.

El Santuario Playa Teopa, ubicado en el municipio de La Huerta, en el estado de Jalisco, con una superficie de 30-80-81.50 hectáreas (ha), sitio donde desde 1983 ya se realizaban acciones para la conservación de las tortugas marinas. El Santuario Playa Teopa es una pequeña bahía que alberga elementos naturales que se mantienen en condiciones de relativo aislamiento; además de contar con las condiciones para la anidación de especies de tortugas marinas, en los 3.58 km de longitud de playa que posee.





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

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) formulará el programa de manejo de un área natural protegida (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 sujetará 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 Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (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 ANP Santuario Playa Teopa, en consideración de 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 Teopa, para garantizar la preservación de sus elementos naturales y de los servicios ambientales que proporcionan.

Asimismo y conforme 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 Teopa y los mecanismos de participación de las personas y comunidades aledañas al santuario, 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. Además este programa de manejo describe su vinculación con el Plan Nacional de Desarrollo y con los programas sectoriales correspondientes, los objetivos específicos del santuario; la referencia a las normas oficiales mexicanas aplicables a cada una de las actividades a que esté sujeta el referido santuario; 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 deben sujetar las actividades que se desarrollen en el santuario.

En el capítulo de zonificación y subzonificación, el presente programa de manejo ubica 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 área natural protegida, 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.

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 registra 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 (t) de producto, y al mismo tiempo se evidenció una declinación en las poblaciones de tortugas marinas (Márquez, *et al.*, 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, lo 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 dieron inicio los trabajos prospectivos para ubicar áreas importantes de alimentación, reproducción y captura de tortugas marinas. En 1966 se instalaron los primeros campamentos tortugeros móviles en playas como Rancho Nuevo, en el estado de Tamaulipas, y Boca de Apiza, en el estado de Colima, y se reconoció la importancia de proteger 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 el PNCTM.

En 1976 se plantea 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; Mismaloya, Jalisco; Maruata y Colola, Michoacán de Ocampo; Piedra de Tlacoyunque, Guerrero; Bahía de Chacahua y 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, *et al.*, 1976).

Posteriormente, el 29 de octubre de 1986 se publicó en el DOF el “Decreto por el que se declaran 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 contempla 16 zonas de reserva y sitios de refugio (para 17 playas) en diferentes estados del país, para lo cual se consideraron 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).

En la década de 1980 se observó una importante y considerable declinación en las poblaciones de tortugas marinas, y de los registros de anidación en todas las playas de anidación. Como consecuencia, 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” (DOF, 1990). En ese mismo año se establece el Programa Nacional de Protección y Conservación de las Tortugas Marinas a cargo de la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología, a lo cual se sumaron los esfuerzos del Instituto Nacional de Pesca (INP) ahora Instituto Mexicano de Investigación en Pesca y Acuicultura Sustentables (IMIPAS).

Hasta ese momento 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 (UdeG) entre otras, así como personal del 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 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” (DOF, 1993), y el 18 de marzo de 1996 se publicó 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” (DOF, 1996), con el fin de contribuir a la protección de las poblaciones de tortugas marinas para disminuir su captura incidental.

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” (DOF, 2016b), 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, con fecha de publicación del 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. Para ello se aplican las 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 publicado 29 de octubre de 1986 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, 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:** decretada su promulgación en el DOF el 29 de noviembre de 2000, 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 dependen, con los datos más fidedignos disponibles y en consideración de las características ambientales, socioeconómicas y culturales de las partes.
- **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 como finalidad velar 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, en consideración de 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 o 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 de América 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 7 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.

- **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 de 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, además, se toman en cuenta todos los derechos sobre dichos recursos y tecnologías y por medio de la financiación apropiada, lo que contribuye a la conservación de la diversidad biológica y la utilización sostenible de sus componentes.
- **Convención de las Naciones Unidas sobre el Derecho del Mar:** promulgada el 18 de mayo de 1983 en el DOF, 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 lidera 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 informará a la comunidad de las Naciones Unidas acerca de los avances logrados y de las medidas que habrán de adoptarse en el futuro.
- 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.

SANTUARIO PLAYA TEOPA

Las acciones de protección de tortugas marinas en el Santuario Playa Teopa iniciaron en 1983, ya que como parte del Programa de Conservación de Tortugas Marinas de la UdeG, se extendió el área de protección en el estado de Jalisco. Por ello, en ese mismo año se estableció el Centro de Protección y Conservación de Playa Teopa, que es el segundo más antiguo del estado de Jalisco (CONANP, 2018), y con lo cual se iniciaron los trabajos de protección e investigación en el sitio por parte de un grupo de biólogos estudiantes de la UdeG. Las actividades de protección y conservación de las tortugas marinas se han realizado con la autorización correspondiente para el aprovechamiento no extractivo otorgada por la Dirección General de Vida Silvestre de la SEMARNAT.

En sus inicios el campamento tortuguero de Playa Teopa protegió 6 km de playa, y registró en su primer temporada tan solo 10 nidos de tortuga golfina (*Lepidochelys olivacea*), sin embargo, a lo largo del tiempo esta playa se ha convertido en un referente histórico y podría considerarse como una playa índice





para la anidación solitaria de tortuga golfina (*Lepidochelys olivacea*), debido a la operación ininterrumpida y sistematizada en sus actividades de protección de tortugas marinas A partir de 2008 se registraron más de mil nidos protegidos por temporada anual.

El incremento del número de nidos registrados y protegidos en playas de anidación se reflejó inmediatamente después del “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”. Para el año 2001, el número de anidaciones de tortuga golfina en el Santuario Playa Teopa, había incrementado de forma acentuada, fenómeno atribuible a la disminución significativa de la matanza de hembras anidadoras, así como a la protección de hembras, nidadas y crías en playas de anidación. Conforme a lo establecido en los decretos que dieron origen al establecimiento del Santuario Playa Teopa (DOF, 1986; DOF, 2002 y DOF, 2022a), el santuario es considerado como zona de importancia biológica para la conservación por ser un sitio prioritario para la anidación la tortuga golfina (*Lepidochelys olivacea*), además de ser zona de reproducción y desove de otras especies de tortugas marinas como la tortuga prieta (*Chelonia mydas*), y aunque con muy poca frecuencia también pueden encontrarse nidos de tortuga laúd (*Dermochelys coriacea*), por otra parte, también se han registrado organismos varados de tortuga carey (*Eretmochelys imbricata*), aunque esta especie no presenta anidaciones en el santuario.

Actualmente se observa una mayor sensibilización en cuanto a la conservación de las tortugas marinas por parte de los habitantes de las localidades aledañas, quienes participan de generación en generación en las acciones de protección, monitoreo y conservación, mediante un proceso de valoración y apropiación del recurso tortugas marinas como parte de su capital natural, así como de otros objetos de conservación en la zona.

El Santuario Playa Teopa se considera a la fecha como un sitio de interés para la investigación, fortalecimiento de capacidades locales y de futuros profesionistas, ya que es una de las playas con registros históricos de anidación más amplios para el estado de Jalisco, y opera bajo los esquemas de ANP de la CONANP y de los instrumentos legales que respaldan el manejo de las especies prioritarias.

El Santuario Playa Teopa comprende una porción de un humedal de relevancia internacional, que, dada su importancia biológica, el 2 de febrero de 2004 se designó como sitio Ramsar 1334 denominado Reserva de la Biosfera Chamela-Cuixmala, declarado por la Convención Ramsar. Este sitio es reconocido por contar con ecosistemas representativos como la selva tropical caducifolia, humedales como manglares y esteros, que son el hábitat de distintas especies de flora y fauna, muchas de ellas endémicas. Otro aspecto representativo es que es el hábitat de numerosas aves transfronterizas que están internacionalmente protegidas y que utilizan este sitio durante alguna etapa de su ciclo de vida (Ceballos, 2003).

Asimismo, forma parte del listado de sitios Ramsar como Humedales de importancia internacional, por su relevancia como hábitat y zona de desove y anidación de cuatro especies de tortugas marinas en peligro de extinción conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010: la tortuga golfina (*Lepidochelys olivacea*), la tortuga laúd (*Dermochelys coriacea*), la tortuga de carey (*Eretmochelys imbricata*) y la tortuga prieta (*Chelonia mydas*).

Adicionalmente es relevante considerar que los monitoreos relativos a la anidación de las tortugas marinas permitirán actualizar al menos cada seis años los datos que justifican al sitio de importancia internacional, por ser un humedal que sustenta especies vulnerables, en peligro o en peligro crítico, comunidades ecológicas amenazadas, y poblaciones importantes para mantener la diversidad biológica en la región biogeográfica en la que se ubica, de conformidad con lo establecido por la Convención Ramsar.





Uno de los instrumentos que define estrategias para la conservación y manejo de las especies y su hábitat, son los Programas de Manejo, documento en el que se establecen los lineamientos para la protección, conservación y manejo de las ANP. El programa de manejo es legalmente el instrumento rector de planeación y regulación que establece las actividades, acciones y lineamientos básicos para el manejo y la administración del ANP respectiva.

El presente programa de manejo se realizó con base en los objetivos de los decretos que dieron origen al establecimiento del Santuario Playa Teopa (DOF, 1986; DOF, 2002 y DOF, 2022a), para proteger y mantener la diversidad biológica y genética del sitio, al tiempo de resaltar su importancia ecológica y biológica y promueve un manejo sustentable de los recursos naturales, aborda diversos factores que inciden en el santuario y sus zonas aledañas, y 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 a las Reglas Administrativas.

2. OBJETIVOS DEL ÁREA NATURAL PROTEGIDA

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 Teopa.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Preservar las condiciones del Santuario Playa Teopa para la anidación y reproducción de: la tortuga golfina (*Lepidochelys olivacea*), tortuga prieta (*Chelonia mydas*) y tortuga laúd (*Dermochelys 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 nidos, huevos y crías de tortugas marinas en los campamentos tortugueros del Santuario Playa Teopa.
- Lograr la participación y ejecución de programas educativos y de colaboración con las distintas instituciones académicas y organismos locales, estatales, federales privados e internacionales.
- Restaurar las áreas degradadas del Santuario Playa Teopa, y fortalecer la protección y conservación de las especies prioritarias en categoría de riesgo, como las tortugas marinas, en seguimiento de las acciones establecidas en los PACE.





3. OBJETIVOS DEL PROGRAMA DE MANEJO

OBJETIVO GENERAL

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

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Protección: Lograr la conservación del ecosistema y sus elementos del Santuario Playa Teopa, 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 Teopa.

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

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 Teopa.

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 Teopa.

Gestión: Establecer las formas en que se organizará la administración del Santuario Playa Teopa, por parte de la autoridad competente, 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 interesados en su conservación y aprovechamiento sustentable.





4. DESCRIPCIÓN DEL ÁREA NATURAL PROTEGIDA

4.1. LOCALIZACIÓN Y LÍMITES

El Santuario Playa Teopa se ubica en el municipio de La Huerta, en el estado de Jalisco, con una superficie total de 30-80-81.50 ha (treinta hectáreas, ochenta áreas, ochenta y una, punto cincuenta centiáreas). Dentro de la poligonal se ubica una zona núcleo con una superficie de 26-48-27.47 ha (veintiséis hectáreas, cuarenta y ocho áreas, veintisiete punto cuarenta y siete centiáreas) y una zona de amortiguamiento con una superficie de 4-32-54.03 ha (cuatro hectáreas, treinta y dos áreas, cincuenta y cuatro punto tres centiáreas) (DOF, 2022a).

El Santuario Playa Teopa forma parte del sistema costero que colinda al oeste con el Océano Pacífico (Figura 1) y al este con estribaciones de la Sierra Madre del Sur (SMS) donde se alterna con grandes planicies costeras.

El acceso es por la carretera federal número 200, Puerto Vallarta- Manzanillo, con dirección sur sobre la carretera federal 200 al pasar la zona turística de la localidad de Careyes, a través del Pueblo Cayeres y la playa de Careyitos se llega a la caseta de vigilancia de Rancho Bugambilias, con acceso controlado para el ingreso a la playa y a otros sitios como Casa Roma y el Club de Polo Careyes. A partir de este acceso, se recorre una distancia aproximada de 1.7 km para llegar al acceso central del Santuario Playa Teopa. De este punto es posible acceder hacia el norte y sur de la playa por un camino paralelo a la línea de costa. El acceso de terracería que dirige al sur de la playa conduce al Campamento Tortuguero y a la estructura denominada Copa del Sol.

Las coordenadas extremas del polígono con proyección UTM 13 N y Datum ITRF 08 son:

Tabla 1. Coordenadas extremas del polígono del Santuario Playa Teopa.

Coordenadas	Longitud Oeste	Latitud Norte
Máxima	105°01'30.61444"	19°25'22.01153"
Mínima	105°00'59.58570"	19°23'33.50881"

Fuente: DOF, 2022b.





Figura 1. Localización del Santuario Playa Teopa.





4.2. CARACTERÍSTICAS FÍSICO-GEOGRÁFICAS

4.2.1. RELIEVE

El Santuario Playa Teopa se ubica dentro de la Provincia Fisiográfica SMS, Subprovincia fisiográfica Sierras de la Costa de Jalisco y Colima (Figura 2). La SMS corre paralela a la costa del Pacífico, de noroeste a sureste, desde el estado de Jalisco, al sureste de Bahía Banderas hasta Tehuantepec en Oaxaca, sus alturas son muy variables, generalmente se mantienen por arriba de los 1000 m s. n. m; tiene una longitud de 1200 km y una anchura promedio de 150 km. En general el sistema montañoso que forma la SMS tiene la característica de situarse muy cerca de la costa del Océano Pacífico, por lo que la planicie costera es angosta y hasta llega a desaparecer. Es un sistema montañoso de amplia complejidad geológica. El choque de las placas tectónicas de Cocos y la placa Norteamericana, provocó el levantamiento de esta Sierra y ha determinado en gran parte su complejidad por lo que se pueden encontrar rocas ígneas, sedimentarias y la mayor abundancia de rocas metamórficas del país (CONAGUA, 2023).

La Subprovincia Sierras de la Costa de Jalisco y Colima, tiene una extensión de 2 150.662 km², presenta diferentes sistemas de toposformas que han condicionado el desarrollo de la biodiversidad; en la región continental donde se ubica el Santuario Playa Teopa con dirección noroeste a sureste presenta un sistema de sierras escarpadas, como la Sierra Vallejo de litología mixta. La parte más alta y escarpada se encuentra al noreste, donde se levanta una amplia elevación sin nombre que alcanza 1 420 m s. n. m.; al costado de estas sierras se desarrollan los lomeríos que forman las estribaciones del sistema montañoso, se ubican en una franja que limita con los valles y planicies que son de lomas graníticas bajas y de laderas tendidas. Conforme se acerca a la costa disminuye el relieve, se nivela en las planicies y forma valles amplios ramificados que tienen salida al mar o que desembocan en lagunas costeras, sus límites con las sierras circundantes son abruptos, su superficie aluvial es plana y baja, desde 50 m hasta el nivel del mar (Álvarez, 1958).





Figura 2. Provincia fisiográfica del Santuario Playa Teopa.





Geomorfología

La planicie costera donde se ubica el Santuario Playa Teopa está compuesta por acumulaciones de material detrítico no consolidado del Terciario Superior y Reciente interrumpido por antiguas islas, ahora en forma de cerros y pequeñas serranías constituidas por rocas metamórficas e ígneas; en la franja costera existen esteros, bahías y depósitos arenosos que debido a la acción de las corrientes litorales, mareas, oleaje y vientos, han desarrollado dunas paralelas, barras, barras-islas y flechas (CONAGUA, 2023).

Con base en el análisis geomorfológico se pudo identificar dos geoformas para la zona donde se encuentra el Santuario Playa Teopa (Tabla 2; Figura 3).

Tabla 2. Geoformas en el Santuario Playa Teopa.

Geomorfología	Grupo	Superficie (ha)	%
Valle aluvial con procesos de acumulación	Sistema fluvial	4.29	13.93
Costa no diferenciada con playa	Sistema costero	26.51	86.07
Total		30.80	100.00

Fuente: Elaboración propia.

- **Sistema costero**

Es la planicie costera que se sitúan en el borde externo continental, es una cuenca marginal o de transición entre el continente y el océano, recibe los sedimentos del borde montañoso o porción continental, exhibe una estructura tabular con echados ligeramente inclinados hacia el mar con relieve esencialmente llano. En el sistema costero del Santuario Playa Teopa es posible apreciar la geoforma predominante siguiente:

Costa no diferenciada con playa: Es la zona de playa que se localiza en al borde continental, se percibe como una continuidad de las planicies y llanuras, colinda con la llanura lacustre o fluvial que le aporta todos sus sedimentos, lo cual nivela el terreno, exhibe una estructura tabular con echados ligeramente inclinados hacia el mar, se ubica en la parte norte y sur del Santuario Playa Teopa que ocupa el 26.51 % del territorio con 86.07 ha (Lugo y Córdoba, 1991).

- **Sistema fluvial**

La morfología del sistema fluvial es de carácter azonal y está prácticamente presente en cada uno de los sistemas terrestres, varía en su densidad y profundidad en el corte erosivo de la disección fluvial, incide de tal manera en el paisaje que llega a formar parte de los atributos que se distinguen en cada uno de los sistemas terrestres y ayudan a hacer la diferenciación más fina o exacta de los paisajes en función de la intensidad de la erosión o acumulación en cada unidad natural considerada (Vázquez y Mas, 2001).

Valle aluvial con procesos de acumulación: morfología con poca energía de disección con procesos de colmatación y depósitos en lechos amplios con fondo plano y móvil, lo que depende de los eventos en cuenca alta de esta morfología, el Santuario Playa Teopa abarca una superficie de 4.29 ha que representa el 13.93 % de la superficie total (Figura 3).





Figura 3. Geomorfología del Santuario Playa Teopa.





4.2.2. Geología

Con base en la tectónica de placas para la región centro y sur de México, el desarrollo de la SMS se inició a finales del Cretácico por medio de los eventos orogénicos asociados con los procesos de subducción de las placas que generaron la trinchera mesoamericana, la cual se localiza a 8 km de la costa y que formó un abismo marino de 4 a 5 km de profundidad. Esta estructura es activa, y se extiende desde la costa del estado de Jalisco hasta Centroamérica y es causa de la alta sismicidad que presenta la región. La provincia magmática de la SMS se desarrolló por un periodo caracterizado por cambios significativos en la geometría e interacciones cinemáticas de las placas que conforman el entorno tectónico del sur de México, con rocas predominantemente graníticas intercaladas con rocas ígneas extrusivas acidas, tobas y sedimentarias, donde la zona costera cuenta con interacciones de materiales aluviales, ígneos, conglomerados y al sur, materiales tobáceos (Hernández *et al.*, 1994).

La secuencia estratigráfica que aflora en esta región está constituida por sedimentos cuya edad varía del Jurásico Inferior al Reciente, conformada por tres eventos distintos de emisión y depósito: la más antigua es una unidad metamórfica, clasificada regionalmente como esquisto y meta-arenisca, cuya edad no se ha definido con exactitud, que aflora como una pequeña ventana en la porción noroccidental, localmente constituida de pizarra carbonosa, meta-arenisca, esquisto y meta-dacita con actinolita con una marcada foliación penetrativa.

La unidad más antigua consiste en una intercalación de meta sedimentos correlacionables con la Formación Arteaga (Litofacies Varales) de edad Triásico-Jurásico (TR J(?)M_{Ar}-MLu). La unidad está constituida por meta arenisca con horizontes de cuarcita, filita y metalutita que aflora en la porción sur, sureste y un afloramiento de dimensiones reducida; se presenta como colgantes en el intrusivo granito-granodiorita (KsGr-Gd), y está intrusionada tanto por el pórfido andesítico del Paleoceno (TpaPA) como el pórfido riolítico de la misma edad (TpaPR); de manera discordante la cubre la unidad volcano sedimentaria (KaceVs) (SGM, 2000).

Las rocas más recientes corresponden al Cuaternario con sedimentos de limo-arena (Qholm-ar), material depositado por arroyos que desembocan en los valles; al mismo tiempo se depositan sedimentos palustres (Qhopa), constituidos de sedimentos arcillosos finos y abundante materia orgánica, se localizan en las zonas de planicies. Aluvión (Qhoal), conformado por sedimentos producto de la desintegración mecánica y química de las rocas preexistentes, son acarreados por gravedad o agentes de erosión y se depositan en las partes bajas, riveras de ríos y arroyos, así como en el cauce de estos. Los sedimentos palustres son cubiertos por depósitos litorales (Qholi) que son acumulaciones de arenas de diversa granulometría formados por fragmentos de cuarzo, líticos y restos de caparzones de organismos marinos, depositados en la zona intermarea, se encuentran distribuidos a lo largo de todo el frente de la costa (SGM, 2000).

Dentro del Santuario Playa Teopa se identificaron cuatro principales tipos de roca con base en el Sistema Geológico Mexicano (SGM, 2000; Tabla 3; Figura 4):

Toba riolítica (ToTm TR). En la porción norte del Santuario Playa Teopa con una superficie de 0.76 ha que representa el 2.47 % se encuentran unidades litológicas de toba riolítica, riolita e ignimbritas con intercalaciones de andesitas basálticas, cuya edad varía del Mioceno Superior al Plioceno Inferior, que se puede correlacionar con los primeros episodios volcánicos del Cinturón Volcánico Mexicano (CONAGUA, 2023).

Litoral (Qho li). Una superficie de 25.48 ha correspondiente al 82.73 % del Santuario Playa Teopa está formado de esta unidad, es compuesta por depósitos de arenas con fragmentos de conchas, varían de litarenitas (mezcla de granos de color claro con fragmentos de roca más oscuros) feldespáticas a sublitarrenitas bien clasificadas y de tamaño grueso. Las estructuras sedimentarias que presenta son características de ambientes de alta energía que imperan en la playa, donde el viento es el medio





dominante (CONAGUA, 2023). Estos materiales se depositan prácticamente a lo largo de toda la línea de costa.

Aluvión (Qho al). Esta unidad con una superficie aproximada de 4.18 ha representa el 13.57 % de la superficie del Santuario Playa Teopa, está formada por clastos de diferentes granulometrías, desde arcillas a cantos de hasta 20 cm. Se distribuye principalmente sobre las márgenes de arroyos y cuerpos de agua en las zonas de planicies limítrofes a la costa, básicamente es producto de la desintegración de rocas preexistentes que son arrastradas hacia la planicie costera por los grandes ríos (CONAGUA, 2023).

Conglomerado poligénico-Arenisca (Qpt cgp-ar). Roca del periodo Cuaternario que dentro de los perfiles elaborados en la carta de Geología (SGM, 2000) corresponde a las unidades más recientes compuesto por conglomerados polimíctica y areniscas del Pleistoceno. Este tipo de roca ocupa el 1.23 % de la superficie del Santuario Playa Teopa, que corresponde a 0.38 ha. Está compuesto de concreciones de tipo detrítico de clastos redondeados

Tabla 3. Proporción litológica de la superficie del Santuario Playa Teopa.

Litología	Clave	Superficie (ha)	%
Toba riolítica	ToTmTR	0.76	2.47
Litoral	Qho li	25.48	82.73
Aluvión	Qho al	4.18	13.57
Conglomerado poligénico-Arenisca	Qpt cgp-ar	0.38	1.23
Total		30.80	100.00

Fuente: Elaboración propia.





Figura 4. Geología del Santuario Playa Teopa.





4.2.3. Edafología

El área del Santuario Playa Teopa 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 forman de depósitos aluviales, lacustres, eólicos y de litoral, compuestos por arcillas, limos y arenas finas principalmente.

Con base en la World Reference Base (WRB, por sus siglas en inglés) (FAO, 2014), el Santuario Playa Teopa se ubica sobre dos diferentes tipos de suelo (Tabla 4; Figura 5):

Tabla 4. Tipos de suelos presentes en el Santuario Playa Teopa.

Tipo de suelo	Clave WRB	Superficie (ha)	%
Regosol	RGsow/2	1.16	3.76
Regosol	RGeulep/2	0.23	0.75
Regosol	RGeu+LPeuli/2	0.29	0.95
Arenosol	AREupr/1	29.12	94.54
Total		30.80	100.00

Fuente: Elaboración propia.

Arenosol: los Arenosol comprenden suelos arenosos profundos, se ubican prácticamente en toda la línea de costa excepto las porciones extremas donde localiza la toba riolítica y conglomerado, incluyen 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, de este tipo de suelo el Santuario Playa Teopa cuenta con una superficie de 29.12 ha que representa poco menos del 94.54 % de la superficie total.

Regosol: suelo poco desarrollado con material no consolidado, generalmente de grano fino. No cuenta con horizontes diagnóstico y el desarrollo del perfil es mínimo, como consecuencia de su corta edad o formación de suelo lenta, en el Santuario Playa Teopa se encuentran tres variantes de este tipo de suelo asociado a diferentes fases físicas y químicas. Este tipo de suelo cubre una superficie de 1.68 ha con las tres subclasificaciones que representan 5.46 % del santuario.



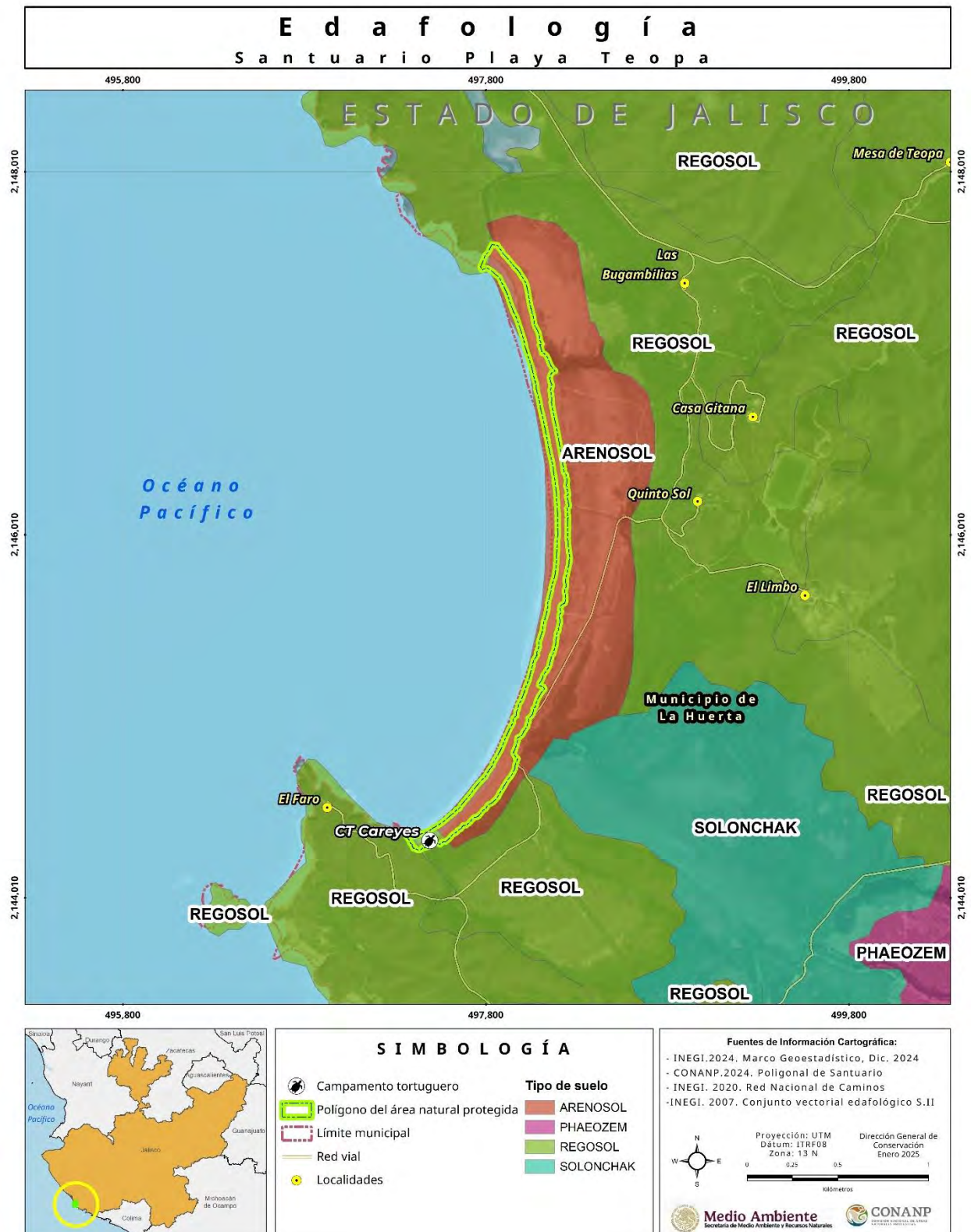


Figura 5. Edafología del Santuario Playa Teopa.





4.2.4. Clima

Con base en la clasificación climática de Köppen, modificada por Enriqueta García (García, 2004), el tipo de clima predominante en el Santuario Playa Teopa es el siguiente (Tabla 5; Figura 6 y Figura 7):

Tabla 5. Clima predominante en el Santuario Playa Teopa.

Tipo de Clima	Clave	Superficie (ha)	%
Semiárido cálido	BS1(h')w	30.80	100.00
Total		30.80	100.00

Fuente: Elaboración propia.

Semiárido cálido (BS1(h') w): este tipo de clima es el menos seco de los semiáridos, cálido. Con una temperatura media anual mayor de 22 °C y la temperatura del mes más frío mayor de 18 °C. Las lluvias de verano y porcentaje de lluvia invernal son del 5 % al 10.2 % del total anual.

Para llevar a cabo un análisis regional de las condiciones de precipitación y temperatura dentro del Santuario Playa Teopa, se analizaron las bases de datos de la estación meteorológica del Servicio Meteorológico Nacional de la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) (CONAGUA y SMN, 2024). Si bien, no se encuentra alguna base próxima, la más cercana es la estación 14011 Apazulco, que, por su ubicación geográfica, es la más representativa de las condiciones climáticas de la zona costera, los datos se presentan en la Tabla 6 y en la Figura 6.

- **Estación 14011 Apazulco**

Con base en el análisis realizado de la estación Apazulco municipio La Huerta, se observa que en esta zona predomina un clima semiárido cálido y cálido subhúmedo con una temperatura media anual de 26 °C. El mes más frío es febrero con 23.1 °C y la temporada más cálida va de junio a agosto, con temperaturas por arriba de los 28 °C (Tabla 6; Figura 6). La precipitación es relativamente baja con 830.7 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 11 mm.

La sola presencia de una estación meteorológica activa no representa la totalidad de las condiciones climáticas de la playa al estar en una zona de transición climática, sin embargo, denota un panorama general de precipitación y temperatura general que confirma las aseveraciones de Enriqueta García (García, 2004).

Tabla 6. Datos de precipitación y temperatura mensual promedio de la estación 14011 Apazulco.

Estación	Elementos	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
14011 Apazulco. Latitud: 19°18'23" N. Longitud: 104°53'15" W. Altura: 5.0 m s. n. m.	Temp. Máxima Normal	31.7	32.1	32.3	32.8	33.8	34.1	33.7	33.7	32.9	33.2	32.7	31.7	32.9
	Temp. Media Normal	23.3	23.1	23.4	24.4	26.5	28.4	28.4	28.5	27.8	27.6	26.0	24.1	26.0
	Temp. mínima Normal	14.8	14.1	14.5	16.0	19.1	22.6	23.0	23.2	22.7	21.9	19.2	16.4	19.0
	Precipitación	36.6	7.5	1.2	1.6	7.9	98.2	132.8	174.8	230.7	103.2	24.3	11.9	830.7

Fuente: CONAGUA, 2024.



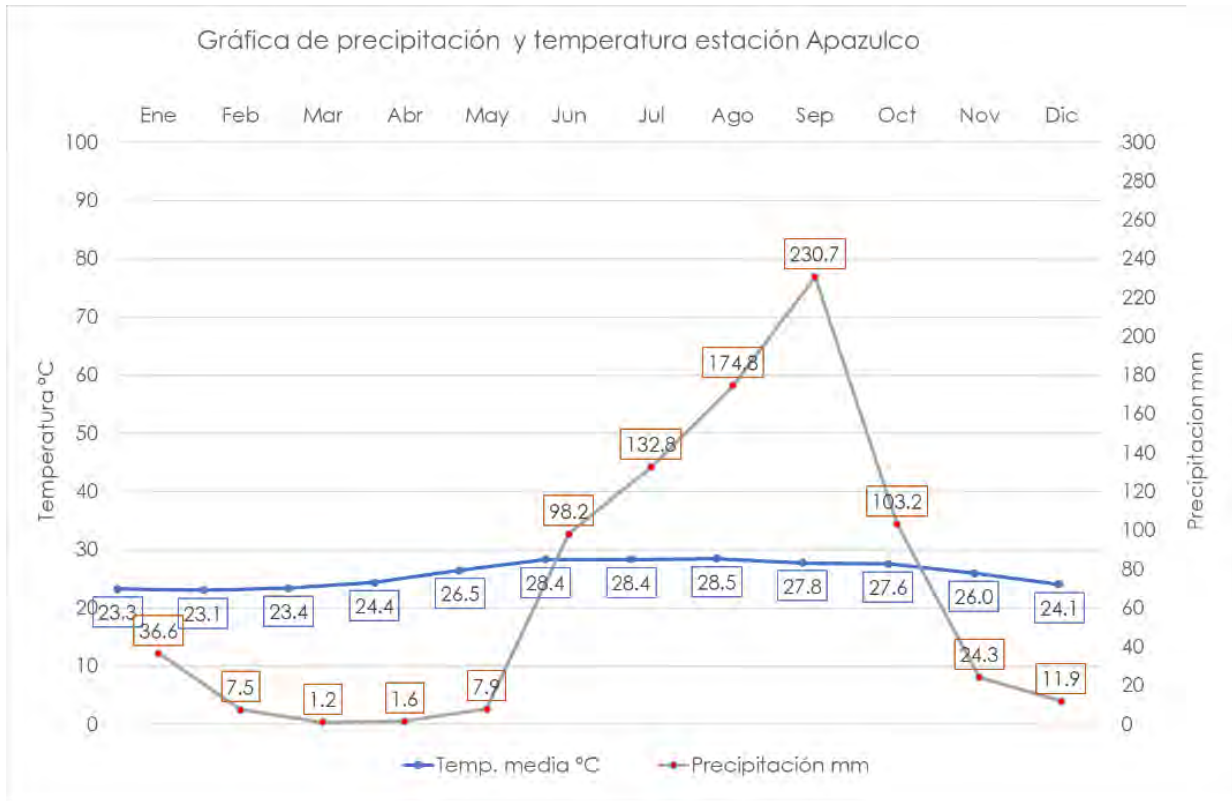


Figura 6. Climograma de la estación 14011 Apazulco.
Elaboración propia con base en CONAGUA (2024).





C l i m a
S a n t u a r i o P l a y a T e o p a

499,800



499,800



S I M B O L O G Í A

- Campamento tortuguero
- Polígono del área natural protegida
- Localidad
- Límite municipal
- Red vial

Clima

- BS1(h')w

Fuentes de Información Cartográfica:

- INEGI. 2024. Marco Geoestadístico, Dic. 2024
- CONANP. 2024. Poligonal de Santuario
- INEGI. 2020. Red Nacional de Caminos
- INEGI. 2004. Conjunto vectorial Climático. Modificado E.García

Proyección: UTM
Datum: ITRF08
Zona: 13 N

Dirección General de
Conservación
Enero 2025

0 0.175 0.35 0.7
Kilómetros

Figura 7. Clima del Santuario Playa Teopa.





Ciclones tropicales

Las perturbaciones meteorológicas que se presentan en la región pueden cambiar la fisonomía de la playa, así como provocar la presencia de huracanes, tormentas tropicales y ciclones, que, por la ubicación geográfica del Santuario Playa Teopa, 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 Jalisco está estimada entre los meses de junio a noviembre. Para la región donde se ubica el Santuario Playa Teopa, en un área de influencia de 100 km del santuario se tiene un registro histórico de 41 eventos de diferentes categorías en el periodo de 1950 al 2023 (Tabla 7; Figura 8) (CENAPRED, 2024). 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 ya que provocan la acreción o erosión de la costa.

Tabla 7. Datos de ciclones tropicales en la región del municipio de La Huerta.

No	Nombre	Categoría	Fecha	Hora		Viento (km/h)	Presión (Pa)
1	SIN NOMBRE	Huracán1	18-jun-50	06:00	p.m.	138.9	980
2	SIN NOMBRE	Tormenta Tropical	12-sep-51	06:00	a.m.	83.34	985
3	SIN NOMBRE	Tormenta Tropical	01-oct-55	12:00	a.m.	83.34	985
4	SIN NOMBRE	Tormenta Tropical	29-oct-58	06:00	p.m.	83.34	985
5	MAGGIE	Tormenta Tropical	19-oct-66	12:00	a.m.	83.34	985
6	MAGGIE	Depresión Tropical	19-oct-66	06:00	a.m.	46.3	970
7	ANNETTE	Tormenta Tropical	21-jun-68	06:00	a.m.	83.34	985
8	EILEEN	Tormenta Tropical	28-jun-70	12:00	p.m.	74.08	985
9	BRIDGET	Tormenta Tropical	17-jun-71	06:00	p.m.	83.34	985
10	BRIDGET	Depresión Tropical	18-jun-71	12:00	a.m.	46.3	970
11	LILY	Huracán1	31-ago-71	12:00	p.m.	138.9	980
12	LILY	Depresión Tropical	31-ago-71	06:00	p.m.	46.3	970
13	OTIS	Huracán1	29-oct-81	12:00	a.m.	129.64	980
14	ADOLPH	Tormenta Tropical	27-may-83	06:00	a.m.	83.34	985
15	EUGENE	Huracán2	25-jul-87	06:00	a.m.	157.42	965
16	EUGENE	Huracán1	25-jul-87	12:00	p.m.	148.16	980
17	EUGENE	Tormenta Tropical	25-jul-87	06:00	p.m.	92.6	985
18	DOUGLAS	Tormenta Tropical	22-jun-90	12:00	a.m.	101.86	993
19	VIRGIL	Depresión Tropical	05-oct-92	12:00	a.m.	46.3	1009
20	CALVIN	Huracán2	07-jul-93	12:00	p.m.	175.94	966
21	CALVIN	Tormenta Tropical	08-jul-93	12:00	a.m.	111.12	989
22	HERNAN	Huracán1	03-oct-96	10:00	a.m.	120.38	987
23	HERNAN	Tormenta Tropical	03-oct-96	12:00	p.m.	111.12	989
24	JAVIER	Tormenta Tropical	13-sep-98	12:00	p.m.	64.82	1000
25	JAVIER	Depresión Tropical	13-sep-98	06:00	p.m.	55.56	1001
26	GREG	Tormenta Tropical	05-sep-99	06:00	p.m.	74.08	1005





No	Nombre	Categoría	Fecha	Hora		Viento (km/h)	Presión (Pa)
27	NORMAN	Depresión Tropical	21-sep-00	06:00	a.m.	55.56	1004
28	JOVA	Huracán2	12-oct-11	12:00	a.m.	157.42	974
29	BUD	Huracán1	25-may-12	06:00	p.m.	129.64	990
30	BUD	Tormenta Tropical	26-may-12	12:00	a.m.	101.86	996
31	MANUEL	Depresión Tropical	16-sep-13	12:00	a.m.	55.56	1000
32	CARLOS	Tormenta Tropical	17-jun-15	06:00	a.m.	101.86	995
33	CARLOS	Depresión Tropical	17-jun-15	06:00	p.m.	46.3	1006
34	PATRICIA	Huracán5	23-oct-15	06:00	p.m.	333.36	878
35	PATRICIA	Huracán4	23-oct-15	11:00	p.m.	240.76	932
36	PATRICIA	Huracán3	24-oct-15	12:00	a.m.	203.72	946
37	PILAR	Tormenta Tropical	24-sep-17	06:00	a.m.	74.08	1002
38	LORENA	Huracán1	19-sep-19	06:00	a.m.	120.38	990
39	LORENA	Tormenta Tropical	19-sep-19	12:00	p.m.	111.12	994
40	NORA	Huracán1	28-ago-21	06:00	p.m.	138.9	976
41	LIDIA	Huracán4	10-oct-23	06:00	p.m.	260	942

Fuente: Elaboración propia con información de CENAPRED, 2023.



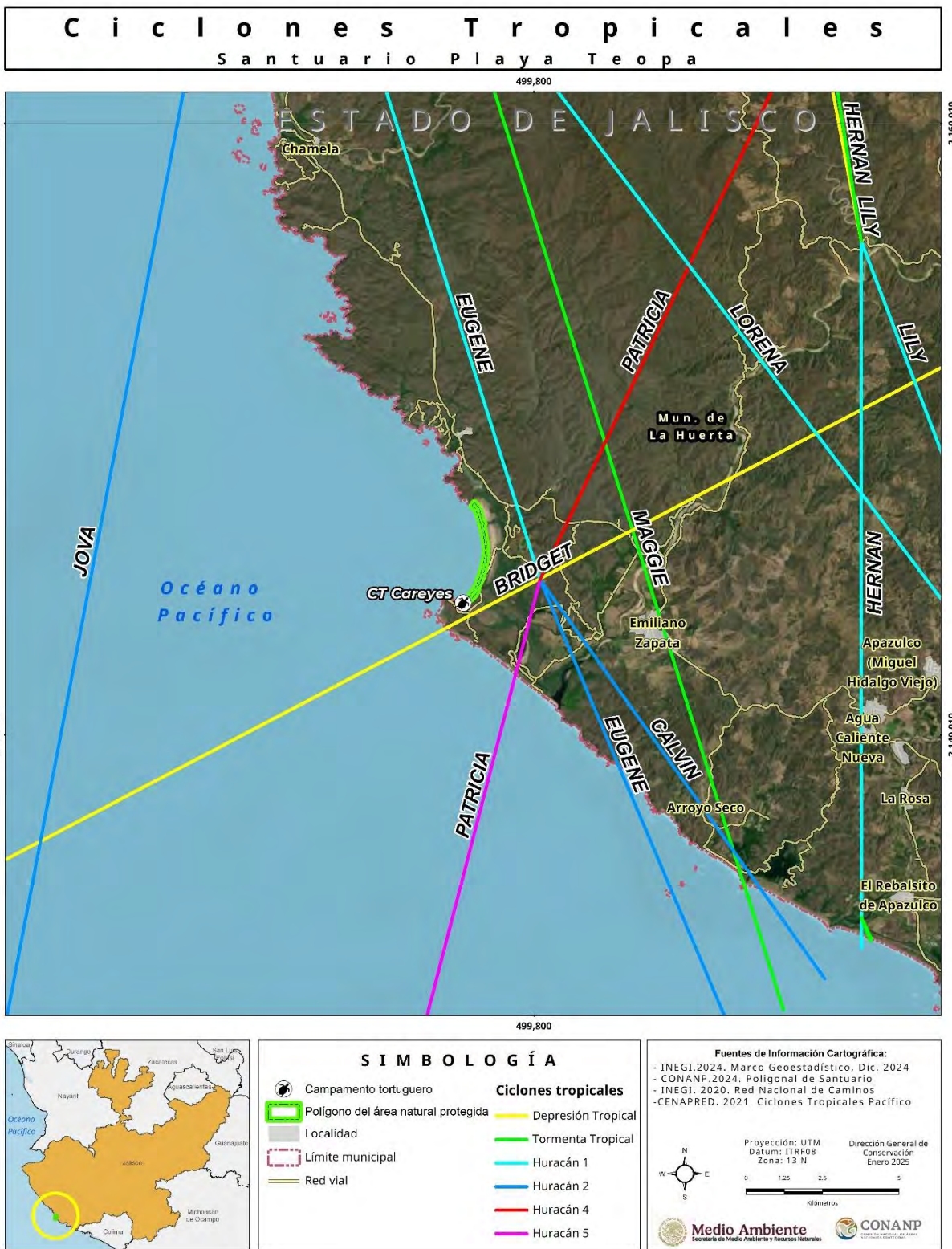


Figura 8. Mapa de trayectorias de ciclones tropicales del Santuario Playa Teopa.





4.2.5. Hidrología

El Santuario Playa Teopa se ubica en la Región Hidrológica RH15 Costa de Jalisco que tiene una superficie total de 2,247.54 km² y un volumen de agua disponible a la salida de 456.314 millones de metros cúbicos (DOF, 2013a; DOF, 2016a). El santuario se encuentra en los límites de dos subcuencas hidrográficas (Figura 9) la subcuenca Chamela correspondiente a la cuenca RH 15 Río Nicolás B en la porción norte, y en la porción sur, la subcuenca Cuixmala en la cuenca RH Río Cuitzmala (CONAGUA, 2023).

El arroyo Chamela es el cauce principal de la cuenca HR Río San Nicolás B, la cual comprende varias corrientes intermitentes localizadas entre las cuencas de los ríos San Nicolás y Cuitzmala. Tiene una longitud de 37 km desde su nacimiento hasta su desembocadura en el Océano Pacífico. Sus principales afluentes son los arroyos Colorado, Los Mojos, El Colorado, Los Naranjos, Los Cajones y Careyes (DOF, 2018). El principal escurrimiento que cruza el Santuario Playa Teopa es el Río Los Cajones, que desemboca en la sección norte del Santuario en la planicie aluvial con considerados depósitos de aluvión en una base plana. Es un escurrimiento intermitente que cobra vida con base a los procesos en cuenca alta.

Por otra parte, el río Cuitzmala tiene una longitud de 96 km desde su nacimiento en la zona del Cerro El Bramón en la Sierra de Cacoma hasta su desembocadura en el Océano Pacífico. Esta cuenca también cuenta con otras corrientes como son arroyo Los Cajones, arroyo Careyes, el río San Miguel y el arroyo El Tempisque (DOF, 2018).

Con relación a la hidrología subterránea, el Santuario Playa Teopa se localiza en su totalidad en el acuífero denominado 1432 Miguel Hidalgo, en su porción oeste (Tabla 8). Este acuífero se constituye en su porción superior por sedimentos aluviales, fluviales y eólicos de granulometría variada, areniscas y conglomerados, depositados tanto en los subálveos de las corrientes fluviales como en la planicie costera, producto de la erosión de las rocas que constituyen las sierras que delimitan las planicies. La porción inferior se aloja en una secuencia de rocas ígneas entre las que destacan granitos, tobas, brechas y rocas vulcanosedimentarias, que presentan permeabilidad secundaria por fracturamiento, estas características posibilitan contar con un volumen de 1.935336 hm³/año de disponibilidad media anual de agua subterránea (CONAGUA, 2024a).

Tabla 8. Valores de disponibilidad del acuífero en donde se localiza el Santuario Playa Teopa.

Acuífero	R	DNC	VEAS				DMA	
			VCAS	VEALA	VAPTYR	VAPRH	Positiva	Negativa (DÉFICIT)
Cifras en millones de metros cúbicos anuales								
1432 MIGUEL HIDALGO	46.1	8.7	19.920323	0.000000	1.186015	0.111890	16.181773	0.000000

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 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, 2023a; DOF, 2015.

Con relación a la calidad de agua del acuífero, la Red Nacional de Medición de Calidad del agua (RENAMECA) de la CONAGUA, considera 14 parámetros indicadores fisicoquímicos y microbiológicos: Fluoruros (Fluo), Coliformes fecales (CF), Nitrógeno de Nitratos (N_NO3), Arsénico Total (As_Tot), Cadmio Total (Cd_Tot), Cromo Total (Cr_Tot), Mercurio Total (Hg_Tot), Plomo Total (Pb_Tot), Alcalinidad (Alc_Tot), Conductividad eléctrica (Cond_elec), Dureza Total (Dur_Tot), Sólidos Disueltos Totales (SDT), Hierro Total (Fe_Tot) y Manganeseo Total (Mn_Tot)). Con base en estos parámetros se califica el cumplimiento o el incumplimiento de la calidad del agua destinada para uso potable, de consumo o en riego agrícola. CONAGUA estableció un semáforo de calidad del agua subterránea: verde cuando hay





cumplimiento de los 14 parámetros indicadores. Amarillo cuando se incumple en uno o más de los siguientes parámetros: Alcalinidad total, Conductividad eléctrica, Dureza total, Sólidos Disueltos Totales, Hierro Total y Manganeso Total. Rojo cuando se incumple en uno o más de los siguientes parámetros: Fluoruros, Coliformes fecales, Nitrógeno de Nitratos, Arsénico Total, Cadmio Total, Cromo Total, Mercurio Total y Plomo Total (CONAGUA, 2024b).

Con base a lo anterior, en la zona colindante del Santuario Playa Teopa, a una distancia aproximada de 55 km, los sitios de monitoreo más cercanos son el “Pozo de agua potable No. 1325 El Chavarín” con clave DLCOL571, en semáforo amarillo ya que apenas cumple con los parámetros mínimos y el “Pozo de agua potable No. 1094 Marabasco” con clave DLCOL606M1, en semáforo verde (CONAGUA, 2024a). Estos pozos al encontrarse a una distancia considerable no dan certeza de la calidad de agua en la zona del Santuario Playa Teopa. Sin embargo, son un elemento de condiciones generales sobre la calidad de agua regional (CONAGUA, 2024b).

Sobre la calidad de agua de la hidrología superficial del Santuario Playa Teopa, la RENAMECA, considera 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. Con base a lo anterior, en la zona costera donde se localiza el Santuario Playa Teopa, se ubica un punto de monitoreo de calidad de agua llamado “Reserva de la Biosfera Chamela-Cuixmala 3” con clave OCLSP3899M1, localizado en el extremo sur del santuario, a 750 m de distancia del Campamento Tortuguero (CT). Este punto se encuentra en semáforo rojo por no contar con los valores mínimos permitidos para el riego y consumo humano (CONAGUA, 2024b).



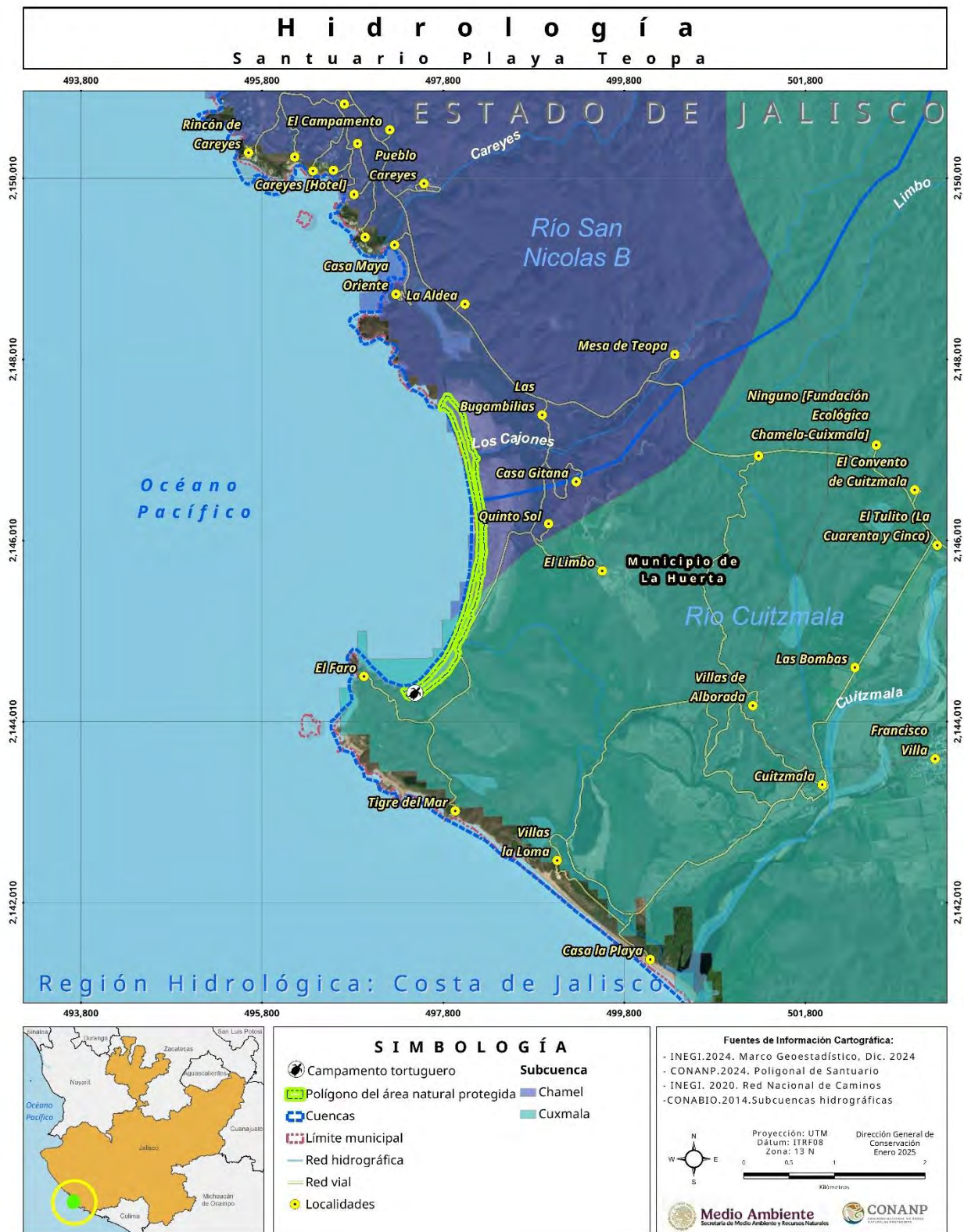


Figura 9. Hidrología del Santuario Playa Teopa.





4.2.6. Oceanografía

Si bien el Santuario Playa Teopa no consta de zona marina, colinda con el mar tropical de la ecorregión marina Pacífico transicional mexicano, considerada como una región muy compleja con una plataforma submarina estrecha que cae abruptamente a grandes profundidades oceánicas cerca de la costa. Esta zona es afectada estacionalmente (en el invierno) por la influencia del extremo sur de la corriente de California, que la transforma estacionalmente en mar subtropical. La contracorriente ecuatorial del norte fluye sobre el talud septentrional de la cresta de la termoclina ecuatorial, desde los 120° latitud este a través del océano hasta Centroamérica, donde vira hacia el norte y se convierte en la corriente costera de Costa Rica. Esta fluye a lo largo de la costa de América Central y del territorio continental mexicano para encontrarse con la corriente de California en la porción más septentrional de la ecorregión. En este punto se separa de la costa para alimentar la corriente ecuatorial del norte (Wilkinson *et al.*, 2009).

Como se mencionó anteriormente, esta región también es afectada por huracanes que causan disturbios en los sistemas físicos, biológicos y humanos, su angosta plataforma continental, que en general mide de 10 a 15 km de ancho, está cortada por varios cañones desde Jalisco hasta Oaxaca y muy cerca de la costa cae abruptamente a grandes profundidades oceánicas (2,500 a 3,000 m) (CONABIO-CONANP-TNC-PRONATURA, 2007).

En esta zona la temperatura de la superficie marina oscila entre 25 y 28 °C en invierno y un promedio de 29.5 °C en verano, presenta oleaje alto, medio y bajo, con aporte de agua dulce por ríos, asimismo en ella ocurren marea roja y "El Niño", como procesos de turbulencia, concentración de nutrientes, transporte de Ekman (Wilkinson *et al.*, 2009), así como variaciones notables en el patrón de corrientes. (SEMAR, 2024).

Mareas

La marea barotrópica es de tipo mixto, con una componente semidiurna dominante (Filonov *et al.*, 1996). En la plataforma continental de la región también se manifiestan mareas internas con periodo semidiurno que se propagan, desde el lugar de su generación en el talud continental y en dirección a la costa, en forma de ondas solitarias que deforman fuertemente la termoclina y ocasionan corrientes orbitales horizontales (con velocidades de 0.3 a 0.5 m/s) y verticales (velocidad de 3 a 5 cm/s). Las oscilaciones presentan forma asimétrica, con un frente delantero abrupto y uno trasero de pendiente más suave, con amplitudes de hasta 25 m. En el frente delantero de la marea interna el aumento de temperatura puede alcanzar 10 °C y la salinidad más de una Unidad Práctica de Salinidad (UPS) en tan solo 30 minutos (Filonov *et al.*, 2017).

4.3. CARACTERÍSTICAS BIOLÓGICAS

El Santuario Playa Teopa alberga 192 taxones nativos: 31 plantas vasculares, 21 invertebrados y 140 vertebrados (Tabla 9). Esta riqueza representa el 2 % de las especies registradas en el estado de Jalisco. Del total, cuatro especies de plantas, una de invertebrado y 21 de vertebrados son endémicos; además, dos especies de plantas y 22 de vertebrados se encuentran en alguna categoría de riesgo 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" (Fe de erratas), publicada en el DOF el 04 de marzo de 2020. Asimismo, dos especies de plantas y 15 especies de vertebrados son prioritarias para la conservación en México conforme al "Acuerdo por el que se da a conocer la lista de especies y poblaciones prioritarias para la conservación". Cabe mencionar que el total de especies reportado no incluye a una especie de planta y dos de invertebrados exóticas, así como dos vertebrados exóticos-invasores, conforme al





“Acuerdo por el que se determina la Lista de las Especies Exóticas Invasoras para México”, publicado en el DOF el 7 de diciembre de 2016, y a la base de datos Especies Exóticas Invasoras (CONABIO, 2024c).

Tabla 9. Número de especies registradas en el Santuario Playa Teopa.

Grupo taxonómico	Número de especies				
	Estado de Jalisco	Santuario Playa Teopa ⁷	Endémicas	En categoría de riesgo ⁸	Prioritarias ⁹
Plantas vasculares	5,810 ¹	31 (1 %)	4	2	2
Invertebrados	5,746 ²	21 (<1 %)	1	0	0
Peces	104 ³	2 (2 %)	0	0	0
Anfibios	52 ⁴	8 (15 %)	5	1	0
Reptiles	171 ⁴	14 (8 %)	6	8	7
Aves	565 ⁵	90 (16 %)	8	8	5
Mamíferos	170 ⁶	26 (15 %)	2	5	3
Total	12,618	192 (2 %)	26	24	17

¹Cruz-Angón *et al.* (2017). ²De las clases Arachnida, Insecta y del subphylum Crustacea (CONABIO, 2024a).

³Aguilar-Palomino (2017). ⁴Cruz-Sáenz *et al.* (2017). ⁵Santana *et al.* (2017). ⁶Guerrero-Vázquez *et al.* (2017). ⁷El número entre paréntesis indica la representatividad, expresada en porcentaje, del grupo taxonómico respecto a la riqueza estatal de especies. ⁸Conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010 y su Fe de erratas. ⁹ Conforme al “Acuerdo por el que se da a conocer la lista de especies y poblaciones prioritarias para la conservación” (DOF,2014).

La integración de la lista de especies (Anexos 1 y 2), así como la descripción de los tipos de vegetación y los grupos taxonómicos, es el resultado del análisis y sistematización de datos obtenidos en campo, en publicaciones científicas, bases de datos taxonómicas-biogeográficas y de colecciones científicas consultadas en el año 2024. Para asegurar la calidad de la información, se realizó un procedimiento de validación nomenclatural y biogeográfica con fuentes de información especializada, las cuales incluyen sistemas de información sobre biodiversidad y publicaciones de autoridades científicas. El arreglo de los grupos taxonómicos incluidos en las listas se presenta en orden evolutivo (*sensu lato*), del más simple al más complejo.

En el Anexo 1 se integra la lista de especies e infraespecies aceptadas y válidas conforme a los sistemas de clasificación y catálogos de autoridades taxonómicas correspondientes a cada grupo biológico. En el Anexo 2 se enlistan las especies e infraespecies con categoría de riesgo según 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”, presentes en el santuario. En ambas listas se indican con símbolos las especies endémicas, en categoría de riesgo, prioritarias, polinizadoras, exóticas y exóticas-invasoras.

En el caso de los endemismos, además de los de México, también se señalan las especies endémicas de la Provincia Biogeográfica Tierras Bajas del Pacífico, que corresponde a una franja angosta y continua en la costa del Pacífico mexicano que no supera los 400 m de altitud, en los estados de Sinaloa, Nayarit, Jalisco, Colima, Michoacán de Ocampo, Guerrero, Oaxaca y Chiapas, así como las tierras bajas al sur y centro del estado de Sonora (Morrone *et al.*, 2017; Morrone, 2019).





TIPOS DE VEGETACIÓN

Metodología

a) Cartografía y geoprocesamiento

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

Insumos

- Polígono del Santuario Playa Teopa.
- 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 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 m, resolución 2-5 cm/píxel, con un traslape de 50 %.
- Imágenes dron, tipo oblicuas, para perspectiva y contexto tomadas en múltiples sitios.
- Cobertura fotográfica para los tipos de vegetación a nivel de especie.
- Archivo vectorial del conjunto de puntos de paso (track) realizado en las jornadas de identificación y trabajo de campo.
- Videos aéreos tomados con el dron a diferentes alturas en calidad 4k.
- Clasificación de Uso del Suelo y Vegetación (USV) Serie VII del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (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 Teopa, se utilizó el conjunto de datos vectoriales de la carta USV serie VII del INEGI, con lo cual se elaboraron mapas de trabajo de





campo al que se incorporó la imagen de satélite de alta resolución en el espectro visible. Con el objetivo de verificar en campo la identificación de coberturas vegetales, se propusieron recorridos para el caminamiento de transectos.

Dado 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 Teopa, 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 Teopa, 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, los 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, al extrapolar 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 cartografiada 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 Teopa.

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 investigadores del Herbario Nacional de México (MEXU).





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

b) Descripción de los tipos de vegetación

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

Conforme a lo anterior, en el Santuario Playa Teopa se presentan los siguientes tipos de vegetación: 1) Vegetación de duna costera y 2) Matorral costero (Figura 10; Tabla 10).

Tabla 10. Superficie de los tipos de vegetación y uso de suelo del Santuario Playa Teopa.

Tipo de uso de suelo y vegetación	Superficie	
	Hectáreas (ha)	Porcentaje (%)
Playa arenosa	22.19	72.04
Vegetación de duna costera	6.45	20.95
Boca barra	1.56	5.07
Matorral costero	0.26	0.84
Infraestructura	0.22	0.71
Costa rocosa	0.07	0.23
Plantación de palma	0.03	0.09
Camino	0.02	0.07
Total	30.80	100.00

Fuente: Elaboración propia.





Uso de Suelo y Vegetación
Santuario Playa Teopa

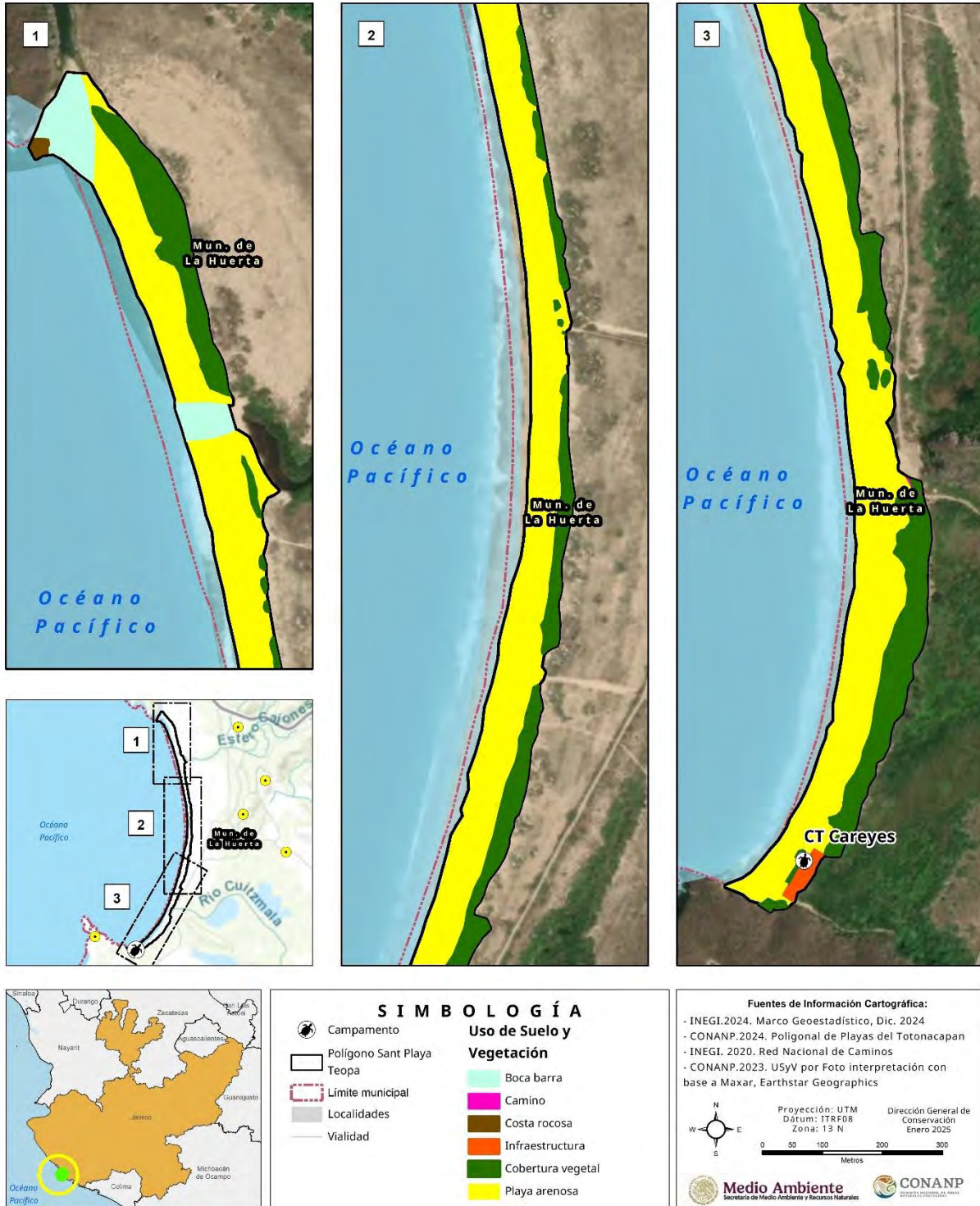


Figura 10. Mapa de uso de suelo y vegetación del Santuario Playa Teopa.





Vegetación de duna costera

Este tipo de vegetación ocupa el 20.95 % de la superficie, equivalente a 6.45 ha del total de la superficie del Santuario Playa Teopa. Se trata del tipo de vegetación más cercano a la franja litoral, por lo que posee un continuo aporte de brisa y humedad marina. Se desarrolla sobre sustratos arenosos inestables, con pocas partículas de arcilla que retienen 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. La vegetación que logra colonizar estas zonas se caracteriza por ser halófila, de hojas crasas y hierbas rastreras. Esta comunidad vegetal se distribuye en una franja casi continua a lo largo del santuario. Las especies principales son *Ipomoea pes-caprae*, *Chamaecrista chamaecristoides*, *Chamaecrista nictitans*, *Neptunia plena*, *Canavalia rosea*, *Zinnia maritima*, *Okenia hypogaea*, *Commelina erecta*, *Cyperus ligularis*, *Passiflora foetida* y *Lennea madreporoides*.

Cabe mencionar que, en la vegetación de duna costera están presentes especies propias de la vegetación halófila que en este caso se encuentran dispersas en las dunas, tales como *Distichlis spicata*, *Jouvea pilosa*, *Portulaca pilosa* y *Pectis multiflosculosa*.

Además, se presentan varios fragmentos de la vegetación de duna costera que entra en ecotono con el matorral costero, por lo que es posible encontrar elementos arbustivos propios del matorral, en la duna.

Matorral costero

Este tipo de vegetación tiene una cobertura del 0.84 % de la superficie, equivalente a 0.26 ha del Santuario Playa Teopa. 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 que mantienen un sotobosque herbáceo. La altura promedio de esta comunidad es de alrededor de los 0.5 m de altura o superior. En el referido santuario la zona de matorrales costeros se encuentra al interior de la duna, en donde la arena se encuentra fija y hay mayor cantidad de materia orgánica. Entre las principales especies de esta comunidad se encuentran *Neltuma juliflora*, *Mimosa pigra*, *Mimosa diplotricha*, *Coccoloba barbadensis*, *Stylosanthes viscosa*, *Turnera ulmifolia*, *Stegnosperma cubense*, 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. Además, se presentan fragmentos de este matorral con individuos bajos y aislados de mangle botoncillo (*Conocarpus erectus*) y mangle blanco (*Laguncularia racemosa*), así como de la selva baja caducifolia adyacente, pero con la característica de ser de altura más reducida, tales como *Cynophalla flexuosa*, *Acanthocereus tetragonus*, *Stenocereus standleyi*, *Bursera excelsa* var. *acutidens* y *Agave colimana*, esta última característica de las zonas rocosas de la costa.

Cabe mencionar que existe una plantación de palma de coco (*Cocos nucifera*), que ocupa el 0.09 % de la superficie, equivalente a 0.03 ha. Se trata de una línea de palmas cultivadas en el sitio con propósitos ornamentales, la cual se ubica en el extremo sur del polígono, adyacente a un fragmento de matorral costero, además, se localiza entre la playa arenosa y el corral de incubación del Campamento Tortuguero (infraestructura).





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 mil 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 Jalisco incluye aproximadamente 5,810 especies distribuidas en 227 familias (Cruz-Angón *et al.*, 2017).

En el Santuario Playa Teopa se han registrado 31 especies nativas de plantas vasculares distribuidas en 12 órdenes y 17 familias. Esta riqueza representa el 1 % de lo reportado para el estado de Jalisco. Entre las familias con mayor riqueza de especies se encuentran: Fabaceae con nueve y Asteraceae con tres (Anexo 1).

Por otro lado, cuatro especies son endémicas de México: el maguey colimense (*Agave colimana*), la pitaya marismeña (*Stenocereus standleyi*), la margarita (*Zinnia maritima*) y el palo colorado (*Coulteria platyloba*).

Además, hay dos especies amenazadas 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”: el mangle blanco (*Laguncularia racemosa*) y el mangle botoncillo (*Conocarpus erectus*). Estas especies son prioritarias para la conservación en México.

Cabe mencionar que en el Santuario Playa Teopa se presentan las siguientes especies exóticas: el cocotero (*Cocos nucifera*) y *Urochloa distachyos*.

Por último, es importante resaltar el papel funcional de la flora dentro de los ecosistemas de playa, ya que la presencia de plantas pioneras como el bejuco de playa (*Ipomoea pes-caprae*), el zacate salado (*Distichlis spicata*), el zacate de las dunas (*Jouvea pilosa*) y la hierba mora (*Okenia hypogaea*), entre otras, contribuye a contener el sedimento, favorecer la formación de las dunas y evitar la erosión de las playas (Martínez, 2008; Noguera-Savelli, 2022).

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 de especies. Además, son relevantes debido a su papel fundamental en el reciclaje de materia orgánica y a su participación en diversas cadenas alimentarias (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 5,692 corresponden a crustáceos (CONABIO, 2024b), 6,327 especies de arácnidos (Ponce-Saavedra *et al.*, 2023) y 51,579 de insectos (CONABIO, 2024b).





Particularmente, para el estado de Jalisco se han registrado 5,746 especies de invertebrados, de los cuales, destacan por su riqueza la clase Insecta con 4,207 especies, seguida de Arachnida con 242 especies y el subphylum Crustacea con 209 especies (CONABIO, 2024a).

En el Santuario Playa Teopa hasta el momento se registran 21 especies de invertebrados nativos correspondientes a cuatro clases del phylum Arthropoda: Arachnida (una especie), Maxillopoda (tres especies), Malacostraca (cuatro especies) e Insecta (13 especies), distribuidos en ocho órdenes y 13 familias. Esta riqueza de especies representa menos del 1 % de las especies presentes en el estado de Jalisco.

Artrópodos (Phylum Arthropoda)

Quelicerados (Subphylum Chelicerata)

Escorpiones (Clase Arachnida)

Los arácnidos pertenecen al subphylum Chelicerata, que incluye escorpiones, opiliones, pseudoescorpiones y amblopíidos o arañas patonas, quienes en conjunto representan uno de los grupos de animales terrestres más diversos de la Tierra (Quijano-Cuervo *et al.*, 2021).

Actualmente, para México se han reportado 6,327 especies de arácnidos (Ponce-Saavedra *et al.*, 2023) y en particular, para el estado de Jalisco se tienen registradas 242 especies (CONABIO, 2024a).

En el Santuario Playa Teopa se registra la siguiente especie endémica en México: el alacrán de la costa de Jalisco (*Centruroides elegans*) (Anexo 1).

Por otro lado, es importante mencionar que los arácnidos son depredadores omnívoros que se alimentan de muchos tipos de insectos, por lo que son fundamentales para el control natural de plagas y de vectores de enfermedades (Quijano-Cuervo *et al.*, 2021).

Crustáceos (Subphylum Crustacea)

Percebes (Clase Maxillopoda)

Los percebes o cirrípedos pertenecen al subphylum Crustacea, son organismos que habitan en ambientes marinos y estuarinos, cuyos adultos son generalmente sésiles y viven fijos a un sustrato duro o a otros organismos. El cuerpo está recubierto de un caparazón que en la mayoría de las formas segrega una concha calcárea (Cruz *et al.*, 2015).

En México existen 5,692 especies de crustáceos (CONABIO, 2024b), lo que representa el 11 % del total de especies en el mundo (García-Madrugal *et al.*, 2012), y para el estado de Jalisco se han registrado 209 especies de crustáceos (CONABIO, 2024a).

En el Santuario Playa Teopa hasta el momento se registran tres especies nativas de tres familias: el percebe cónico (*Balanus trigonus*) de la familia Balanidae, el percebe elegante (*Pollicipes elegans*) de la familia Pollicipidae y el percebe (*Lepas hilli*) de la familia Lepadidae (Anexo 1). Estas especies representan el 60 % de la riqueza de percebes en el estado de Jalisco.

Cabe mencionar que se presentan dos especies exóticas en el ANP: el percebe rayado (*Amphibalanus amphitrite*) y el percebe bellota (*Megabalanus tintinnabulum*).

Cangrejos (Clase Malacostraca)

Los malacostráceos son el grupo del subphylum Crustacea 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, entre otros. Pueden ser depredadores, herbívoros, omnívoros, detritívoros y carroñeros (Brusca y Brusca, 2003).

En el Santuario Playa Teopa se registran hasta el momento cuatro especies nativas de cangrejos de tres familias: el cangrejo ermitaño del Pacífico (*Coenobita compressus*) de la familia Coenobitidae; el cangrejo de tierra de patas rojas (*Gecarcinus quadratus*), el cangrejo cajo (*Cardisoma crassum*) de la familia Gecarcinidae y el cangrejo fantasma del Pacífico (*Ocypode occidentalis*) de la familia Ocypodidae (Anexo 1). Esta riqueza de especies representa el 2 % de las especies presentes en el estado de Jalisco.

Por último, los decápodos tienen gran importancia en las redes tróficas marinas, pelágicas y bentónicas, pues son un recurso abundante que utilizan otros animales como peces, tortugas, cefalópodos, focas, entre otros. 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, secundarios y pueden estar incluidos en la cadena de descomposición (Maes, 1998).

En México se han reportado 51,579 especies de insectos clasificados en más de 20 órdenes, de los cuales, los de mayor riqueza de especies son: Lepidoptera, Coleoptera, Hemiptera, Hymenoptera y Diptera (Llorente-Bousquets y Ocegueda, 2008; CONABIO, 2024b). Para el estado de Jalisco se han registrado 4,207 especies (CONABIO, 2024a).

En el Santuario Playa Teopa se registran 13 especies nativas pertenecientes a tres órdenes y seis familias. La familia con mayor riqueza de especies es Apidae del orden Hymenoptera. Algunos ejemplos de insectos presentes son: la chinche (*Sagotylus confluens*), la abeja (*Mesoplia sapphirina*) y la mariposa (*Microtia elva*) (Anexo 1). Esta riqueza de especies representa menos del 1 % de las especies presentes en el estado de Jalisco.

Por otro lado, los insectos como abejas, mariposas y polillas prestan el servicio ambiental de la polinización, debido a que son animales que se alimentan del néctar o polen de las flores, lo que permite la reproducción de las plantas y la producción de más de 75 % de los cultivos alimenticios (Nava-Bolaños *et al.*, 2022; CONABIO, 2022b). En ese sentido, dentro de los insectos reportados, se presentan ocho especies de abejas polinizadoras, por ejemplo: las abejas (*Perdita maritima*, *Paratetrapedia moesta* y *Augochlorella neglectula*) y la abeja bermeja sin agujón (*Scaptotrigona hellwegeri*) (Nava-Bolaños *et al.*, 2022) (Anexo 1).

Vertebrados

Peces óseos (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; Fricke *et al.*, 2024).





En particular, en el estado de Jalisco se registran 104 especies de ictiofauna marina y lagunar-estuarina (Aguilar-Palomino, 2017).

En el Santuario Playa Teopa se encuentran dos especies nativas correspondientes a dos familias (Gerreidae y Lutjanidae) del orden Acanthuriformes: la mojarra de aletas amarillas (*Diapterus brevirostris*) y el pargo prieto (*Lutjanus novemfasciatus*), las cuales son consideradas como dulceacuícolas secundarias (Anexo 1).

El total de especies reportado en el ANP representa el 2 % de las especies presentes en el estado de Jalisco.

Anfibios (Clase Amphibia)

México ocupa el quinto lugar entre los países con mayor riqueza de anfibios en el mundo, con 411 especies de tres órdenes. Además, un 70 % de los anfibios de México son endémicos (Suazo-Ortuño *et al.*, 2023).

En particular, en el estado de Jalisco se encuentran 52 especies que incluyen a 47 anuros, cuatro salamandras y una cecilia (Cruz-Sáenz *et al.*, 2017).

En el Santuario Playa Teopa se registran ocho especies nativas de anfibios correspondientes a cuatro familias del orden Anura (Anexo 1). Esta riqueza de especies representa el 15 % de los anfibios en el estado de Jalisco.

Entre las especies registradas cinco son endémicas de México, tales como: el sapo marmoleado (*Incilius marmoreus*), la rana de árbol mexicana (*Tlalocohyla smithii*) y el sapo pinto (*Incilius mazatlanensis*) (Anexo 1).

Asimismo, en el Santuario Playa Teopa se encuentra una especie sujeta a protección especial conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010, la rana de Forrer (*Lithobates forreri*) (Anexo 2).

Por otro lado, los anfibios presentes en el ANP y zonas adyacentes son el alimento principal de algunas especies de serpientes, aves y mamíferos registradas, por lo que se consideran una importante banda transportadora de energía (Stebbins y Cohen, 1995). Además, a causa de la permeabilidad de su piel, los contaminantes propagados por el agua entran rápidamente en su cuerpo y se acumulan en el tejido más rápido que en otros animales. Por esta razón, los anfibios son excepcionales indicadores de la calidad ambiental de los ecosistemas, especialmente de los cuerpos de agua que se encuentran en el área (Young *et al.*, 2004).

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 de tres órdenes. Además, el 52 % de los reptiles de México son endémicos (Suazo-Ortuño *et al.*, 2023).

En particular, en el estado de Jalisco se registran 171 especies de reptiles (Cruz-Sáenz *et al.*, 2017).

En el Santuario Playa Teopa se encuentran 14 especies nativas, clasificadas en tres órdenes y ocho familias (Anexo 1). El orden con mayor riqueza de especies es Squamata con nueve especies. La familia con más especies es Phrynosomatidae con cuatro. Esta riqueza representa el 8 % de los reptiles presentes en el estado de Jalisco. Por otra parte, se encuentran seis especies endémicas de México, como la lagartija (*Anolis nebulosus*), la lagartija espinosa del Pacífico (*Sceloporus utiformis*) y la cachorita (*Urosaurus bicarinatus*).

Además, ocho especies se encuentran en alguna categoría de riesgo, conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010, de las cuales, cuatro especies están en peligro de extinción, la tortuga prieta (*Chelonia mydas*), la tortuga de carey (*Eretmochelys imbricata*), la tortuga golfina (*Lepidochelys*





olivacea) y la tortuga laúd (*Dermodochelys coriacea*); tres están sujetas a protección especial, el cocodrilo de río (*Crocodylus acutus*), la iguana verde (*Iguana rhinolopha*) y el huico de líneas de Jalisco (*Aspidoscelis lineattissimus*); y una especie está amenazada, la iguana negra (*Ctenosaura pectinata*) (Anexo 2).

También, se presentan siete especies prioritarias para la conservación en México, como las cuatro especies de tortugas marinas previamente mencionadas (*Chelonia mydas*, *Eretmochelys imbricata*, *Lepidochelys olivacea* y *Dermodochelys coriacea*) y el cocodrilo de río (*Crocodylus acutus*).

Tortugas marinas presentes en el Santuario Playa Teopa

El Santuario Playa Teopa cuenta con las condiciones adecuadas para la anidación de las tortugas marinas, por lo que se reconoce como un área de importancia para la anidación de la tortuga golfina (*Lepidochelys olivacea*), considerada la especie de tortuga marina más abundante en el mundo y es también la especie más pequeña de la familia Cheloniidae (SEMARNAT, 2018). De conformidad con la NOM-059-SEMARNAT-2010 esta especie se encuentra bajo la categoría de en peligro de extinción y, además, es especie prioritaria para la conservación.

La segunda especie más abundante por el número de anidaciones en la zona es la tortuga prieta (*Chelonia mydas*). Esporádicamente anida la tortuga laúd (*Dermodochelys coriacea*). Por otra parte, aunque no se tienen registros de la anidación de tortuga de carey (*Eretmochelys imbricata*), se registran ocasionalmente varamientos de individuos de esta especie muertos.

Tortuga golfina (*Lepidochelys olivacea*)

Es una especie pantropical y no existen diferencias morfológicas entre sus poblaciones. En México se distribuye en toda la costa del Pacífico (Márquez y Van Dissel, 1982), y su circuito migratorio incluye áreas de alimentación en diversos ambientes costeros y pelágicos. Esta especie en el año 2008 fue clasificada por la IUCN como vulnerable; sin embargo, en la NOM-059-SEMARNAT-2010 se mantiene en la categoría de riesgo como en peligro de extinción para México.

Esta especie se caracteriza por tener un caparazón casi circular, con una longitud que va de los 67.6 cm hasta los 78 cm; el ancho de este es cerca del 90 % de su longitud recta (Márquez, 1976). Por lo general presenta 5 escudos dorsales y frecuentemente más de cinco pares laterales, aunque también puede presentar desigualdad en el número de escudos en ambos lados; el par lateral anterior está en contacto con el escudo pre-central. El plastrón tiene cuatro escudos inframarginales y cada uno presenta un poro (Márquez-M. *et al.*, 1976). En el borde anterior de cada aleta hay una o dos uñas. La cabeza es mediana, subtriangular y tiene dos pares de escamas prefrontales y un pico corneo no aserrado con reborde alveolar (Márquez-M., 1990). La coloración del caparazón de los adultos es gris oliváceo o amarillento, mientras que el plastrón es crema a gris verdoso con manchas oscuras en los extremos de las aletas (Márquez-M., 1990). Las crías son de color gris oscuro a negro y tienen una longitud promedio de 5 cm. El peso promedio que alcanza un adulto es de 38 kg (SEMARNAT, 2018).

En el único estudio publicado sobre el crecimiento de esta especie, indica que alcanzan su madurez sexual alrededor de los 13 años, con un rango de máximo 24 años (Zug *et al.*, 2006). El cortejo y la cópula ocurren en el mar, generalmente a no más de un kilómetro de distancia de la playa de anidación. Tanto en el periodo de apareamiento como en la reproducción, las tortugas marinas se concentran espacial y temporalmente. Presenta hábitos de anidación nocturnos, aunque ocasionalmente lo hace de día, sobre todo en días nublados y con viento, y en eventos de arribada (anidación masiva). En la mayor parte del Pacífico mexicano su temporada de anidación se presenta principalmente de julio a enero, sin embargo, las anidaciones pueden ocurrir durante todo el año. Una hembra generalmente anida varias





veces durante una temporada, el número promedio de nidadas es de dos a seis por temporada (Márquez-M., 1990).

Las tortugas golfinas pueden presentar anidación masiva o solitaria. En el caso de la anidación masiva, conocida también como “arribada”, cientos de individuos se congregan frente a la playa y en un momento determinado responden en conjunto ante indicadores aún desconocidos, para emerger masivamente, para lo cual emplean todo el espacio físico que esa playa ofrezca durante tres a cinco noches, lo que deja un gran número de nidos.

El número de huevos depositados por nidada varía de un par de docenas hasta más de 155, con media alrededor de 109, aunque hay variación significativa entre localidades, los huevos son de color blanco y de forma esférica con diámetro de 3.2 a 4.7 cm (Márquez-M, 1990). Los huevos se incuban en la arena por aproximadamente 45 días, este periodo puede variar según la temperatura de la playa de incubación, y después de este periodo las crías emergen y se dirigen inmediatamente al mar. La temperatura prevaleciente en el nido durante el segundo tercio de la incubación determinará el sexo del embrión (SEMARNAT-CONANP, 2009).

En las crías se reconoce un periodo de intensa actividad llamado “frenesí de cría” o “frenesí natatorio”, mecanismo que aparentemente les permite moverse de la playa hacia el mar en el menor tiempo posible, para reducir la oportunidad de ser depredadas en áreas relativamente densas de depredadores (Musick y Limpus, 1997). La hiperactividad comienza cuando las crías ascienden del interior del nido hacia la superficie y continúa 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, 1999). Los juveniles establecidos en sus sitios de residencia costera pueden mostrar un comportamiento de tenacidad por el sitio de alimentación, incluso algunos individuos permanecen dentro del perímetro de unos pocos kilómetros durante un periodo que puede abarcar de 8 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.

El Santuario Playa Teopa es considerado como una zona de importancia biológica para la conservación por ser un sitio prioritario para la anidación de la tortuga golfina (*Lepidochelys olivacea*), así como de otras especies de tortuga (ver Anexo 4). En sus inicios el campamento tortuguero del Santuario Playa Teopa protegió 6 km de playa, en su primer temporada tan solo se registraron 10 nidos de tortuga golfina (*Lepidochelys olivacea*), sin embargo, gracias a los esfuerzos ininterrumpidos de conservación, la operación y sistematización continua de actividades de protección de las tortugas marinas, a lo largo del tiempo esta playa se ha convertido en un referente histórico y podría considerarse como una playa índice para la anidación solitaria de tortuga golfina (*Lepidochelys olivacea*). A partir de 2008 se registraron más de mil nidos protegidos por temporada anual y se alcanzaron valores de números de anidación protegidos cercanos a los 2,500, tales como los registrados durante la temporada 2017-2018 (Figura 11). Es importante resaltar que los valores presentados en la Figura 11 corresponden al total acumulado de nidos protegidos entre la playa del Santuario Playa Teopa y de las siguientes playas del Santuario Playa Cuitzmala.



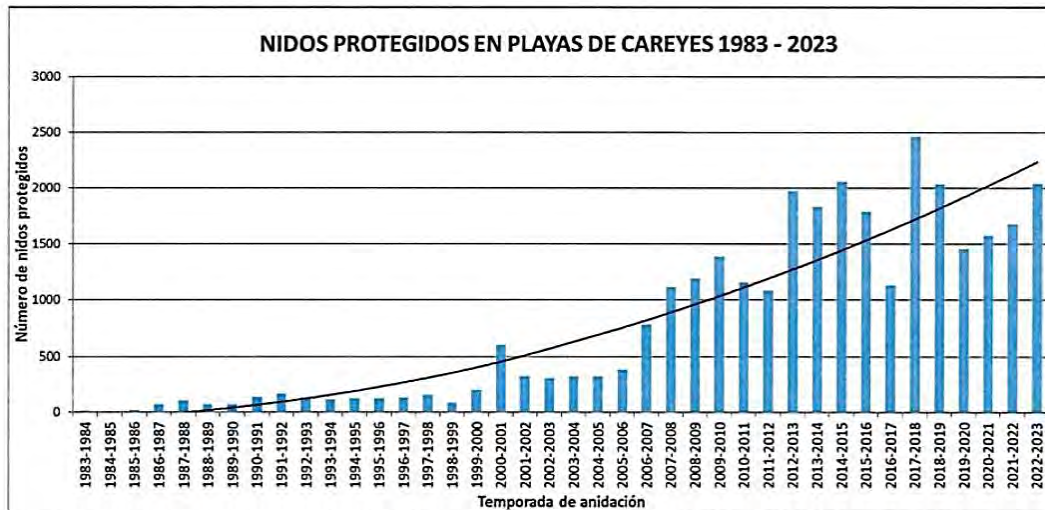


Figura 11. Anidación histórica de la tortuga golfina en Playas de Careyes, Jalisco (incluida en el Santuario Playa Teopa) de 1983 a 2023. Fuente: Fundación Careyes, 2023.

Tortuga prieta (*Chelonia mydas*)

Las tortugas prietas (*Chelonia mydas*) del Pacífico son más pequeñas y de coloración más oscura que en el Atlántico; es una especie herbívora. Una de las principales amenazas a las que se enfrenta esta especie es la caza intencional de adultos, así como el saqueo intensivo de sus huevos. La carne de la tortuga es considerada como un manjar exótico, y aún se consume a pesar de ser ilegal. Otras amenazas importantes son la captura incidental con diversas artes de pesca y la pérdida o degradación de su hábitat de anidación por el desarrollo costero. En general, las tortugas marinas cumplen funciones ecológicas muy importantes, ya que ellas transportan energía de hábitats marinos altamente productivos, como áreas de pastos marinos a hábitats pobres de energía como playas arenosas (Bjorndal, 1997). Conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010 esta especie se encuentra en la categoría de riesgo de en peligro de extinción.

Tortuga laúd (*Dermochelys coriacea*)

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., en la parte dorsal presentan una mancha rosa característica de cada individuo y que puede ser usada como marca de identificación individual (McDonald y Dutton, 1996).

Se estima que en promedio pueden alcanzar la madurez sexual a los 13 - 14 años, con un mínimo de 5-6 años. Para propósitos de conservación se puede manejar que 9 años es la edad mínima para alcanzar la madurez sexual (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 2 a 3 años o más (Boulon *et al.*, 1996). La temporada de anidación para esta especie en las playas del Pacífico mexicano va de octubre a abril, con el pico de anidación entre diciembre a enero (Anexo 4).





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 *et al.*, 2007). A diferencia de las otras especies, durante el período post - frenético, las crías de *Dermochelys coriacea* pueden nadar activamente en las noches (Wyneken, 1997).

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.

Aves (Clase Aves)

Se estima que existen más de 11 mil 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 Jalisco se registran alrededor de 565 especies de aves (Santana *et al.*, 2017).

La avifauna del Santuario Playa Teopa hasta ahora comprende 90 especies nativas, clasificadas en 20 órdenes y 41 familias (Anexo 1). Los órdenes con mayor riqueza de especies son: Passeriformes con 30, Pelecaniformes con 12 y Charadriiformes con nueve. En cuanto a familias, las de mayor riqueza son: Ardeidae con nueve, y Accipitridae, Columbidae y Tyrannidae con seis cada una. Dicho número de especies representa el 16 % de las aves que se distribuyen en el estado de Jalisco.

Por otra parte, se presentan ocho especies endémicas, de las cuales, siete son endémicas de México, por ejemplo, el colorín pecho naranja (*Passerina leclancherii*), el semillero rabadilla canela (*Sporophila torqueola*) y la coa citrina (*Trogon citreolus*); asimismo, una especie es endémica de la Provincia Biogeográfica Tierras Bajas del Pacífico, la chara de San Blas (*Cyanocorax sanblasianus*) (Anexo 1).

Asimismo, ocho especies se encuentran en alguna categoría de riesgo conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010, todas sujetas a protección especial, por ejemplo, la gaviota ploma (*Larus heermanni*), la cigüeña americana (*Mycteria americana*), la garza tigre mexicana (*Tigrisoma mexicanum*) y el bobo pata azul (*Sula nebouxii*) (Anexo 2).

También, se presentan cinco especies prioritarias para la conservación en México, como el águila pescadora (*Pandion haliaetus*), el pato pijije alas blancas (*Dendrocygna autumnalis*) y la espátula rosada (*Platalea ajaja*) (Anexo 1).

En cuanto a las categorías de residencia, 72 son residentes permanentes, 17 son migratorias de invierno y una es transitoria (Berlanga *et al.*, 2023).

Cabe mencionar que, dentro del total de especies de aves, se reporta una especie polinizadora de la familia Trochilidae, el colibrí canelo (*Amazilia rutila*) (Nava-Bolaños *et al.*, 2022).

Finalmente, se han registrado dos especies catalogadas como exóticas invasoras en el ANP, la paloma turca de collar (*Streptopelia decaocto*) y la garza ganadera occidental (*Ardea ibis*).

Mamíferos (Clase Mammalia)

La fauna de mamíferos en México incluye alrededor de 580 especies nativas (terrestres y acuáticas) (ASM, 2024). Esta cifra posiciona a México entre los tres primeros lugares en riqueza de especies a nivel mundial (Sánchez-Cordero *et al.*, 2014).

En particular, en el estado de Jalisco se registran 170 especies de mamíferos (Guerrero-Vázquez *et al.*, 2017).





En el Santuario Playa Teopa se encuentran 26 especies nativas, clasificadas en seis órdenes y 13 familias. Los órdenes con mayor riqueza de especies son: Chiroptera con 14 especies y Carnivora con siete especies. En cuanto a familias, las de mayor riqueza son: Phyllostomidae con nueve especies y Felidae con tres especies (Anexo 1). Dicha riqueza representa el 15 % de la mastofauna presente en el estado de Jalisco.

Además, se encuentran dos especies endémicas de México: el murciélago platanero (*Musonycteris harrisoni*) y la rata arrocera (*Osgoodomys banderanus*).

Por otra parte, se encuentran cinco especies en alguna categoría de riesgo conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010, de las cuales, una está amenazada (*Herpailurus yagouaroundi*); otra se encuentra sujeta a protección especial: el murciélago magueyero menor (*Leptonycteris yerbabuenae*), y tres están en peligro de extinción: el ocelote (*Leopardus pardalis*), el jaguar (*Panthera onca*) y el murciélago platanero (*Musonycteris harrisoni*) (Anexo 2).

Asimismo, se encuentran tres especies prioritarias para la conservación en México: el jaguar (*Panthera onca*), el murciélago magueyero menor (*Leptonycteris yerbabuenae*) y la liebre torda (*Lepus callotis*).

También, se registran siete especies polinizadoras correspondientes al orden Chiroptera, como el murciélago frutero común (*Artibeus jamaicensis*), el murciélago frutero gigante (*Artibeus lituratus*), el murciélago de cola larga (*Choeroniscus godmani*) y el murciélago frutero pigmeo (*Dermanura phaeotis*) (Nava-Bolaños *et al.*, 2022).

Adicionalmente, ocho especies de mamíferos son dispersores de semillas, por lo que son relevantes para el mantenimiento de la cobertura forestal regional (Tabla 11).

Tabla 11. Especies de mamíferos presentes en Santuario Playa Teopa que son dispersores de semillas.

Orden	Familia	Especie	Nombre común
Carnivora	Canidae	<i>Canis latrans</i> [△]	coyote
Carnivora	Canidae	<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	zorra gris
Carnivora	Procyonidae	<i>Nasua narica</i>	coatí, tejón
Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Artibeus jamaicensis</i>	murciélago, murciélago frutero común
Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Artibeus lituratus</i>	murciélago, murciélago frutero gigante
Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Carollia subrufa</i>	murciélago, murciélago colicorta gris
Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Dermanura phaeotis</i>	murciélago, murciélago frutero pigmeo
Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Dermanura toltecus</i>	murciélago, murciélago frutero menor de patas desnudas

La especie marcada con el símbolo: [△], es dispersora de semillas ocasional. Fuentes: Alves-Costa y Eterovick (2007); Roehm y Morán (2013); Villalobos-Escalante *et al.* (2014) y Marín-Ventura *et al.* (2023).

Destaca también la presencia de dos especies de roedores granívoros, la rata arrocera (*Osgoodomys banderanus*) y la rata (*Heteromys pictus*), que podrían también ser especies dispersoras de semillas.

Cabe mencionar que cinco especies de mamíferos incluyen artrópodos en su dieta, dentro de los cuales están cuatro especies de murciélagos (*Balantiopteryx plicata*, *Saccopteryx bilineata*, *Pteronotus fulvus* y *Lasiurus intermedius*) y el armadillo (*Dasypus mexicanus*), lo cual es relevante para el equilibrio de las poblaciones de estos organismos, ya que pueden comportarse como plagas para la agricultura (Whitby *et al.*, 2020).

Por otra parte, se presentan tres de las seis especies de carnívoros silvestres de la familia Felidae registrados para México: el jaguarundi (*Herpailurus yagouaroundi*), el ocelote (*Leopardus pardalis*) y el jaguar (*Panthera onca*). Dichas especies, las cuales han sufrido un decremento histórico en sus poblaciones y desempeñan papel ecológico primordial, pues controlan las densidades poblacionales de sus presas (Miller y Rabinowitz, 2002; Chávez y Ceballos, 2006).





En este sentido, cabe mencionar que la presencia de jaguar (*Panthera onca*) en el Santuario Playa Teopa es relevante, ya que la depredación de tortugas marinas por parte de jaguares ha sido raramente documentada en México, sin embargo, hay evidencia de que el jaguar no discrimina entre especies de tortugas, sino que se alimenta de manera oportunista ya que sus hábitos dietéticos dependen en gran medida de la disponibilidad de presas. Las tortugas marinas son consumidas por una amplia variedad de depredadores naturales durante sus primeras etapas de vida, es decir, huevos y crías, sin embargo, tienen pocos depredadores naturales en su etapa adulta. El registro de la depredación de tortugas marinas por el jaguar brinda información que contribuye a una mejor comprensión del comportamiento alimentario de este carnívoro en sitios costeros. También amplía el conocimiento actual sobre las interacciones de las tortugas marinas con sus depredadores naturales en las playas de anidación, sobre todo en países donde este mismo comportamiento ha sido reportado previamente, como Costa Rica, Guyana, Surinam y México (Rosales-Hernández *et al.*, 2022).

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 Teopa, se encuentran las regionalizaciones ecológicas y los sitios prioritarios.

Dichas herramientas han sido determinadas y publicadas por instituciones académicas y de gobierno como la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), junto con cartografía temática, la cual fue analizada para determinar aquellas con algún porcentaje de intersección en la superficie del Santuario Playa Teopa. Su identificación facilita la selección, armonización y creación de sinergias entre los diversos instrumentos complementarios requeridos para conservar y manejar de manera sustentable a la biodiversidad (Koleff *et al.*, 2009).

En este contexto, el Santuario Playa Teopa converge con los siguientes instrumentos de planeación para la conservación y restauración de la biodiversidad:

1. Regiones Ecológicas

Las regionalizaciones son fundamentales para proponer estrategias para la conservación, ya que permiten identificar áreas importantes por su riqueza de especies y endemismos (Flores-Tolentino *et al.*, 2021). Para su delimitación no solo se consideran criterios biogeográficos, sino también otros como 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).

En el caso del Santuario Playa Teopa están presentes las siguientes dos regiones ecológicas:

a) Ecorregiones Terrestres de México

Las ecorregiones terrestres son elementos clave que representan los diferentes ecosistemas de una región y que permiten determinar las necesidades de conservación. Estas ecorregiones a su vez se subdividen conforme a criterios ambientales dados por los tipos de vegetación con estructura y composición de especies similares, rasgos fisiográficos como sierras, mesetas, planicies y cuencas, así como también por elementos del clima como la temperatura y la humedad.

Se ha adoptado un esquema de cuatro niveles jerárquicos para identificar o agrupar las regiones ecológicas. El nivel I, divide a América del Norte en 15 extensas regiones ecológicas y presenta una visión amplia sobre el mosaico ecológico del subcontinente a escala global o intercontinental. Según la regionalización ecológica nivel I a una escala 1:50 millones, en México se tienen identificadas siete grandes zonas de ecosistemas y regiones ecológicas que comparte en cantidad y calidad de recursos





naturales con Norteamérica (SEMARNAT, 2010). Mientras que el Nivel II brinda un mayor grado de detalle a la descripción de dichas áreas, con una escala de presentación de 1:30 millones. Similarmente, el Nivel III detalla áreas ecológicas más pequeñas, con características más precisas, a una escala 1:5 a 1:10 millones (SEMARNAT, 2010). Finalmente, el Nivel IV se trata del más detallado de todos, pues con una escala 1:1 millón, divide al país en 99 ecorregiones (CONANP, CONABIO, SRE, 2020; CONABIO, 2021a).

En este contexto, la totalidad de la poligonal del Santuario Playa Teopa se encuentra dentro de la región ecológica nivel IV denominada “Humedales del Pacífico Sur Mexicano” (Figura 12), la cual forma parte de la región nivel III “Lomeríos y Piedemontes del Pacífico Sur Mexicano con Selva Espinosa”, que forma parte de la región nivel II “Planicie Costera y Lomeríos del Pacífico Sur con selva baja caducifolia”, y que a su vez forma parte de la región ecológica nivel I “Selvas Cálido-Secas”. Esta región ecológica se caracteriza por presentarse sobre suelos poco desarrollados y que se derivan en rocas calcáreas metamórficas y volcánicas; en ellos predominan los bosques deciduos y subdeciduos, que responde al marcado patrón estacional y, por lo tanto, a una diferencia fisonómica entre las estaciones seca y húmeda.



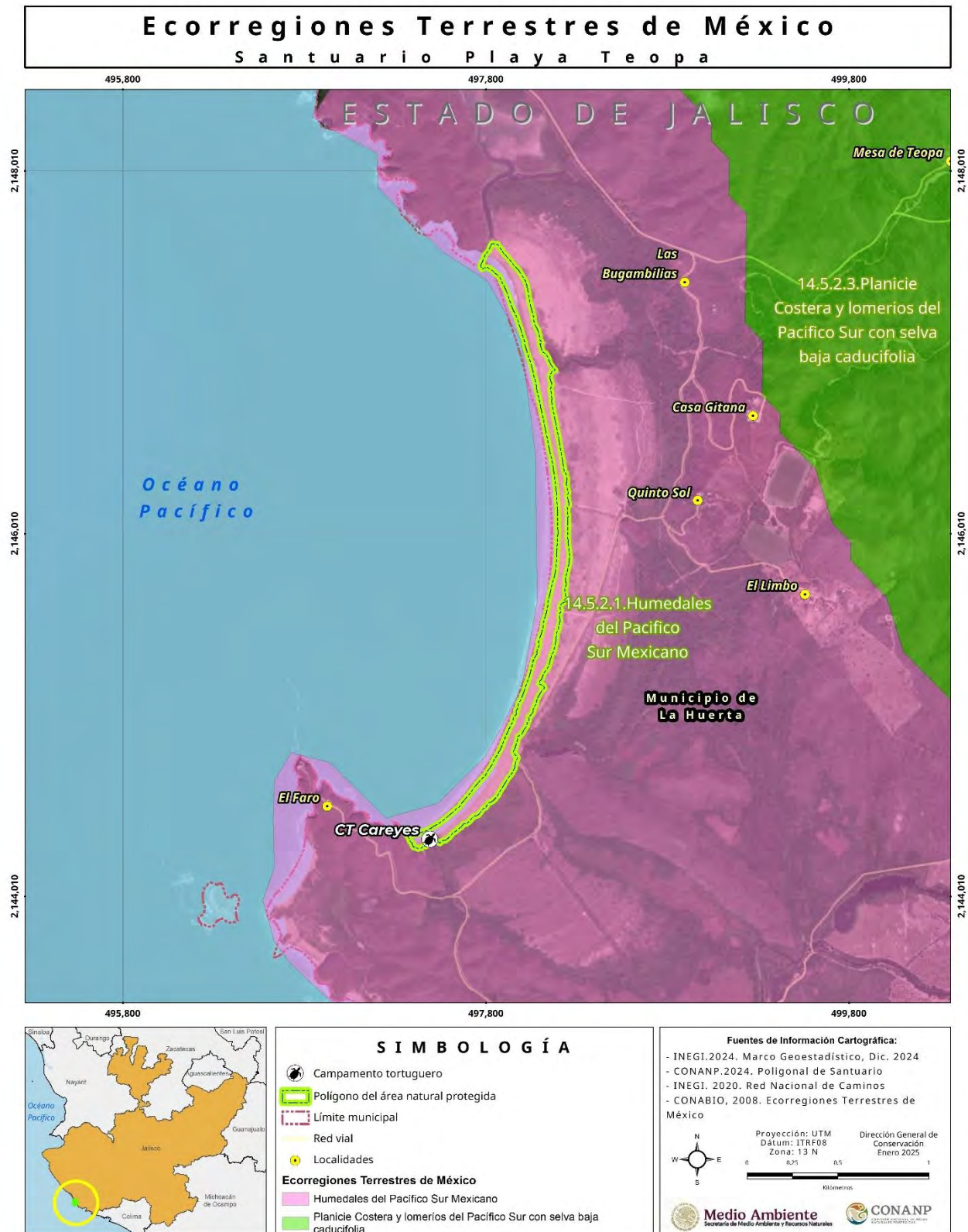


Figura 12. Ecorregiones terrestres que convergen con el Santuario Playa Teopa.





b) Ecorregiones marinas de América del Norte

Los océanos determinan en buena medida los climas y el tiempo atmosférico, y, por lo tanto, son el motor que transporta el calor y el agua dulce de la atmósfera. Por ello, tienen un papel relevante sobre la biodiversidad del planeta (SEMARNAT, 2010). Para conocer sus características, se definieron tres niveles de regiones ecológicas marinas aledañas al subcontinente americano, las cuales reflejan las condiciones particulares de los ecosistemas marinos a nivel global, regional o local de las tres dimensiones de los ambientes marinos (SEMARNAT, 2010).

El polígono del Santuario Playa Teopa coincide en un 8.99 %, es decir, 2.77 ha, dentro de la ecorregión marina nivel III denominada “Nerítico de Transición del Pacífico Mexicano”, que forma parte de la ecorregión marina nivel II “Escudo de Transición del Pacífico Mexicano”, englobadas en la ecorregión nivel I Transición del Pacífico Mexicano” (Figura 13). En esta ecorregión los principales hábitats son los estuarios, manglares, comunidades coralinas, arrecifes de coral y las playas de anidación de la tortuga prieta (*Chelonia mydas*).

c) Área de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA)

El 46.5 % de polígono del Santuario Playa Teopa coincide con el AICA denominada “Chamela-Cuitzmala” (Figura 14). Esta AICA ha sido reconocida como un sitio de importancia para las aves, ya que sus bosques tropicales caducifolio y subcaducifolio, el manglar, la manzanillera, el matorral costero y la vegetación riparia, son el hábitat para distintas especies endémicas de las selvas secas del oeste de México como la chachalaca pálida (*Ortalis poliocephala*), el tecolote del Balsas (*Megascops seductus*), la chara de San Blas (*Cyanocorax sanblasianus*), entre otras especies. También, es un sitio de importancia para las especies en migración y bajo la categoría sujeta a protección especial conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010, como la gaviota ploma (*Larus heermanni*), entre otras especies (CONABIO, 2015; Arizmendi *et al.*, 2000).



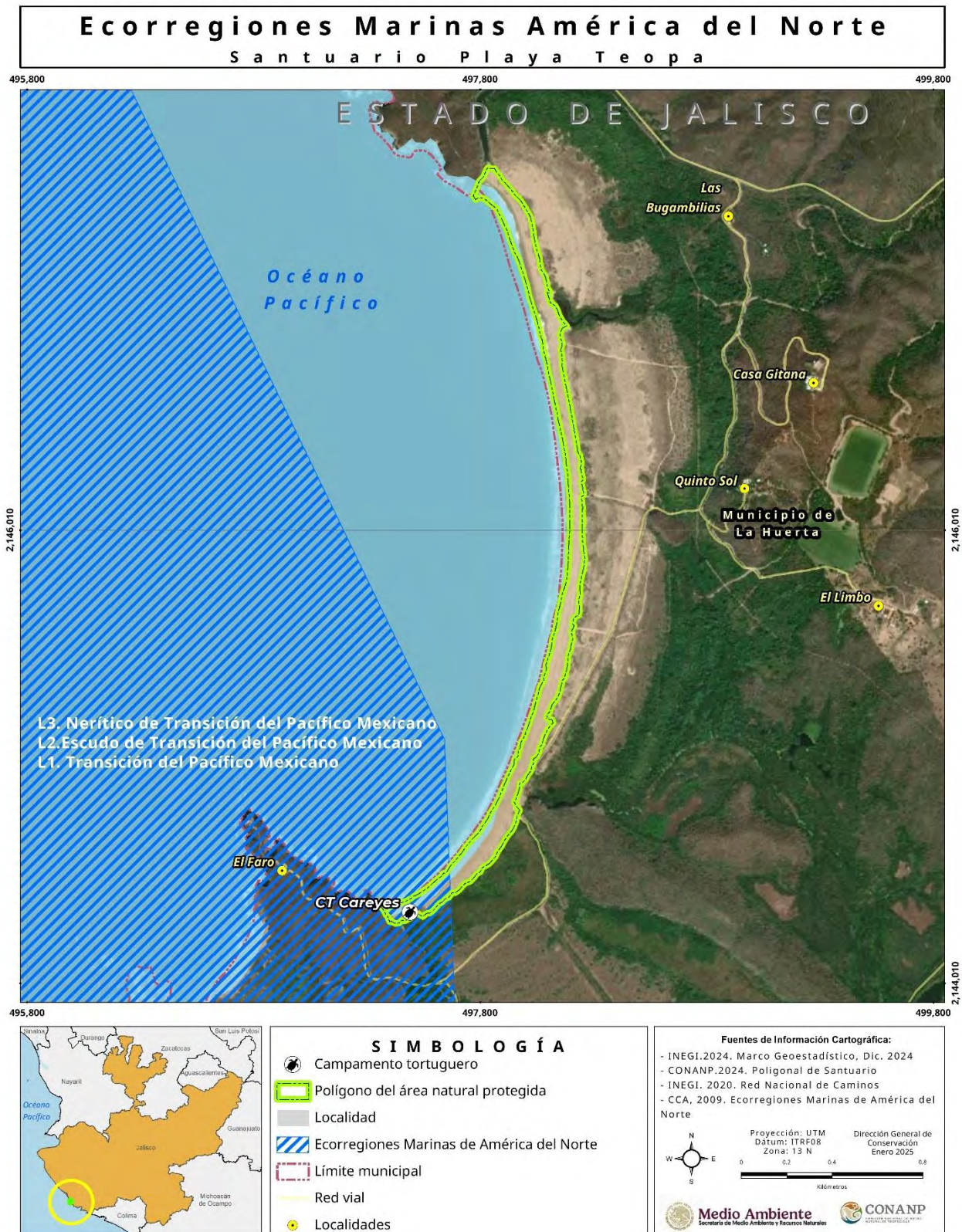


Figura 13. Ecorregiones marinas que convergen con el Santuario Playa Teopa.





Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves

Santuario Playa Teopa

499,800



499,800



SIMBOLOGÍA	
	Campamento tortuguero
	Áreas de Importancia para la Conservación de Aves
	Polígono del área natural protegida
	Localidad
	Límite municipal
	Red vial

Fuentes de Información Cartográfica:	
- INEGI.2024. Marco Geoestadístico, Dic. 2024	
- CONANP.2024. Poligonal de Santuario	
- INEGI. 2020. Red Nacional de Caminos	
- CONABIO.2015. Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves	

Proyección: UTM	Dirección General de Conservación Enero 2025
Dátum: TTRF08	
Zona: 13 N	

0	0.2	0.4	0.8
Kilómetros			

Figura 14. Área de Importancia para la Conservación de las Aves coincidente con el polígono del Santuario Playa Teopa.





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 (OSC) 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, 2021b).

En este sentido, los sitios prioritarios deben utilizarse en los ejercicios de planeación para influir en la gestión del territorio, el manejo y la toma de decisiones, así como para orientar actividades y acciones concretas para la conservación de la biodiversidad (Arriaga *et al.*, 2009). Consecuentemente, estos son sumamente pertinentes en la integración del programa de manejo del ANP.

El Santuario Playa Teopa coincide con cinco sitios prioritarios que se describen a continuación.

a) Sitios Prioritarios Terrestres (SPT) para la Conservación de la Biodiversidad

Estos sitios representan las prioridades de conservación de los distintos ecosistemas y grupos de especies, así como de las acciones de restauración necesarias de aquellos ecosistemas que albergan elementos únicos de la diversidad biológica, el fortalecimiento de las ANP, así como la necesidad de ampliar el abanico de instrumentos que contribuyen a la conservación, con el fin de promover y apoyar en el manejo sostenible de los recursos naturales (CONABIO, 2021c).

El Santuario Playa Teopa se encuentra en su totalidad dentro de un SPT de prioridad extrema (CONABIO, 2007b) (Figura 15), por lo que es importante contar con instrumentos de conservación, protección y regulación como lo es su programa de manejo para mantener en buen estado de conservación los ecosistemas presentes y las especies que en el habitan, tal como la tortuga golfina (*Lepidochelys olivacea*), la tortuga prieta (*Chelonia mydas*), el jaguar (*Panthera onca*), el ocelote (*Leopardus pardalis*) y el murciélago platanero (*Musonycteris harrisoni*), todas especies en peligro de extinción, así como el cocodrilo de río (*Crocodylus acutus*) especie sujeta a protección especial.





Figura 15. Sitios Prioritarios Terrestres que convergen con el Santuario Playa Teopa.





b) Sitios Prioritarios Marinos (SPM) para la Conservación de la Biodiversidad

Estos sitios representan ambientes marinos como costas, océanos y elementos insulares, que requieren ser conservados por sus características, diversidad biológica y servicios ecosistémicos que brindan. La poligonal del Santuario Playa Teopa forma parte del SPM denominado “Corredor Costero Careyes-Barra de Navidad”, en cual se considera como uno de los sitios con un nivel de muy importante (Figura 16). Este SPM se caracteriza por su alta riqueza de especies de tortugas marinas, de aves nativas y endémicas, así como de una gran diversidad de invertebrados bentónicos (1,294 especies). Es un sitio clave para la alimentación, refugio, reproducción y anidación, desarrollo y crecimiento de distintas especies; las aves utilizan este sitio para alimentarse y descansar durante su ruta migratoria. Funciona como un sitio de crianza para muchas especies de peces que son capturados como adultos o juveniles en la pesquería artesanal. Se considera como un sitio con un grado de heterogeneidad ambiental alto, dada la presencia de diversos ecosistemas como pantanos, marismas, lagunas costeras, estuarios, islas, playas, acantilados, costeras dulceacuícolas y arrecifes (CONABIO, 2007a).

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

Los ecosistemas acuáticos se caracterizan por ser el hábitat de numerosas especies, muchas de ellas endémicas, asimismo son sumamente relevantes en términos de servicios ecosistémicos, ya que además de brindar el líquido vital, apoyan en el control de las inundaciones, en el almacenamiento de agua, control de plagas, retención del suelo, control y estabilización de microclimas, purificación de desechos, provisión de servicios estéticos y recreativos (CONABIO, 2021d). Bajo este contexto, resulta imperante definir estrategias para el mantenimiento de estos ecosistemas a través de la conservación y manejo sustentable de áreas vinculadas por los procesos clave del ciclo del agua.

En este sentido, más del 60 % del polígono del Santuario Playa Teopa es coincidente con dos SPAE. El 12.4 % corresponde a un SPAE de prioridad extrema donde se localiza el estero Careyes, mientras que el 51 % es de prioridad media, sitio que coincide con la desembocadura del arroyo Los Cajones (Figura 17). El reconocer estos sitios es una herramienta valiosa y útil para dirigir los esfuerzos de conservación, rehabilitación y manejo sustentable.



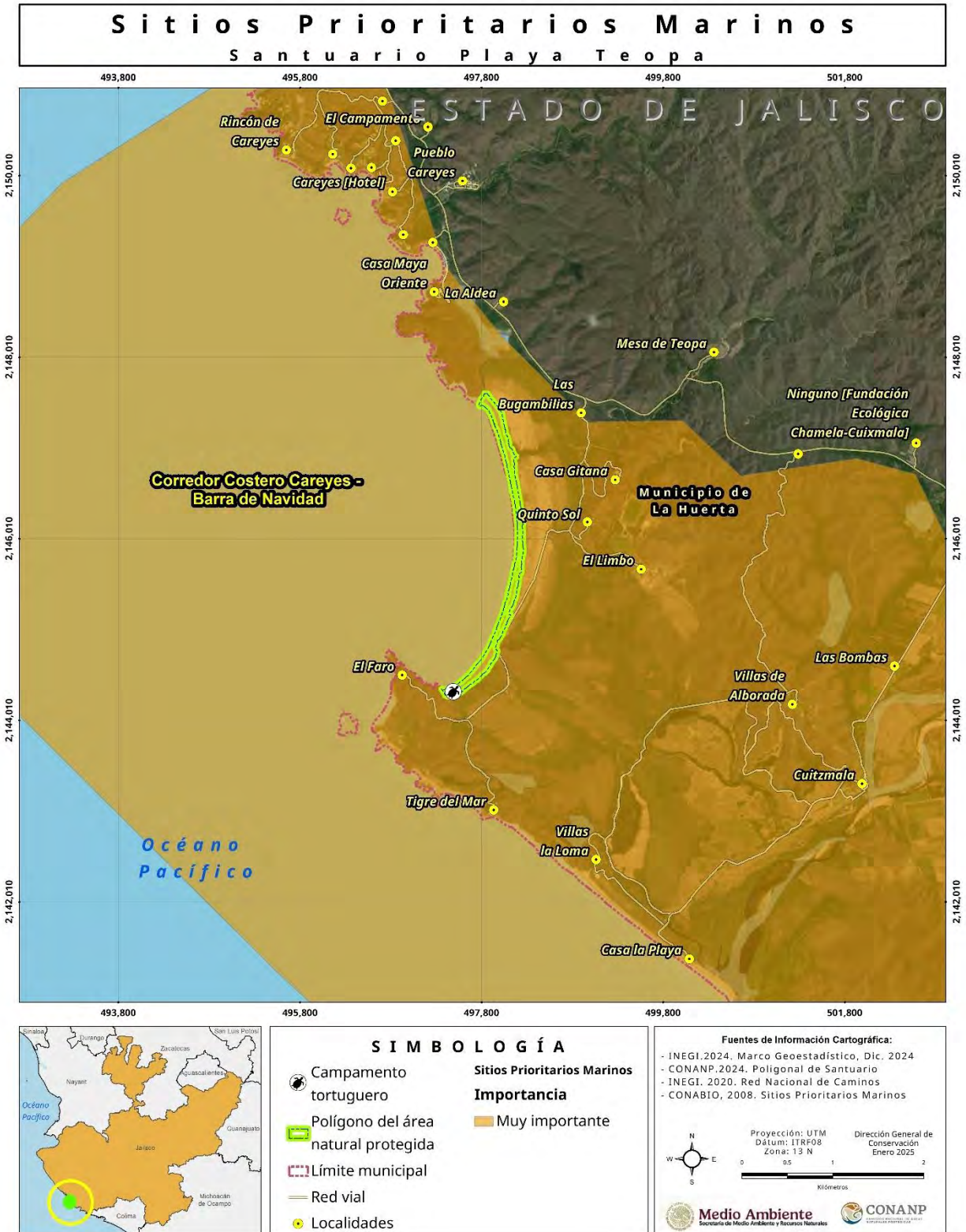


Figura 16. Sitio Prioritario Marino coincidente con el Santuario Playa Teopa.



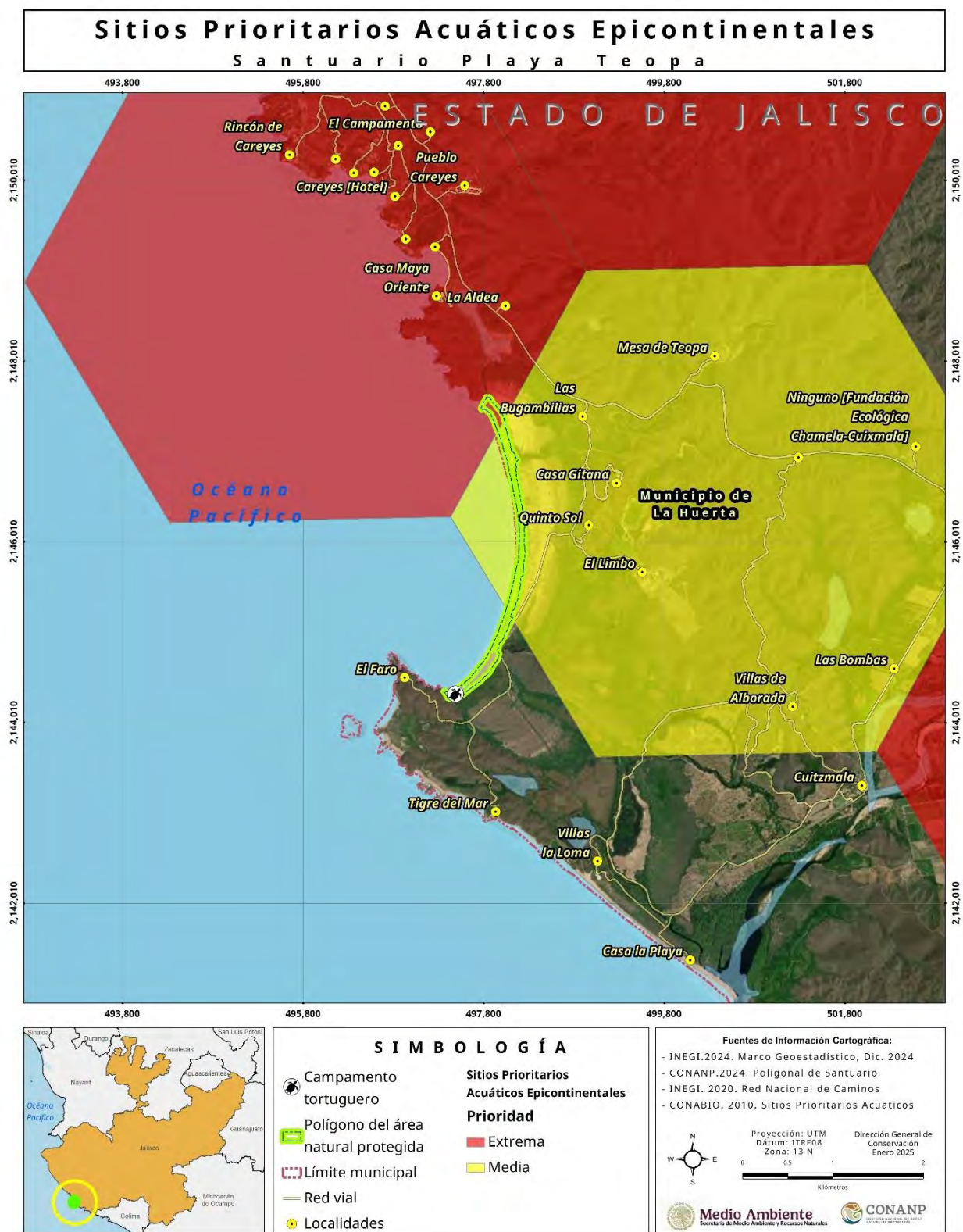


Figura 17. Sitios Prioritarios Acuáticos Epicontinentales coincidentes con el Santuario Playa Teopa.





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

Con la finalidad de brindar un panorama nacional de las prioridades de conservación y restauración de la biodiversidad, la CONABIO determinaron los SAP. Estos sitios consideran superficies importantes para la conservación de la biodiversidad en ambientes terrestres, acuáticos epicontinentales y costeros, la representatividad ecorregional y otras variables, que permitieron identificar aquellos espacios naturales en buen estado de conservación, que cuentan con una elevada diversidad biológica y que albergan especies de distribución restringida, endémicas y amenazadas, así como ecosistemas vulnerables y adyacentes a las ANP (CONABIO, 2021e).

La poligonal del Santuario Playa Teopa es coincidente en un 24.85 % de su superficie con dos sitios de prioridad extrema, los cuales se localizan en los extremos norte y sur del polígono (Figura 18). Dentro del aludido santuario se distribuyen especies como el mangle botoncillo (*Conocarpus erectus*) y el mangle blanco (*Laguncularia racemosa*) ambas especies amenazadas de conformidad con 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” y prioritarias para la conservación, el cocodrilo de río (*Crocodylus acutus*) y el murciélago magueyero menor (*Leptonycteris yerbabuenae*) especies sujetas a protección especial, la iguana negra (*Ctenosaura pectinata*) y el jaguarundi (*Herpailurus yagouaroundi*) las dos especies en la categoría de amenazada, así como el ocelote (*Leopardus pardalis*), el jaguar (*Panthera onca*), las tortuga golfina (*Lepidochelys olivacea*) y la tortuga prieta (*Chelonia mydas*), todas especies en peligro de extinción, así como ecosistemas vulnerables como las dunas y matorrales costeros que son de importancia para la anidación de las tortugas marinas, el descanso de aves migratorias y que brindan importantes servicios ecosistémicos como la protección ante eventos meteorológicos extremos, entre otros.



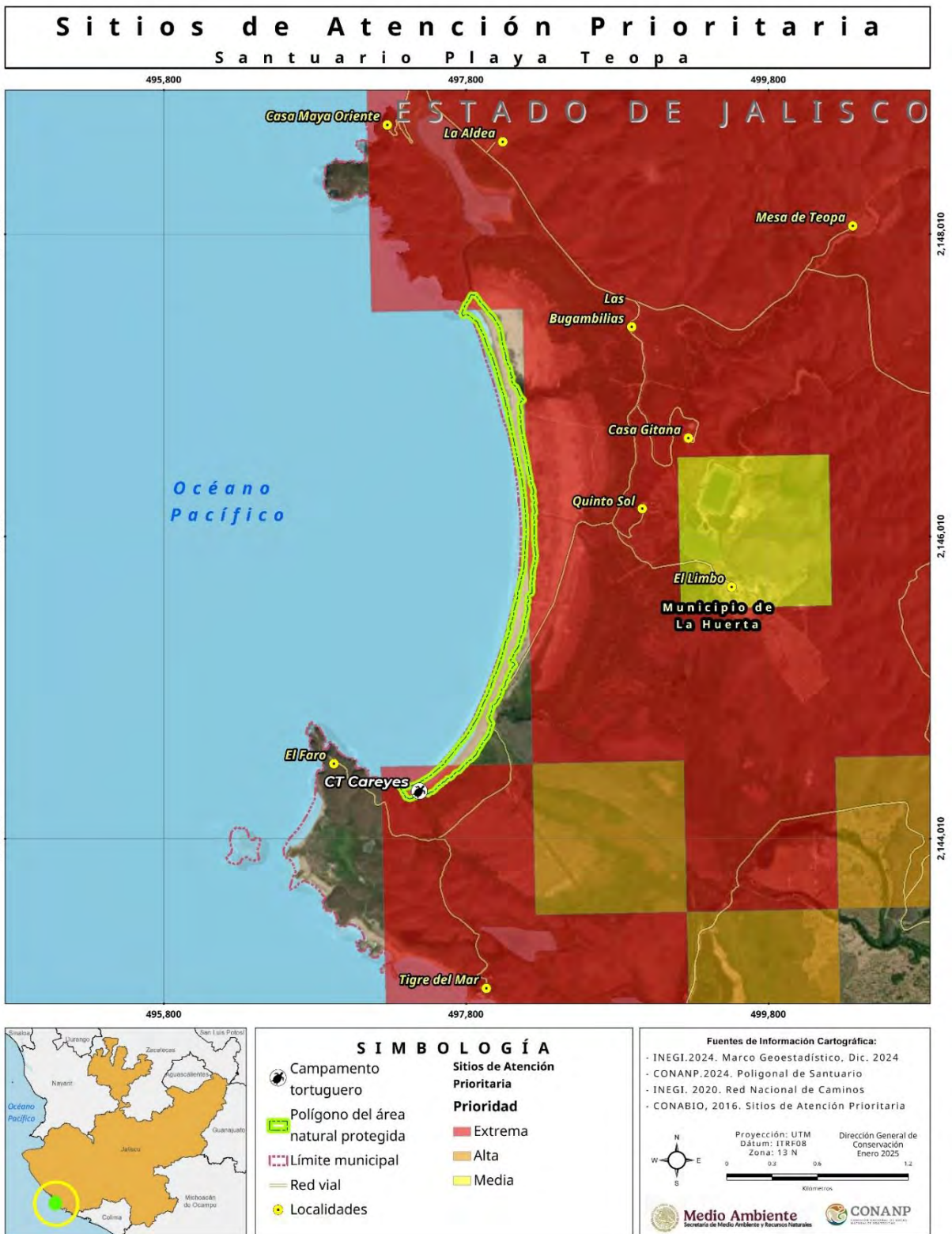


Figura 18. Sitios de Atención Prioritaria coincidentes con el Santuario Playa Teopa.





CONECTIVIDAD ECOLÓGICA

La conectividad ecológica es el grado de movimiento y conexión de las especies y de los procesos en los ecosistemas, esta ocurre a diversas escalas e incluye procesos como las relaciones tróficas, la perturbación y los flujos hidroecológicos (CONABIO, 2020a; INECC, 2018). La conectividad del paisaje juega un papel clave en la conservación de la biodiversidad y en el mantenimiento de las funciones ecológicas.

Cuando los ecosistemas son fragmentados se desencadenan una serie de modificaciones en los procesos ecológicos y, por lo tanto, en las poblaciones y comunidades de flora y fauna, los suelos y el agua, y los servicios ecosistémicos. Principalmente ocurre el aislamiento de las poblaciones de flora y fauna, especialmente de aquellas con poca movilidad o distribución restringida. Asimismo, las poblaciones presentes en estos fragmentos aislados tienen un mayor riesgo de desaparición como resultado de perturbaciones naturales como incendios o inundaciones que las pueden eliminar. Producto de este aislamiento y al verse reducidas sus poblaciones, su variabilidad genética se ve limitada y con ello la viabilidad de las poblaciones se ve comprometida (CONABIO, 2020b).

En términos de cambio climático, la conectividad ecológica del territorio es uno de los atributos más importantes para favorecer la adaptación de la biodiversidad ante sus efectos, un paisaje bien conectado permite que las especies puedan migrar hacia sitios que tengan características favorables para su supervivencia ante las variaciones climáticas (CONANP, 2019). En relación con la salud de los ecosistemas y de las poblaciones humanas, se ha reconocido que la conservación y continuidad entre las distintas ANP permite amortiguar la aparición de nuevas enfermedades infecciosas, ya que se disminuyen los cambios drásticos en la abundancia del huésped/reservorio y se reducen las tasas de contacto entre los humanos, las especies domesticadas y las silvestres (Terraube y Fernández-Llamazares, 2020).

Bajo este contexto, el Santuario Playa Teopa forma parte de un continuo de ecosistemas que se encuentran protegidos bajo distintos esquemas de conservación como lo son otras ANP de carácter federal como el Santuario Playa Cuitzmala, la Reserva de la Biosfera Chamela Cuixmala y el Santuario Islas La Pajarera, Cocinas, Mamut, Colorada, San Pedro, San Agustín, San Andrés y Negrita y los Islotes Los Anegados, Novillas, Mosca y Submarino, y las Áreas Destinadas Voluntariamente a la Conservación (ADVC) Rancho Don Andrés y la Reserva Natural Zafiro (Figura 19).

El Santuario Playa Teopa, el Santuario Playa Cuitzmala, las playas de la zona de influencia de la Reserva de la Biosfera Chamela Cuixmala y el Santuario Islas La Pajarera, Cocinas, Mamut, Colorada, San Pedro, San Agustín, San Andrés y Negrita, y los Islotes Los Anegados, Novillas, Mosca y Submarino, son clave para la conservación de la tortuga golfina (*Lepidochelys olivacea*), la tortuga prieta (*Chelonia mydas*), la tortuga laúd (*Dermodochelys coriacea*) y la tortuga carey (*Eretmochelys imbricata*). Este conjunto de superficies forma un continuo de ecosistemas en buen estado de conservación y en los que el sistema playa-duna cuenta con las condiciones necesarias para el forrajeo y anidación de las tortugas marinas.

Esta conectividad entre las ANP contribuye al mantenimiento del corredor biológico del jaguar Cabo Corrientes-Chamela, en la que el Santuario Playa Teopa se localiza dentro de las áreas prioritarias para la conservación de esta especie (SEMARNAT, 2009). En este corredor se encuentran aún extensas selvas secas, medianas y ecosistemas costeros que forman parte del hábitat del jaguar, lo cual es de suma importancia para sus poblaciones, ya que requieren de miles de ha para mantener su viabilidad a largo plazo (Ceballos *et al.*, 2018).

Por otro lado, es importante mencionar que en el futuro se podría perder la conectividad de las ANP a consecuencia del cambio climático (CONABIO, 2020c). Por ello, se definieron los corredores bioclimáticos como una estrategia de conectividad para salvaguardar la biodiversidad del país y





contribuir a la sustentabilidad ambiental. La conectividad que existe entre el Santuario Playa Teopa, las otras ANP y las ADVC contribuyen a estos corredores bioclimáticos, ya que representan rutas para facilitar el movimiento de las especies de flora y fauna, para evitar, en la medida de lo posible, superficies con alto impacto humano y cambios bruscos en las condiciones climáticas actuales.



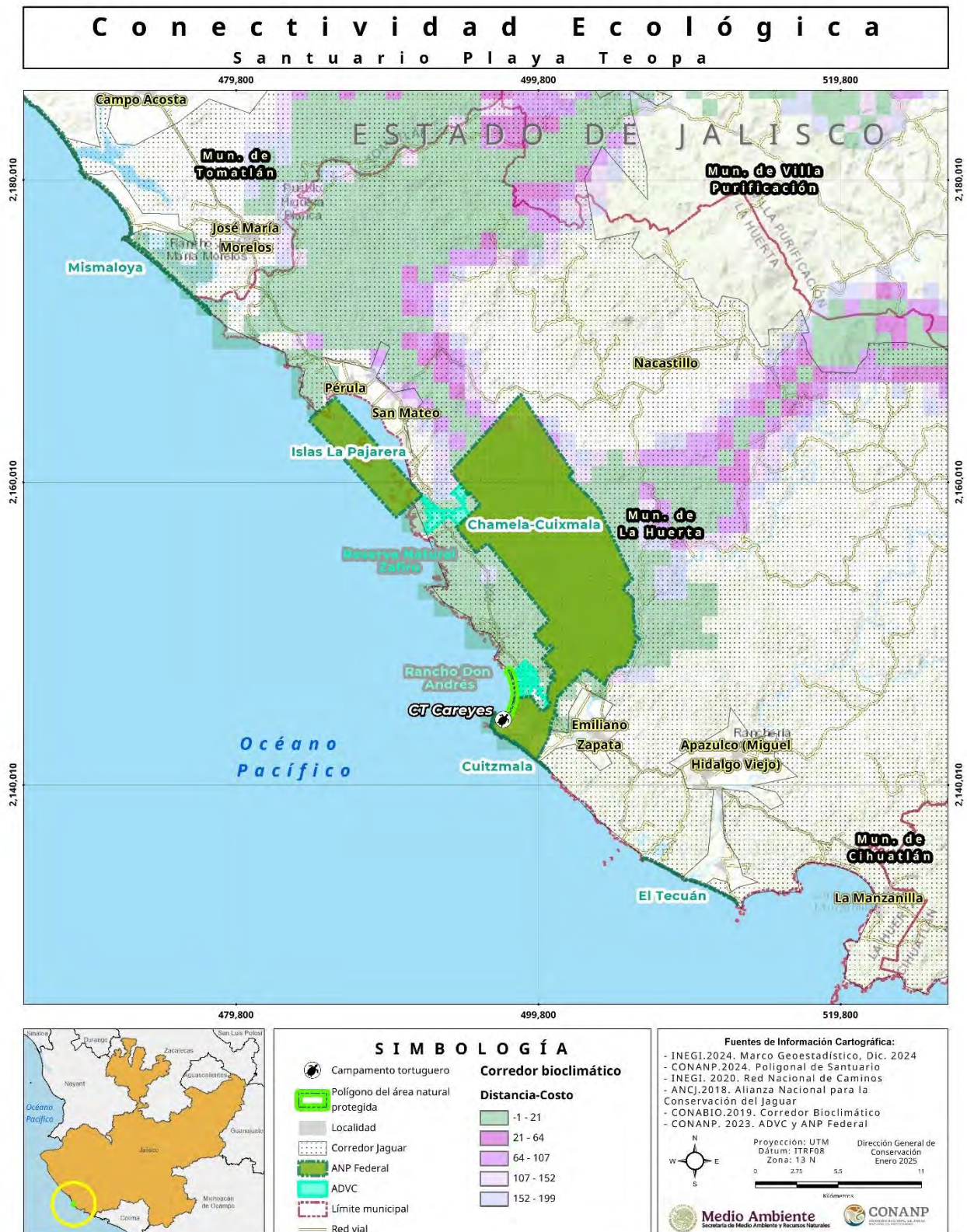


Figura 19. Conectividad ecológica del Santuario Playa Teopa.





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, estos incluyen 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.

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, lo 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 al mantener 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 energéticas en estos ecosistemas de transición son subsidiadas por el transporte biológico que realizan las tortugas marinas durante la anidación (Bouchard y Bjorndal, 2000; Bjorndal y 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 Teopa

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, 2022a), 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, 2022a).

Las dunas actúan como un biombo o barrera dinámica natural entre el mar y las zonas interiores, al frenar o aminorar el avance del oleaje con lo cual evitan posibles inundaciones costeras. Son infraestructura verde que protege no solo a las comunidades 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 que alteran la dinámica ecosistémica. En este sentido, las dunas fungen 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 (SCME, 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 Teopa, la playa arenosa y las boca barras abarcan una superficie de 23.75 ha, lo que representa el 77.11 % de la superficie total, construyen una frontera dúctil, suave y dinámica entre el mar, la tierra y la atmósfera, el sedimento que se forma por la erosión de rocas duras es 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-Casasola, 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 Teopa, 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 provisionamiento y de regulación es de \$27,429.49 dólares de 2017, lo cual representa un monto de \$488,642.65 pesos de 2017, se consideró un tipo de cambio promedio de 17.8145¹ 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, según la calculadora de inflación de INEGI, fue de 44.42 %. En tal sentido, y dado que

¹ 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, de acuerdo al Sistema de Información Económica de Banco de México (Banxico, 2025).





en el Santuario Playa Teopa se tiene una superficie de 23.75 ha de playa, se estima que el valor total por servicios ecosistémicos provistos por la playa en el ANP es de **\$16,760,320.37** pesos (Tabla 12).

Tabla 12. Valor total de los servicios ecosistémicos provistos por la playa del Santuario Playa Teopa.

Concepto	Monto
a) Superficie (ha)	23.75
b) Valor de servicios ecosistémicos USD (b)	\$27,429.49
c) Tipo de cambio 2017	\$17.8145
d) Valor hectárea a pesos MXN 2017 (b*c)	\$488,642.64
e) Inflación agosto 2017-enero 2025	44.42 %
f) Valor por hectárea valor presente $f = (d*(1+e)) = \$488,642.64*(1+0.4442)$	\$705,697.70
Valor total por servicios ecosistémicos en playa (f*a)	\$16,760,320.37

Fuente: Elaboración propia con base en Proyecto Humedales de SINACPNUG-GEF, 2017.

Contribución a la mitigación del cambio climático

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 gases de efecto invernadero (GEI) como dióxido de carbono (CO₂), monóxido de carbono (CO), clorofluorocarbonos (CFC), óxidos de nitrógeno (NO_x) y metano (CH₄), principalmente. El CO₂ es 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 la actualidad 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 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 vegetación de duna costera que contiene el Santuario Playa Teopa. En lo que hace a las medidas de mitigación, los ecosistemas protegidos dentro de las ANP absorben parte del CO₂ ya que contribuyen a disminuir el efecto invernadero por el incremento de emisiones (PNUG, 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 al aportar un aumento en 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 Teopa, se consideró la información del Inventario Nacional Forestal y de Suelos para el ciclo 2015-2020 a valor anualizado conforme a la superficie por tipo de vegetación según la siguiente tabla:



Tabla 13. Estimación del almacenamiento de carbono conforme a la superficie del tipo de vegetación en el Santuario Playa Teopa.

Tipo de Uso de Suelo y Vegetación	Superficie (ha)	Carbono/ha (toneladas)	Carbono almacenado total (toneladas)	Carbono atmosférico total* (toneladas)
Playa arenosa	22.19		No aplica	
Boca barra	1.56		No aplica	
Infraestructura	0.22		No aplica	
Costa rocosa	0.07		No aplica	
Camino	0.02		No aplica	
Vegetación de duna costera	6.45	14.87	95.91	351.98
Matorral costero	0.26	1.47	0.38	1.39
Plantación de palma	0.03	4.31	0.13	0.47
Total	30.8	Total almacenamiento	96.42	353.84

* El indicador de carbono en biomasa almacenado se multiplica por la constante química de 3.67 para convertirlo a carbono equivalente y así obtener el carbono atmosférico. Fuente: Inventario Nacional Forestal y de Suelos para el ciclo 2015-2020.

De este modo se estima que el Santuario Playa Teopa tiene un potencial de almacenamiento de carbono atmosférico de 353.85 toneladas de carbono atmosférico.

A efecto de cuantificar lo anterior, el Fondo Monetario Internacional (FMI, 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 tonelada de CO₂^e. 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, según información de Banxico (2025), corresponde a 20.1193 pesos por dólar², 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, conforme a la calculadora de inflación de INEGI, corresponde a 8.64%, por lo que el precio a valor presente es de \$1,092.87 pesos. (INEGI, 2025).

En este sentido, los beneficios totales asociados a la captación de carbono en el Santuario Playa Teopa se estiman en \$386,701.12 pesos anuales conforme a la Tabla 14.

Tabla 14. Beneficios asociados a la captación del carbono en el Santuario Playa Teopa.

Concepto	Monto
a) Toneladas de CO ₂ almacenado atribuible al esquema de conservación de ANP	353.84
b) Costo Social del Carbono (dólares por ton)	\$50.00

² 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*, de acuerdo 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
c) Promedio tipo de cambio FIX 2022	\$20.1193
d) Costo social carbono a precios de 2022	\$1,005.96
e) Inflación enero 2023-enero 2025	8.64%
f) Costo social de carbono a valor presente $f = d*(1+e) = \$1,005.96*(1+0.864)$	\$1,092.87
Beneficio atribuible al ANP (a*f)	\$386,701.12

Fuente: Elaboración propia, con información de Banxico, 2025.

Por lo anterior, la conservación 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), genera grandes 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 Teopa, 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, 2023b).

De conformidad con el artículo 3 del citado acuerdo, la actualización de los costos de referencia se debe realizar a partir de un aumento con base en la calculadora de inflación del INEGI 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 dentro del Santuario Playa Teopa, 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 Santuario Playa Teopa generan beneficio social de \$561,882.02 pesos conforme a la Tabla 3. (INEGI, 2025).





Tabla 15. Beneficios por concepto de costos evitados en el Santuario Playa Teopa.

BENEFICIO POR CONCEPTO DE COSTOS EVITADOS EN SUPERFICIE EN RIESGO		
Tipo de vegetación	Matorral costero y vegetación de duna costera	Plantación de palma
Zona ecológica	i) Humedal	ii) Tropical
a) Costo de recuperación por ha	\$ 76,880.00	\$ 44,382.98
b) Inflación enero 2023-enero 2025	8.64 %	
c) Costo actualizado ci = $76,880 \cdot (1 + 0.0864)$ cii = $44,382.98 \cdot (1 + 0.0864)$	\$83,522.43	\$48,217.66
d) Ha al interior de la ANP	6.71	0.03
e) Costo superficie total ei = $83,522.43 \cdot 6.71$ eii = $48,212.66 \cdot 0.03$	\$560,435.02	\$1,446.52
Beneficio Total	\$561,882.02	

Fuente: Elaboración propia, con base a DOF, 2023b.



4.6. CONTEXTO ARQUEOLÓGICO, HISTÓRICO Y BIOCULTURAL

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, danzas³ y canciones de tradición popular contemporánea. Este acervo cultural es resultado de una tradición mesoamericana que desde hace tres mil años a inicios del período Preclásico y hasta el contacto con Europa hace 500 años durante el período Posclásico (Figura 20), 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 que resultó en una narrativa simbólica y ritual que abarca desde el norte de México hasta Centroamérica por tres milenios.

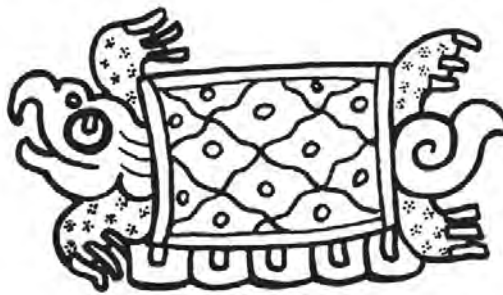


Figura 20. La tortuga para los mayas como un ser fantástico que surca los cielos en el Códice Madrid, lámina 17 a.

En la iconografía mesoamericana la tortuga siempre se distingue por su caparazón y hocico,⁴ 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*.

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 tortuga casquito (*Kinosternon scorpioides*) (Montero, 2022).

En multitud de advocaciones mesoamericanas la tortuga asume complejos y múltiples discursos culturales como el caso de la tortuga celeste. Esta es interpretación cultural más insólita con respecto a las tortugas y corresponde a los mayas, quienes veían en el cielo nocturno a una tortuga en una agrupación de estrellas que denominaban Áak Ek, (de los vocablos mayas *áak*, 'tortuga' y *ek*, 'estrella') conjunto de estrellas que en nuestros tiempos denominamos constelación de Orión, con sus tres luminarias prominentes: Alnitak, Alnilam y Mintaka, coloquialmente denominadas los Tres Reyes Magos. Asumir culturalmente que una tortuga discurre por la bóveda celeste, hace de este reptil un ser

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

⁴ Las tortugas presentan el hocico transformado en un pico de bordes cortantes, el cuerpo está protegido por un caparazón que en algunas especies cubre totalmente el cuerpo, el caparazón se compone de dos partes: el carapacho o espaldar y el peto o plastrón, unidos por un puente. El caparazón está formado por expansiones de las vértebras y las costillas, por lo que es parte del esqueleto. El peto o plastrón es libre y se considera que corresponde a las costillas abdominales. Tanto el caparazón como el plastrón se encuentran cubiertos de escudetes córneos que reciben varios nombres según el lugar que ocupan y cuyo número se usan para su clasificación.





omnipresente, de importancia universal, así que asumir simbólicamente que un quelonio transcurre por el cielo como se aprecia en el *Códice Madrid*, (Figura 21).

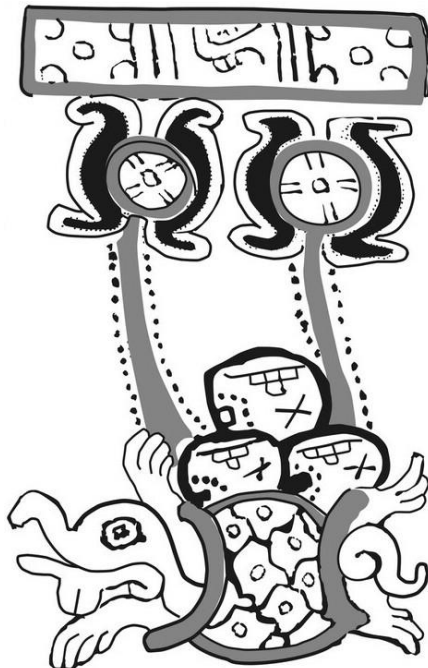


Figura 21. Representación de la constelación maya de la tortuga Áak Ek en el *Códice Madrid*, p. 71 a. Por arriba del quelonio dos glifos que representan eclipses solares unidos por cordones umbilicales celestes a la tortuga. Remata en la parte superior una banda celeste, es la eclíptica, por encima del caparazón de la tortuga las tres estrellas representativas del cinturón de Orión.

Como constelación la tortuga es recurrente en diferentes ámbitos: en los murales de Bonampak (Montero, 2023: 332-333); en el dintel del ala oriente del edificio de Las Monjas en Chichén Itzá; y en la lámina 24 del *Códice París*. Para los mayas del período Clásico las tres estrellas que conforman el cinturón de Orión son parte del caparazón de la tortuga celeste, en tanto que las estrellas Betelgeuse, Bellatrix, Saiph y Rigel son sus extremidades. Las tres estrellas del caparazón en algunos ámbitos narrativos son entendidas como granos de maíz que germinan del caparazón como veremos líneas más adelante.

El quelonio está asociado directamente con los mitos de creación durante el amanecer del día “4 Ahau 8 Cumku”, fecha sagrada de inicio de la Cuenta Larga del ciclo maya,⁵ pues las tres estrellas del caparazón también son las piedras del “fogón original” que se posicionaron sobre el cenit para dar paso al renacimiento de Hun Nal Ye, el primer padre, quien es la deidad del maíz que brota del caparazón de la tortuga primigenia. Es justamente lo que apreciamos en la Figura 21, con la tortuga que soporta sobre su caparazón tres piedras posicionadas en triángulo. El animal está suspendido de cuerdas por debajo de la eclíptica, son los cordones umbilicales celestes. Es así como al nacer el dios del maíz, su cordón umbilical se extiende para convertirse en la eclíptica, por donde la Luna, el Sol y Venus transitarán durante el nuevo periodo de la creación. Cuando la eclíptica se cruza con la Vía Láctea, es el momento en que surge la planta de maíz, antiguamente conocida como Na Te Kin, el “primer árbol precioso”. Resulta coherente deducir que, a partir de la cosmovisión maya, la constelación de Orión es el espacio donde nace, habita y es adorado el dios del maíz.

⁵ El ciclo del calendario maya de 52 años según la cuenta larga comenzó el día 13.0.0.0.0, que corresponde a 4 Ahau 8 Cumku, equivale en nuestro calendario al 13 de agosto del año 3114 a. C.



El mito maya de la creación del maíz nos permite conocer el pensamiento místico en su aspecto agrícola, porque el nacimiento de la planta de maíz corresponde al origen del padre primigenio. Si trasladamos el hecho mítico al plano real, el nacimiento de la planta de maíz indicaría el inicio del proceso civilizatorio en la región maya; el cual queda evidenciado por la aparición de la agricultura y su cultivo más importante, el de maíz (Montero, 2023).

Una magnífica representación iconográfica del nacimiento del maíz muestra el caparazón de una tortuga como el elemento gráfico esencial, se trata del “Plato de la Resurrección”, una exquisita pieza de cerámica procedente de Calakmul, elaborada entre los años 680 y 750 d. C., (Figura 22). El plato identificado por su elaborada escritura y diseño como del “tipo códice”, representa al dios del Maíz naciendo del caparazón de una tortuga, en su ascenso es asistido por sus hijos, Ju'n Ajaw y Yax B'ahlam. El dios surge del caparazón hendido de una tortuga que simboliza en este caso una montaña sagrada y, a la vez, la superficie de la Tierra que flota sobre el mar. La fórmula dedicatoria de este plato indica que perteneció a Titomaj K'awiil, quien era hijo de Yopaat B'ahlam; ambos gobernantes de Calakmul.



Figura 22. Plato extendido tipo códice por su compleja iconografía; está registrado como LAK 1892, procede de Calakmul, representa el mito del nacimiento del dios joven del maíz, Ju'n Ixiim Ahiin, a partir del caparazón hendido de una tortuga, está asistido por sus hijos Ju'n Ajaw a la izquierda y Yax B'ahlam a la derecha.

El plato escenifica el mito de resurrección del grano de maíz que, plantado en la tierra, germina y renace. En otras representaciones esta escena del nacimiento del maíz está presidida por Chaac, dios de la lluvia, quien con su hacha rompe el carapacho de la tortuga para que el maíz pueda brotar. Esto explica entre los mayas, por qué la concha de una tortuga no es de una sola pieza sino compuesta de placas unidas entre sí, ya que fue quebrada míticamente por un rayo para facilitar el nacimiento del maíz.

La tortuga se asocia con la lluvia porque así se representa en los códices *de Dresde y Madrid*. Pero no solo la iconografía relaciona a la tortuga con la lluvia, también lo hace el sonido, porque los mayas identifican como similares las resonancias del trueno y el ruido que produce el caparazón de tortuga al ser golpeado. En la lámina 37 del *Códice de Dresde* (Figura 23) se percibe un personaje que porta a la espalda un caparazón, lleva en la mano izquierda un hacha similar a la que utiliza el dios de lluvia Chaac para producir los rayos, en la lámina la lluvia descende de una banda astronómica denotada como líneas y puntos que rodean al personaje que es identificado como uno de los cuatro Pawahtún, encargados por cada rumbo cardinal de sostener el cielo, concepto atendido páginas adelante en la advocación de los Bacab. Según Pérez (1998) aún existe la creencia de que cuatro tortugas, una por cada rumbo, son las encargadas de producir la lluvia.





Figura 23. Individuo con caparazón de tortuga en la espalda, porta un hacha en la mano izquierda para propiciar la lluvia que se representa con líneas y círculos negros alrededor del personaje, lamina 37 del Códice de Dresden.

En el *Códice Madrid* hay dos representaciones de tortugas asociadas con la lluvia. Una, en la lámina 13 y otra en la 17; en ambas es evidente su vinculación con Chaac. Según Tomás Pérez (1998) en la lámina 17 vemos a una tortuga junto a un sapo (Figura 24) ambos animales penden de signos del calendario *tzolkin* con los signos de los días, para la tortuga es *etznab* (pedernal-piedra de rayo) y para el sapo es *cauac* (lluvia).



Figura 24. La tortuga y el sapo descendiendo del cielo, ambos junto con la lluvia, lámina 17 del Códice Madrid.

Thompson asume por la iconografía de la Figura 24, que la tortuga y el sapo (en maya *uo*), son aliados de los chaques.⁶ Según González *et al.* (2010) esta alianza se entiende porque en el ojo de algunas especies se muestra la *cruz kan*, símbolo de la lluvia (Figura 25) asimismo se percibe así una cruz en el plastrón de algunos ejemplares.

⁶ Los chaques son deidades menores del dios Chaac, dios de la lluvia, son sus asistentes, en algunos contextos se les asocia con los Bacab por sostener el cielo.





Figura 25. Izquierda, inscripción maya que representa el glifo de la cruz kan; derecha, rostro de una tortuga de la especie *Chelydra serpentina* que habita el Golfo de México y la Península de Yucatán, se destaca la forma de una cruz en su ojo.

Es interesante apuntar que los mitos destacan el hecho de que los quelonios están ausentes durante las sequías; no obstante, su ausencia, la tortuga llora por la aflicción de los hombres que soportan la adversidad del estiaje, pero con sus lágrimas⁷ logran atraer la lluvia. Para los mayas contemporáneos, el pago que hacen los campesinos a las tortugas por sus lágrimas es advertirles con gritos que se pongan a salvo cuando prenden fuego a sus milpas.⁸

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 26). 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.

⁷ Solamente las tortugas marinas “lloran” lo hacen para proteger sus ojos de la arena de la playa al desovar y para eliminar el excedente de agua salina del mar.

⁸ El fuego en la agricultura tradicional es utilizado como técnica para la eliminación de la cobertura vegetal residual después de una cosecha, es también un método de control de diferentes plagas.





Figura 26. Mayáhuel-Ayopechtli, 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 en Mesoamérica es la representación de la Tierra circular, su caparazón es la orografía terrestre circunscrita por las aguas, es la principal metáfora zoomorfa para aludir a la Tierra. La textura de su caparazón representaba la superficie rugosa de la Tierra, por eso distinguimos a Itzamna' sobre una tortuga en la cerámica posclásica de Mayapan (Figura 27). Itzamna', denotado como el dios D entre los estudiosos de la cultura maya, es el señor supremo porque es el dios creador, él es el mismo cosmos, por eso lo vemos sobre la Tierra, que es la tortuga que se desplaza sobre el océano.



Figura 27. Itzamna', el dios creador maya sobre una tortuga con rostro humano.

La cosmovisión maya asume que hay una deidad que soporta el cosmos, esta deidad carga el cielo en cinco partes: una al centro y cuatro más, una por cada una de las esquinas o rumbos, este es el quince místico que corresponde al dios Pawahtún, el dios N entre los especialistas (Montero, 2013). El dios Pawahtún en el *Códice de Dresde*, página 60 (Figura 28), se distingue por el caparazón de tortuga que porta en la espalda. Según el célebre mayista Thompson (1988) es el caparazón de tortuga lo que lo identifica como un Bacab, es uno de los cuatro cargadores del cielo.





Figura 28. Un Bacab porta un caparazón de tortuga a la espalda, se le reconoce por su tocado. En la parte inferior se contrapone a un venado moribundo que representa la sequía, página 60 del Códice de Dresde.

En dos pilares del Anexo Inferior del Templo de los Jaguares, en Chichén Itzá, aparecen las figuras de los cuatro Bacab y sus cónyuges, se trata de ocho figuras, cuatro masculinas y cuatro femeninas que también cargan el cielo. Una de las figuras masculinas es el Bacab amarillo, el Bacab del sur que porta un caparazón de tortuga. También en Chichén Itzá, en las Columnas de las Serpientes Emplumadas distinguimos a los cuatro Bacab ataviados con largas barbas. Portan sus prendas caracterizan que hace de cada uno diferente a otro, por eso se destaca el Bacab del sur que porta un caparazón de tortuga a la espalda (Figura 29).

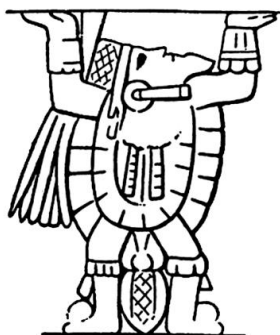


Figura 29. Un Bacab con caparazón de tortuga a la espalda sostiene el Cielo. Se dice que los Bacab contribuyeron a la destrucción del mundo durante el diluvio, pero que ellos fueron, después, quienes levantaron y sostuvieron el Cielo para que no volviese a precipitarse.

La tortuga se asocia calendáricamente a los solsticios, porque el cambio en la posición del Sol respecto al horizonte durante el amanecer o el ocaso apenas es perceptible durante seis días, ya sea durante el solsticio de invierno o el de verano. Es como si el Sol caminara lento, como lo hace la tortuga. A diferencia de lo que sucede durante los equinoccios, en los que el Sol cambia de posición drásticamente cada día. Esto explica porque la veintena maya *kayab* cae en el solsticio de verano y su glifo es una cabeza de tortuga (Figura 30). Las veintenas, denominadas *uinales*, son como un mes occidental, el calendario solar designado como *haab* cuenta 18 meses o *uinales*, cada uno compuesto de 20 días o *kines*; a esta cuenta se añadían cinco días aciagos denominados *uayeb*, para completar el ciclo de 365 días.





Figura 30. Variantes para el glifo calendárico de la veintena de la tortuga denominada kayab o k'ayab. En todos los glifos se destaca la cruz kan en el ojo y el hocico característico de las tortugas en forma de pico.

Resulta interesante el registro de Eduard Seler al percatarse que, en el vocabulario náhuatl de Guatemala, al día *quiahuatl* que significa lluvia se le denomina *ayutl*, que se traduce como tortuga. *Quiahuatl* es el nombre acostumbrado en Mesoamérica para uno de los veinte signos del calendario adivinatorio de 260 días denominado *tonalpohualli* para el centro de México y *tzolkin* para el área maya. Lo que encontramos aquí es una variación local que alude a la importancia de la tortuga en relación con la lluvia.

También denotamos a la tortuga como nahual.⁹ 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 31.

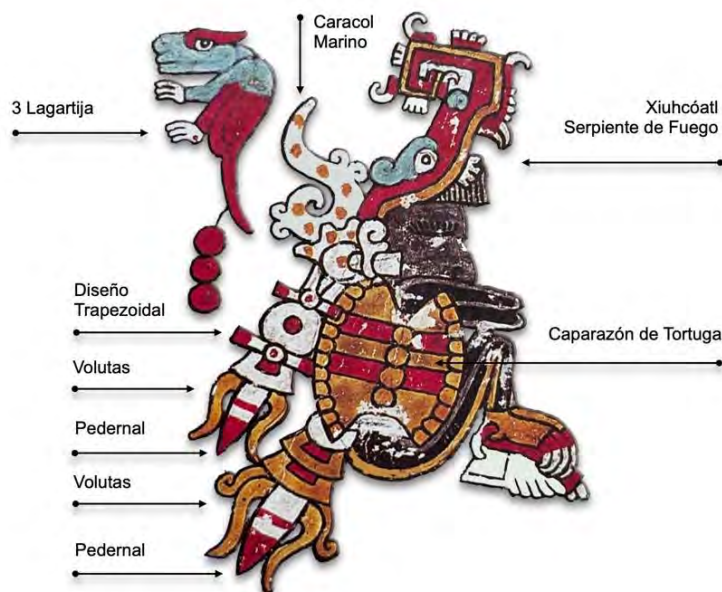


Figura 31. Un caparazón de tortuga es parte de los atavíos de un nahual o yahui. En la página 44 del *Códice Nuttall* el señor “3 Lagartija” se ha transfigurado en una *xiuhcōatl*, en una Serpiente de Fuego, a la que se ha incorporado un gran caparazón de tortuga sobre el tórax, detrás de su cabeza un 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.

⁹ 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.



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 32). 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.

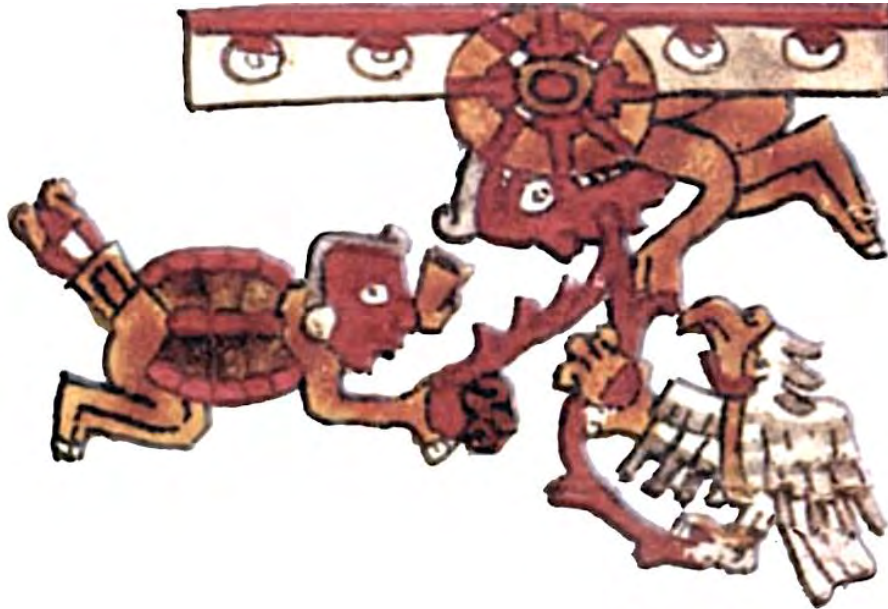


Figura 32. Los nahuales del señor “9 Casa” alimentan al Sol con la sangre de un sacrificio. El nahual de la izquierda es un *yahui* que se caracteriza por su caparazón de tortuga en el torso, el de la derecha es un águila, *Códice Selden*, página 12.

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 ser fantástico resulta de una profunda abstracción simbólica que apreciamos por ejemplo en el mural oeste del Templo Rojo de Cacaxtla, ahí se denota a un jaguar dentro de una concha de tortuga (Figura 33), es parte de una procesión fantástica de animales simbólicos que están asociados a gotas de agua que anuncian la lluvia necesaria para la fertilidad agrícola. Los atributos de representaciones simbólicas de aspecto dual para seres fantásticos como el jaguar-tortuga se asocia a la creación de los seres humanos, dado que los gemelos del mito maya, Hunahpu e Ixbalanque, surgen del caparazón de una tortuga (Montero, 2016).



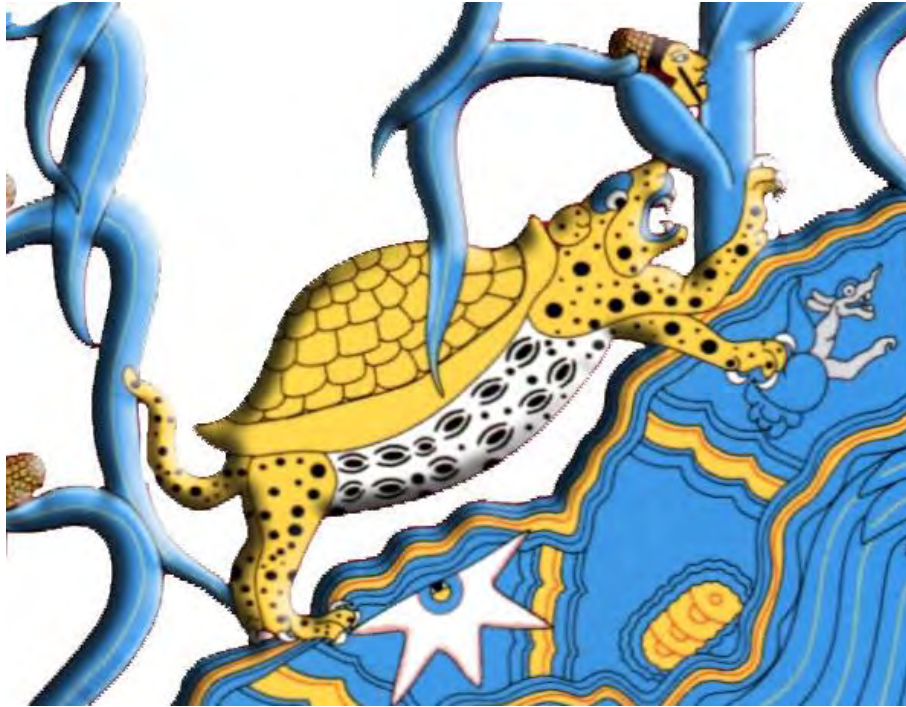


Figura 33. Jaguar con caparazón de tortuga, ser fantástico representado en la pintura mural del Templo Rojo de Cacaxtla, muro oeste.

En el Cerro del Judío o Cerro Mazatépétl, en la Ciudad de México, justamente al pie de la escalinata de la pirámide principal del sitio arqueológico que data del siglo XIII d. C., sobresale una escultura por sus dimensiones de metro y medio de largo, es la representación de una tortuga-jaguar, un animal híbrido de carácter mítico similar al de Cacaxtla (arqueólogo Francisco Rivas, comunicación oral 2015).

La tortuga también se asume con la música, específicamente se trata de la relación de la tortuga con Tezcatlipoca se abre otro aspecto simbólico trascendente para este reptil, la tortuga se asocia con la música, pues el caparazón de la tortuga es un excelente instrumento de percusión. En la *Histoire du Mechique*, hay un pasaje que hace alusión al origen de la música para placer de Tezcatlipoca. En este mito se involucra a la tortuga denominada *acapachtli*, al manatí y a la ballena, con cuyos cuerpos se construye un puente en el mar para que Ehécatl viaje a buscar a los músicos y los traiga para dicha deidad. De tal suerte que la música para los nahuas fue un regalo divino obtenido por Ehécatl para la humanidad (León Portilla, 2020).

Como instrumento de percusión el caparazón de la tortuga se denomina entre los nahuas *ayotapalcatl* (del vocablo náhuatl *ayotl* que significa tortuga), el caparazón se golpea o se raspa con un cuerno de venado o un palo de madera (Figura 34). El *ayotapalcatl* se puede tocar sujetándolo bajo el brazo o recargándolo en una superficie, y se puede percutir en ambos lados de la concha, ya sea en la parte convexa o en la parte plana. Según fray Bernardino de Sahagún el *ayotapalcatl* se utilizaba como percusor en ceremonias religiosas:

[...] en celebración de muerte, en la fiesta en honor a los dioses de la lluvia en el Etzalqualiztli, en la fiesta de los dioses de la montaña en el Atemoztli, en las danzas de las mujeres y en otras ocasiones.





Figura 34. Cuando un instrumento de percusión como el teponaztli mexica consistía en un caparazón de tortuga se le denominaba ayotapalcatl, este instrumento se ilustra en la página 72 del Códice Magliabechiano.

En la Sala Mexica del Museo Nacional de Antropología, se exhibe una escultura de piedra de cuyo caparazón emerge una cabeza humana, para Pérez (1998) es la representación de *acapachtli* “el que es tortuga”, corresponde a un mito donde uno de los sirvientes de Tezcatlipoca ayudó a Quetzalcóatl y no a Ehécatl para que en el mundo hubiese música. Para otros investigadores el personaje que emerge es Macuilxóchitl, deidad del canto, la danza y la música, quien es, por otro lado, una advocación de Xochipilli (Figura 35).



Figura 35. Escultura con la representación de una tortuga de cuyo caparazón emerge Macuilxóchitl, deidad de la música. El personaje está ataviado con nariguera y orejera, en la parte posterior lleva el símbolo “5 Flor”. También es considerado el dios principal de los Ahuiateteo, que son los cinco dioses asociados con los excesos y el placer.

En la lámina 24 del *Códice Borgia* se sugiere que la tortuga es el dios de la música, el personaje que lo representa hace sonar un caracol y percute un gran tambor forrado de piel de jaguar. La identificación del personaje como una tortuga sin su característico caparazón se deduce por su similitud con un personaje tortuga de la lámina 49 del *Códice de Dresden*.

Es así como pasamos a considerar a la tortuga como ofrenda. Para Pérez (1998) el fenómeno de que las tortugas desoven en la tierra y su nacimiento se produzca brotando de la tierra motivaron la asociación de este animal con el renacimiento. Es posible que la presencia constante de tortugas o imágenes de ellas en los contextos funerarios se explique por esta razón, pues a los quelonios se les asociaba con el lugar de transición entre los vivos y los muertos. Su presencia en el inframundo es visible en la lámina 18 del *Códice Fejervary-Mayer*, pues Mictlantecuhtli, señor de ese reino, porta en la espalda una concha de tortuga de la que emerge un hueso. Un buen ejemplo arqueológico de ofrenda funeraria





suntuaria propia de la clase gobernante maya la tenemos en la Tumba 1, de la estructura 5D-88 en Tikal para el período Clásico (Figura 36).



Figura 36. Arte funerario de Tikal, período Clásico, vasija con tortuga marina en la base y cormorán en la tapa.

En las ofrendas del Templo Mayor de Tenochtitlán, en la Ciudad de México, se han recuperado restos óseos y caparazones de tortugas así como extraordinarias piezas suntuarias y objetos de cerámica (Figura 37). Hasta el momento se han registrado restos óseos de seis especies diferentes de tortugas: tres procedentes de las costas de Veracruz y Yucatán; dos de la cuenca de México; y la más abundante colección que corresponde a la especie *Trachemys scripta* procedente de Tabasco, Campeche y Chiapas.



Figura 37. Ofrenda depositada en el Templo Mayor de Tenochtitlán, corresponde a una vasija representando el caparazón invertido de una tortuga como base.

A mediados del siglo pasado, en Acapulco, se halló una ofrenda extraordinaria, porque se trata de un objeto de madera, son pocos los materiales arqueológicos de madera que llegan hasta nuestros días, porque su composición orgánica los hace perecederos. Se trata de un escudo circular del período Epiclásico, mide 38 cm de diámetro y 6 mm de espesor, tiene 15 orificios en la orilla, de los que posiblemente colgaban plumas. En el dorso del escudo se ven dos agarraderas que son parte de la misma pieza de madera (Figura 38). En el escudo se ve un personaje con un disco solar, de cuyos pies y manos se desprenden cuchillos y de los brazos flamas o plumas. A los lados del disco solar aparecen formas trapezoidales que son la representación de que el personaje porta un caparazón de tortuga. Resulta interesante el *máxtlatl*¹⁰ que porta el personaje, ya que es similar al portan los *yahui*. Cerca de donde fue hallado este escudo, en el sitio de Palma Sola, en Acapulco, hay una roca con la representación en perfil de una tortuga y al centro un disco solar similar a los de la mixteca. Alfonso Caso

¹⁰ *Máxtlatl* prenda de vestir que corresponde a un taparrabos masculino.



ha bautizado a estos personajes que ya se han descritos en el apartado líneas atrás como “el sacrificador-tortuga-xiuhcōatl” (Cabrera, 2008).



Figura 38. Ofrenda de un escudo de madera procedente de Acapulco, muestra a un personaje con un caparazón de tortuga en el torso, es similar a los yahui de la mixteca.

Se han obtenido en diferentes contextos arqueológicos ofrendas que presentan restos óseos de tortugas, cuando estos restos provienen de seres vivos que no han sido alterados se les denomina ecofactos, esto significa que, al contrario de los artefactos, no han sido modificados o transformados culturalmente de ninguna forma, aunque fueron de gran valor utilitario en ofrendas o rituales.

Ahora bien, resulta interesante la relación de la tortuga con la escritura. La importancia de la tortuga fue tal que irrumpió en el leguaje y la escritura maya con los glifos que representan a la tortuga mediante el vocablo *ak*, *akk* o *ahk*, siendo la manera la referirse a esta en maya yucateco, así como *mahk* que significa caparazón (Figura 39).

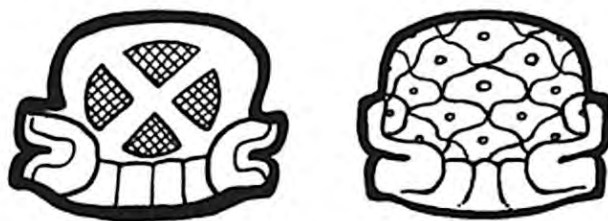


Figura 39. Escritura maya: a la izquierda glifo para la palabra *mahk* que significa caparazón o cubierta; derecha, *ahk*, para referirse a la tortuga, según Zender citando a Valdivieso.

Ambos signos representen caparazones de tortuga, pero tienen funciones divergentes. Mientras que *mahk* es puramente denotativo, el segundo *ahk* es connotativo, ya que representa solo una característica destacada de una entidad más grande. Para ahondar más en esta discusión véase Zender (2006).

Pero también la tortuga es un locativo y nominativo. Para Tomás Pérez [1998: 282], en la página 49 del *Códice Vindobonensis*, la tortuga adquiere un significado diferente, ahora es un locativo. En realidad, se trata del lugar que ocupa una de las trece piedras manifiestas, es la Piedra de la Tortuga, que en este caso para Melgarejo (1980) es la tortuga negra de Tezcatlipoca. Pero pasemos a ejemplos de locación más explícitos, como el municipio de Ayotlán en el estado de Jalisco que debe su nombre a la lengua





náhuatl con las palabras *ayotl*, 'tortuga'; *tlan*, 'lugar de abundancia': "El lugar en que abundan las tortugas", su glifo locativo es una tortuga vista por el vientre, parece tratarse de la especie *Cinosternon integrum*.

Si a la palabra ayotlán le quitamos la "n" tenemos ayotla, que es el nombre de una comunidad en el municipio de Ixtapaluca en el estado de México. El término Ayotla proviene del idioma náhuatl: se compone de *ayotl*, 'tortuga'; y *tla*, sufijo que expresa abundancia: "Lugar donde hay muchas tortugas". El jeroglífico de esta entidad incluye la imagen de una tortuga, lo que alude a la abundancia de esa especie en la zona del Lago de Texcoco en el pasado.

Otra población que proveniente del náhuatl es Ayotzinapa en el estado de Guerrero, que quiere decir "el lugar de las tortugas", célebre población por los sucesos sociales acontecidos en el año 2014 en esta población, el simbolismo de la tortuga como divisa de lucha social adquiere entre los activistas contemporáneos un carácter particular.

Otro caso es de Ayotzintepec es un municipio del estado de Oaxaca, su nombre proviene de las palabras en náhuatl *ayotl*, 'tortuga'; *tzin*, 'pequeño'; *tepec*, 'cerro': "El cerro de las tortuguitas", su glifo locativo es un cerro con un caparazón de tortuga en la cima.

Pasemos ahora a la huasteca. El Castillo de Teayo es un sitio arqueológico prehispánico del período Posclásico en Veracruz. De acuerdo con una versión, su nombre proviene, etimológicamente, del vocablo del Idioma huasteco *teayo* o *teayoc*, que quiere decir "en la tortuga de piedra".

La tortuga también otorga nombre a las personas. Sobre el cauce del río Usumacinta se registra el nombre de un gobernante maya, se trata de Yax Ahk, traducido como Tortuga Verde, lamentablemente para el personaje, se le representa con el cuerpo contorsionado y los brazos amarrados en la espalda para ser sacrificado. En el muslo ostenta su nombre, y su título Anaayte' Ajaw, Señor de Anaayté, se sabe que fue vasallo de K'inich Kan Bahlam, gobernante de Palenque, y fue capturado por los guerreros de Toniná, Chiapas en el año 692 (Figura 40).



Figura 40. El señor Yax Ahk traducido del maya como señor Tortuga Verde, fue un gobernante maya del siglo VII que fue hecho cautivo como se representa en esta escultura al relieve realizada en piedra caliza. Estéticamente se trata de una obra maestra del arte maya que se ha expuesto en diferentes museos del mundo.

La importancia de la tortuga es tal en Mesoamérica que toca arquitectura, es así como adquiere aspectos singulares por expresarse en obras arquitectónicas, se trata de: el Altar de la Tortuga en Chichén Itzá, el Templo de los Búhos también en Chichén Itzá, y el Templo de las Tortugas en Uxmal.

El Altar de la Tortuga está ubicado en la Serie Inicial de Chichén Itzá, espacio también conocido como Chichén Viejo, ahí se levanta un enorme altar circular que representa el caparazón de una tortuga, a la



plataforma se accede a través de dos escalinatas contrapuestas, una es la cabeza y la otra la cola, las dos esculpidas en piedra, también se denotan en el perímetro de la plataforma sus cuatro patas. El altar está relacionado con los mitos de la creación y los símbolos del nacimiento del maíz y renacimiento de los seres humanos como ya se apuntó páginas atrás. Este edificio por su composición zoomorfa de un quelonio es único en toda la arquitectura de Mesoamérica, no hay otro igual (Figura 41).



Figura 41. Altar de la Tortuga, Chichén Itzá.

En el Templo de los Búhos, que también se localiza en la Serie Inicial de Chichén Itzá, apreciamos una procesión de tortugas al alto relieve que decoran las cornisas media y superior del edificio, originalmente estaban pintadas de azul y verde (Schmidt *et al.*, 2018).

Pero sin duda el caso más excepcional por su aspecto estético en términos arquitectónicos donde confluyen elementos simbólicos y rituales de la tortuga se parecía en Uxmal, ahí se levanta La Casa de las Tortugas (Figura 42), edificio que se construyó sobre una de las ampliaciones de La Gran Plataforma alrededor del año 900 d. C. Destaca por su sencillez ornamental, pues el friso está decorado con columnas y esculturas de tortugas dispuestas en el perímetro del friso. Estos animales están asociados con el agua y la creación del mundo. El edificio fue construido en la última fase del floreciente estilo Puuc, se denota una decoración sobria con delicadas paredes interiores que contrastan con las columnas de la fachada superior, donde a lo largo de la cornisa hay esculturas de tortugas, que cobran gran importancia debido a su asociación con la lluvia y con la tierra. Seguramente el Templo de las Tortugas en Uxmal fue dedicado al culto acuático.¹¹

¹¹ Para más detalle sobre este edificio Valdivieso, 2022.





cada caparazón de tortuga
expuesto en el edificio
es diferente

aspecto del edificio en 1842
Frederick Catherwood



Figura 42. El Templo de las Tortugas en Uxmal, Yucatán, mide 30 m de largo de este a oeste, por 11 m de sur a norte, alcanza 7 m de altura. Se compone de tres cámaras centrales atravesadas por corredores con accesos en los frentes norte y sur; algunas de las habitaciones tienen taburetes bajos que sirven como asiento. Además, cuenta con dos cámaras laterales orientadas al este y oeste, en la cornisa se destacan esculturas de tortugas que dan nombre al edificio, cada una es diferente de otra, en la ilustración las tortugas de la fachada se denotan dentro de círculos o señaladas por flechas. En la parte inferior ilustración del edificio antes de su restauración a mediados del siglo XIX.

En términos no tan simbólicos ni rituales la tortuga adquiere valor comercial. El aspecto comercial de la vida mesoamericana está claramente expresado en la iconografía del sitio arqueológico de Cacaxtla, en el estado de Tlaxcala. La palabra *cacaxtla* proviene del vocablo náhuatl *cacaxtle*, que se refiere al objeto que quienes comerciaban empleaban para transportar sus mercancías durante viajes largos, ya que no utilizaban animales de carga. En la Figura 43 apreciamos a un anciano, se trata del señor “4 Perro”, descendiente del linaje Casa del Cielo, presenta atributos similares al dios L de la cultura maya, deidad rectora del cosmos en un sentido espacial y temporal, esta deidad entre otros atributos estaba relacionada con comerciantes de larga distancia, en la pintura mural lo vemos transportando bienes santuarios, porta un *cacaxtle* que está recargado sobre una vara y lleva amarrados copal, cacao y una canasta con plumas preciosas. Encima del *cacaxtle* aparecen un caparazón de tortuga y la máscara de un animal fantástico. Con esta iconografía queda demostrada la importancia comercial de la tortuga en Mesoamérica (Montero, 2016).



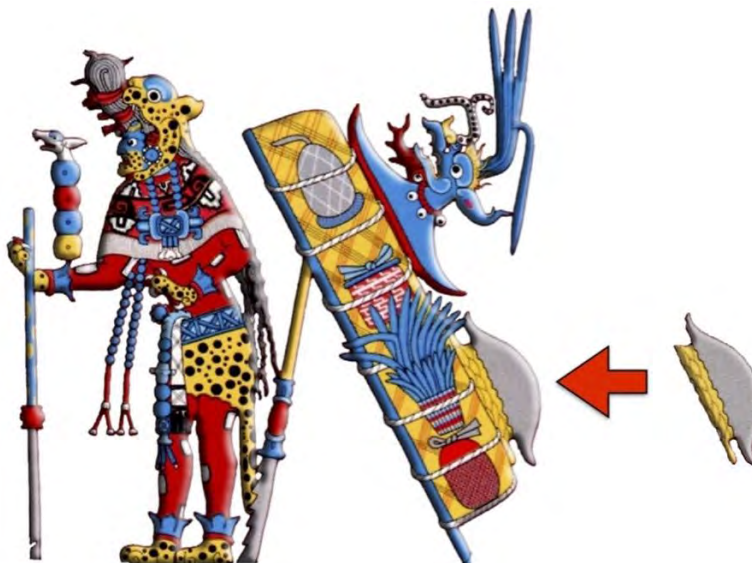


Figura 43. La pintura del mural este del Templo Rojo de Cacaxtla permite comprender la vida cotidiana de hace 1,200 años en el centro de México, en esta imagen apreciamos a un comerciante de nombre “4 Perro” transportar en un cacaxtle productos suntuarios, se destaca el caparazón de una tortuga.

Lo anterior nos lleva a considerar a la tortuga como elemento utilitario, tal como lo apreciamos en la Figura 43, el caparazón de la tortuga es un producto de intercambio, no se representa sacralizado, es simplemente un objeto utilitario, posiblemente estaría destinado para elaborar un instrumento musical, o para funcionar como un contenedor de agua o para adaptarse como un cunero. Los caparazones también fueron valiosos como objetos suntuarios, se les encuentra esgrafiados con diversos motivos, la dureza del caparazón permitía elaborar diseños delicados característicos del período Posclásico como las piezas procedentes del Golfo de México, de donde al menos se tiene registrado un caparazón decorado con un personaje asociado a elementos zoomorfos combinado con grecas y líneas diagonales paralelas y otras más alegorías cubiertas de pigmento en color rojo.

La tortuga otorgó con su delicado aspecto el motivo para elaborar objetos que, sin duda son piezas de arte, muchas de las piezas que se han obtenido de trabajos arqueológicos en la actualidad se exhiben en museos, su calidad estética les otorga un lugar prominente. Iniciemos con la orfebrería, con ornamentos elaborados de cobre u oro como el pendiente de cobre proveniente de Michoacán, presenta una tortuga con la cabeza y las extremidades fuera de su caparazón, por encima porta una pequeña tortuga. La pieza está decorada en falsa filigrana en forma de espirales y estrías, en la parte posterior tiene una ranura y debió haber tenido un resonante para funcionar como cascabel, muestra un aro para colgarse (Figura 44).



Figura 44. Pendiente de cobre con forma de tortuga proveniente de Michoacán, período Posclásico.





Del periodo Posclásico, proveniente de Oaxaca se destaca otro pendiente utilizado como ornamento personal, fue elaborado en oro, del caparazón de la tortuga cuelgan dos cabezas de serpiente y de estas tres argollas con cascabel (Figura 45).



Figura 45. Pendiente de oro proveniente de Oaxaca, período Posclásico.

Collar conformado por 16 cuentas que representan caparazones de tortuga, de las que penden grupos de 4 cascabeles. En uno de los extremos falta el arillo que sostiene uno de los cascabeles, y en la cuenta del centro falta un cascabel, filigrana proveniente de Monte Albán, de la afamada Tumba 7 (Figura 46).



Figura 46. Collar de oro proveniente de la Tumba 7 de Monte Albán, Oaxaca, período Posclásico.

Ya se ha apuntado líneas atrás de la relevancia ritual de la tortuga en la música, pero en este apartado la asociación es de índole utilitaria porque se trata de la elaboración de instrumentos musicales de cerámica con motivos de tortugas como la flauta de la Figura 47 que muestra un cuerpo cilíndrico con cuatro perforaciones para las notas o registros, boquilla aplanada, y la base decorada con la representación de una tortuga, presenta pintura roja, negra y azul, corresponde al período Posclásico, cultura mexicana.





Figura 47. Flauta con motivo de tortuga en su extremo, período Posclásico, cultura mexicana.

Silbato zoomorfo de una tortuga moldeada con boquilla en el hocico del animal (Figura 48), muestra aplicaciones con pastillaje en las extremidades y cola, caparazón circular con dos elipses a los lados, proveniente de Jaina, corresponde al período Clásico.



Figura 48. Silbato con forma de tortuga proveniente de la isla de Jana, período Clásico, cultura maya.

Son muchos y complejos los objetos de cerámica con cuerpos de tortugas, los más comunes son vasijas y tecomates, un buen ejemplo es la vasija de la Figura 49 que muestra a un personaje masculino que emerge de la boca de una tortuga, se muestra ataviado con orejeras discoidales y decorado con bandas pintadas en el caparazón.



Figura 49. Vasija zoomorfa con un personaje que emerge de la boca de una tortuga.

En un aspecto coloquial lejos de la trascendencia ritual encontramos a 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 50) 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 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 50. 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 de este documento: el *Códice Florentino* (Figura 51):

Hay tortugas y galápagos. Llámanlos 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 51. Consumo prehispánico del huevo de tortuga marina según el Códice Florentino, Libro XI, f 63 v.

Más allá de los límites de Mesoamérica, en las regiones de Aridoamérica y en Oasisamérica en el Norte de México, vemos representada a la tortuga en la pintura rupestre de cuevas. La tortuga ha sido incorporada en este contexto ritual prehistórico porque es un organismo sujeto a la explotación desde las primeras personas pobladoras del continente desde hace miles de años. Las representaciones de tortugas no solo son propias de Mesoamérica, en Oasisamérica también. En la Figura 52 apreciamos la representación de una tortuga realizada en cobre, es el ejemplo más impresionante de la importante producción de cascabeles que se realizaba en Paquimé. Este sitio arqueológico fue centro político de la cultura Casas Grandes, una de las más notables y complejas del norte de México y suroeste de Estados Unidos, entre los años 1200 y 1400 d. C. La tortuga-cascabel fue elaborada mediante la técnica a la cera perdida, y dado que este proceso requiere la destrucción del molde, no existen dos piezas iguales. Su interior es hueco y la cola del reptil funcionaba como argolla, por lo que se infiere que formaba parte de un pendiente.





Figura 52. Cascabel zoomorfo de cobre, cultura Casas Grandes.

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 apartado.

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 (Figura 53).



Figura 53. Caparazón de tortuga realizado en oro como objeto suntuario para arreglo personal, período Posclásico, Oaxaca.

Sitios arqueológicos

En el litoral de la Playa Teopa 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. Fuera de la poligonal hay sitios arqueológicos, porque México es un país con una gran riqueza histórica por doquier, en el caso del área de nuestro interés tenemos el sitio arqueológico más cercano a 80 km al noreste, se trata de Las Urracas; sin embargo, dentro de la poligonal no se registra yacimiento arqueológico alguno, aunque no se descarta la posibilidad de que pudieran existir más evidencias arqueológicas o históricas en la inteligencia de que dichas zonas aún no han sido estudiadas en su totalidad. 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 del ANP 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.

Las regiones Sierra de Amula y Costa Sur de Jalisco albergaron alguna vez a comunidades prehispánicas, cuyos vestigios fueron encontrados en el sitio arqueológico Las Urracas, muy distante del área de nuestro interés, pero se apuntan porque no se tienen más registros arqueológicos para el área próxima a Playa Teopa. En esta vasta región habitaron las culturas Tuxcacuesco y Aztatlán. Las Urracas fue ocupado por pueblos prehispánicos desde hace aproximadamente dos mil años durante la fase cultural tuxcacuesco para la porción serrana, en tanto para la costa predomina la tradición Aztatlán que marca el apogeo cultural prehispánico en toda la costa del Pacífico, desde el sur de Sinaloa hasta Colima, entre los años 800 y 1200 de nuestra era. El complejo Aztatlán que va del año 850 al 1350 d. C. fue una tradición costera, cuyo nombre fue adoptado de los términos geográficos del mapa que elaboró Abraham Ortelius en 1570. Sus elementos culturales fueron diversos: cerámica policroma, pipas, máscaras, cerámica de uso doméstico; figurillas, sellos, y artefactos de piedra. De alguna manera la cultura Aztatlán es la predecesora de los actuales coras y huicholes.

4.7. CONTEXTO DEMOGRÁFICO, ECONÓMICO Y SOCIAL

El Santuario Playa Teopa se ubica en el municipio de La Huerta, en el estado de Jalisco. En este municipio se registró una población de 23,258 habitantes con una proporción de 50 % mujeres y 50 % hombres (INEGI, 2020).

Si bien dentro del Santuario Playa Teopa no se registran asentamientos humanos, se detectan dos localidades cercanas que tienen interacción con las actividades desarrolladas al interior del referido santuario. La población de estas localidades fue de 63 habitantes para 2020, lo que representa un incremento de 162.5% con respecto a la información de 2010 (Tabla 16).

Tabla 16. Crecimiento poblacional en las localidades aledañas al Santuario Playa Teopa.

Localidad	2010	2020	Crecimiento (2010-2020)
Pueblo Careyes	22	59	168.18%
Península de las Estrellas	2	4	100.00%
Total general	24	63	162.50%

Fuente: INEGI, 2010; 2020.

Debido al principio de confidencialidad del INEGI, no es posible generar información desagregada para localidades que cuentan con menos de tres viviendas. Por ende, la dinámica económica de la población de interés se describirá con base en la localidad de Pueblo Careyes. En este sentido, la población económicamente activa (PEA)¹² de la localidad de interés representó el 64% de la población total. Cabe resaltar que este grupo poblacional se incrementó en una mayor proporción que la población total (Tabla 17).

Tabla 17. Crecimiento de la población económicamente activa en la localidad de interés.

Localidad	2010	2020	Crecimiento (2010-2020)
Pueblo Careyes	10	38	280.00%
Total general	10	38	280.00%

¹² La PEA se define como las personas de 15 y más años 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).





Fuente: INEGI, 2010; 2020.

Finalmente, no se identifica población indígena en las localidades de interés.

Principales actividades económicas

El municipio de La Huerta produce el 0.97 % del total agrícola del estado de Jalisco, en este se destaca la producción de pastos y praderas, sandía, caña de azúcar, tamarindo y limón (SIAP, 2023a).

Por el lado de la producción ganadera, el municipio produce el 0.27 % del valor de la producción ganadera del estado de Jalisco. Sus actividades ganaderas están asociadas en su mayoría a bovinos, que representan el 91.78 % del valor de la producción ganadera del municipio (SIAP, 2023b). La técnica utilizada por los productores en esta actividad no ha avanzado, ya que aún hay pastizales con variedades nativas y sistemas de ramoneo tradicional (Gobierno del Estado de Jalisco, 2023).

La pesca se realiza de forma rudimentaria en el municipio y existen varias cooperativas pesqueras de tipo ribereñas que logran la captura de diversas especies marinas que son destinadas a los diversos negocios expendedores de alimentos de la región y otras son enviadas principalmente a Guadalajara, Manzanillo y Puerto Vallarta; las principales especies que se capturan son las siguientes: pargo, lisa, langosta, ostión, pulpo, guachinango, langostino (chacal), sierra, almeja, tiburón, camarón, entre otras (Gobierno del Estado de Jalisco, 2023).

La actividad industrial se realiza en forma incipiente, con pequeñas empresas de las que destacan la curtiduría, talabartería, fabricación de tortilla, carpintería, laminado de mármol, entre otras, a la fecha se encuentran establecidos en el municipio 48 giros comerciales de los que destacan por su inversión y productividad las dedicadas al laminado de mármol y la fabricación de marmolina cuyos establecimientos se encuentran en la cabecera municipal (Gobierno del Estado de Jalisco, 2023).

4.8 USO DE SUELO

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

Con base en lo anterior, se identificaron los diferentes usos de suelo (Tabla 18; Figura 54), la playa arenosa es la de mayor cobertura presente en el Santuario Playa Teopa con 22.19 ha que corresponde a un poco más del 72.04 % de representatividad en el polígono. Esta cobertura es de relevancia ya que es la franja arenosa en donde anidan y desovan la mayor cantidad de tortugas marinas.

En una superficie de 6.74 ha está representada la plantación de palma, la vegetación de dunas costeras y el matorral costero, la cual es de importancia como hábitat de las distintas especies de flora y fauna presentes dentro del Santuario Playa Teopa, entre las que se encuentran especies en alguna categoría de riesgo conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010 y prioritarias para la conservación. Además, estas coberturas son relevantes en términos de servicios ecosistémicos, ya que gracias a ellos se mantiene el servicio de protección ante eventos meteorológicos extremos, se previene la erosión y pérdida de la playa, y contribuyen a la captación y almacenamiento de agua y de carbono.

En el Santuario Playa Teopa existe infraestructura que representa una superficie de 0.22 ha, en la que se encuentra un vivero que funge como el centro de operaciones y planeación del manejo técnico de las nidadas de las tortugas marinas.





Tabla 18. Superficie y porcentaje de utilización del uso de suelo en el Santuario Playa Teopa.

Descripción	Superficie (ha)	%
Playa arenosa	22.19	72.04
Cobertura vegetal	6.74	21.88
Boca barra	1.56	5.07
Infraestructura	0.22	0.71
Costa rocosa	0.07	0.23
Camino	0.02	0.07
Total	30.80	100.00

Fuente: Elaboración propia.



U s o d e S u e l o
Santuario Playa Teopa

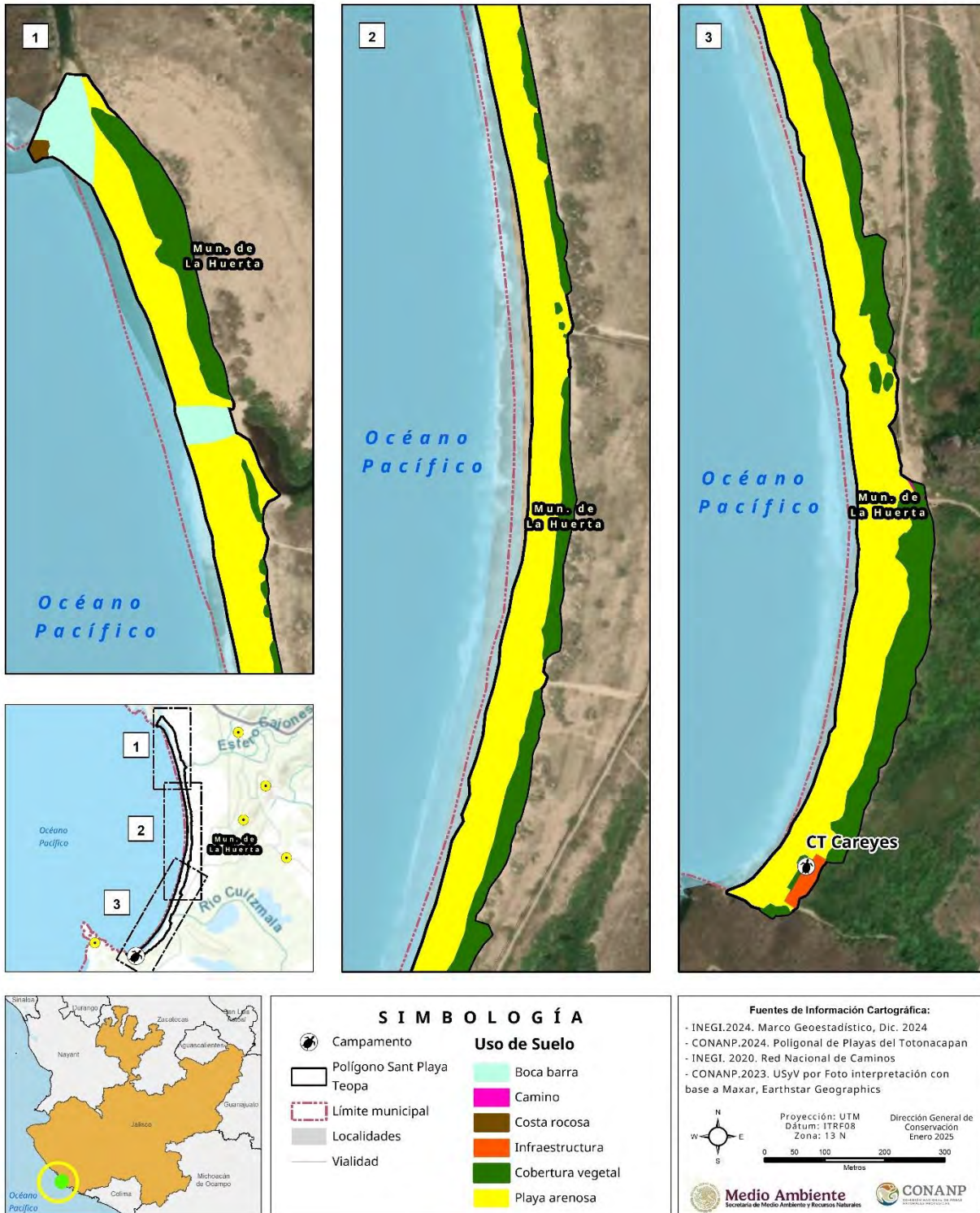


Figura 54. Uso de suelo del Santuario Playa Teopa.





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 este sentido y de acuerdo con el análisis territorial de los tipos de propiedad, en el Santuario Playa Teopa se identificó propiedad pública, respecto a esta, corresponde lo siguiente:

- Zona Federal Marítimo Terrestre, destinada a la CONANP conforme al “Acuerdo mediante el cual se destina al servicio de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, la superficie de 73,034.75 metros cuadrados de zona federal marítimo terrestre, ubicada en Playa Teopa, Municipio de La Huerta, Estado de Jalisco, para su uso de protección, conservación, repoblación, desarrollo y control de las diversas especies de tortugas” (Figura 55), publicado en el DOF el 01 de junio de 2016 (DOF, 2016b), es decir, se destinan para la conservación de tortugas marinas 7.30 ha, esta superficie representa el 23.71 % del total del referido santuario.
- Zona Federal Marítimo Terrestre la faja de veinte metros de ancho de tierra firme, transitable y contigua a la playa, a las riberas de los ríos, desde la desembocadura de estos en el mar, hasta cien metros río arriba (DOF, 2023d).





Figura 55. Tenencia de la tierra en el polígono del Santuario Playa Teopa.





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

Las Normas Oficiales Mexicanas aplicables a las actividades que se realizan dentro del Santuario Playa Teopa son las siguientes:

- 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. Publicada 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.
- 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 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. Publicada 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 DE LA SITUACIÓN AMBIENTAL

5.1 ECOSISTÉMICO

El Santuario Playa Teopa es un sitio de relevancia regional, nacional e internacional debido a su importancia para la anidación de la tortuga golfina (*Lepidochelys olivacea*) y la tortuga prieta (*Chelonia mydas*), las cuales son especies en peligro de extinción de conformidad con la NOM-059-SEMARNAT-2010, y prioritarias conforme al “Acuerdo por el que se da a conocer la lista de especies y poblaciones prioritarias para la conservación”. Asimismo, es el hábitat de 192 especies de flora y fauna, entre las que se encuentran 26 especies endémicas de México y de la Provincia Biogeográfica Tierras Bajas de Pacífico y 24 especies bajo alguna categoría de riesgo conforme a la norma citada anteriormente. Las playas son ecosistemas altamente dinámicos y frágiles que son moldeadas por distintos factores de origen natural pero también antrópico, por lo que cambios en su estructura y composición tiene implicaciones en su integridad ecológica y, por lo tanto, en su funcionamiento.

En este sentido, los ecosistemas presentes dentro del Santuario Playa Teopa son vulnerables ante las actividades que se desarrollan dentro y fuera del mencionado santuario, así como a la forma en la que se hace uso de los recursos naturales y a las dinámicas sociales locales, ya que todo este conjunto de variables pueden convertirse en problemáticas que requieren de atención para mantener los ecosistemas en buen estado de conservación, proteger la biodiversidad y mantener los servicios ambientales que son fundamentales para el funcionamiento de los ecosistemas y de los que se benefician las personas de las localidades aledañas.

Ciclones tropicales

Por su posición geográfica la costa del estado de Jalisco se encuentra expuesta a diversos eventos naturales, que provocan impactos considerables en los ecosistemas y en las poblaciones humanas presentes. Entre estos eventos se encuentran los huracanes y las tormentas tropicales, de acuerdo con el Centro Nacional de Prevención de Desastres (2024; 2021), el municipio de La Huerta presenta un grado de peligro muy alto ante los ciclones tropicales. Durante el periodo de 1950 al 2023 se han registrado 41 ciclones tropicales de diferentes categorías.

El huracán Jova, ocurrido en 2011 y de categoría 2, es uno de los eventos con mayor representatividad en la costa del estado de Jalisco, ya que con vientos sostenidos de 157.42 km por hora y rachas de hasta 195 km por hora, y con lluvias equivalentes a casi 2.5 veces mayor a la que ocurre normalmente durante todo el mes en años sin huracán (García-Méndez *et al.*, 2020), provocó impactos importantes en los ecosistemas presentes y en la infraestructura de los habitantes. Cuatro años más tarde, la costa fue nuevamente impactada por uno de los huracanes considerados más intensos que se haya registrado en la historia moderna del Pacífico, con categoría 5, el huracán Patricia tocó tierra en las costas de los





municipios de La Huerta y Cihuatlán, en el estado de Jalisco. Sus vientos máximos sostenidos (333.36 km por hora, con rachas de hasta 400 km por hora), provocaron impactos en los ecosistemas que dejaron a su paso la pérdida de grandes extensiones de cobertura vegetal y alteraron de manera notable la estructura y funcionamiento de los ecosistemas (García-Méndez *et al.*, 2020).

Específicamente para el caso del Santuario Playa Teopa, el paso de los huracanes ha tenido impactos en el proceso de anidación de las tortugas marinas, por ejemplo, para la temporada 2011 en la que se presentó el huracán Jova, se registró una disminución del éxito de eclosión comparado con la temporada 2006-2007 en la que el éxito de eclosión se encontró por arriba del 80 %, mientras que para la temporada 2012-2013 se alcanzó un porcentaje del 90 % (Centro de Protección para la Conservación de Tortugas Marinas, Santuario Playa Teopa, municipio de la Huerta, Jalisco, México, 2022).

En agosto de 2021, tras el paso del huracán Nora, se realizó el cierre de los accesos a playas del Santuario Playa Teopa debido a la caída de árboles, esto provocó que no se pudieran llevar a cabo los patrullajes para el traslado de los nidos los cuales fueron dejados *in situ* y sin seguimiento, esta situación resultó en que los nidos estuvieran mayormente expuestos al saqueo y a la depredación (Centro de Protección para la Conservación de Tortugas Marinas, Santuario Playa Teopa, municipio de la Huerta, Jalisco, México, 2022).

Un panorama similar al huracán Jova ocurrió en octubre de 2023 con el paso del huracán Lidia de categoría 4, durante este evento se registró la inundación del corral de incubación lo que provocó un porcentaje de eclosión más bajo comparado con los últimos 40 años de monitoreo (registros de campo, A. Peña Com. Pers., 24 de agosto de 2024).

De acuerdo con distintos autores (Pike y Stiner, 2007; Carranza-Edwards, 2009; Bolongaro *et al.*, 2010; Márquez-Millán, 1996; Foley *et al.*, 2006; Poloczanska *et al.*, 2009; Fuentes *et al.*, 2011; Sandoval, 2017; Salazar-Vallejo, 2002), los huracanes generan impactos en el ciclo de vida y desarrollo reproductivo de las tortugas marinas, ya que reducen significativamente el éxito reproductivo mediante la disminución de las nidadas y del número de huevos que eclosionan, asimismo pueden alterar severamente el hábitat costero debido a efectos como inundación, erosión y depositación de grandes cantidades de arena, lo cual puede traer como consecuencia que se generen barreras físicas que las tortugas tienen que sortear para poder anidar, que además las exponen a recorrer mayores distancias.

Ante este panorama es necesario sumar que, de acuerdo con las proyecciones de cambio climático, el incremento de la temperatura y cambios en los patrones oceánicos, podrían incrementar la frecuencia e intensidad de los ciclones tropicales lo que podría tener impactos irreversibles en los ecosistemas (ENCC, 2013). En este sentido, es necesario implementar monitoreos permanentes sobre las condiciones de anidación de las tortugas marinas a lo largo del tiempo en el Santuario Playa Teopa, así como de las variables meteorológicas y considerar el diseño e implementación de medidas de adaptación basadas en ecosistemas.

Especies exóticas e invasoras

Las especies exóticas son aquellas que no son nativas de un país o una región a la cual llegaron de manera intencional o accidental, generalmente como resultado de actividades humanas. Aquellas especies exóticas que se establecen reproducen y se dispersan sin control en el nuevo sitio, se les conoce como especies exóticas-invasoras, las cuales también causan daños al ecosistema, a las especies nativas, a la salud o a la economía (CONABIO, 2024c).

Al ser introducidos en un nuevo medio, ciertas especies desarrollan un comportamiento diferente al que tenían en su ecosistema de origen, ya que carecen de depredadores, competidores y condiciones específicas del ambiente en el cual han evolucionado de manera natural por largos periodos de tiempo y que mantienen sus poblaciones en ciertos niveles de equilibrio (CONABIO, 2024c).





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 adaptación les permite competir exitosamente con las especies nativas. Pueden afectarlas también por depredación directa, hibridación, 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 hasta provocar su extinción local (CONABIO, 2024c).

Además, las especies exóticas y exóticas-invasoras se consideran una amenaza persistente no solo para los ecosistemas y la biodiversidad que sustentan, sino que afectan la provisión de servicios ambientales, la economía y a la salud pública. Aunado a lo anterior, estas especies se favorecen con la deforestación y la degradación de los hábitats naturales (CANEI, 2010; Simberloff *et al.*, 2013; Flores *et al.*, 2021), ya que tienen una alta tolerancia a condiciones adversas y por lo tanto una gran capacidad de adaptación, presentan dietas generalistas y altas tasas de reproducción (CONABIO, 2024c).

Por lo anterior, la prevención y control de invasiones y su propagación son los medios más eficaces para reducir los efectos adversos futuros, por lo que las mejores medidas de contención son la detección temprana y el seguimiento oportuno en nuevas localidades (Leung *et al.*, 2002; CANEI, 2010).

Para el caso de las comunidades nativas de flora, la invasión de plantas exóticas puede alterar características ecológicas fundamentales como la identidad de las especies dominantes, las propiedades físicas ecosistema (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).

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

La lista de especies exóticas e invasoras en el Santuario Playa Teopa se realizó con información de campo, y conforme al “Acuerdo por el que se determina la Lista de las Especies Exóticas Invasoras para México”, así como con la base de datos Especies Exóticas Invasoras (CONABIO, 2024c). En ese sentido, en el ANP se han identificado hasta el momento un total de cuatro especies exóticas y dos especies exóticas-invasoras (Tabla 19 y Tabla 20; Anexo 1), las cuales requieren de estrategias para su atención basadas en la prevención, detección temprana, respuesta rápida y el control permanente con el apoyo de las comunidades locales (CANEI, 2010).

En cuanto a la flora, hay registro de dos especies plantas vasculares exóticas: *Urochloa distachyos*, de la familia Poaceae y *Cocos nucifera* (Tabla 19 y Tabla 20, Anexo 1).

En el caso de la fauna, en el Santuario Playa Teopa se tienen identificadas dos especies exóticas de invertebrados de la familia Balanidae y dos especies exóticas-invasoras de aves, de las familias Columbidae y Ardeidae (Tabla 19 y Tabla 20, Anexo 1).





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

	Plantas	Invertebrados	Vertebrados	Total
			Aves	
Exóticas	2	2	0	4
Exóticas-Invasoras	0	0	2	2
Total	2	2	2	6

Fuente: Elaboración propia.

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

Grupo taxonómico	Familia	Especie	Nombre común	Estatus
Plantas	Poaceae	<i>Urochloa distachyos</i>		Exótica
Plantas	Arecaceae	<i>Cocos nucifera</i>	cocotero	Exótica
Invertebrados	Balanidae	<i>Amphibalanus amphitrite</i>	percebe rayado	Exótica
Invertebrados	Balanidae	<i>Megabalanus tintinnabulum</i>	percebe bellota	Exótica
Aves	Ardeidae	<i>Ardea ibis</i>	garza ganadera occidental	Exótica-Invasora
Aves	Columbidae	<i>Streptopelia decaocto</i>	paloma turca de collar	Exótica-Invasora

Fuente: Elaboración propia.

La introducción de aves exóticas-invasoras puede afectar de manera significativa a poblaciones de especies de aves nativas, por desplazamiento de los recursos alimenticios y de sitios de anidación. La garza ganadera occidental (*Ardea ibis*) compite con otras garzas por sitios de anidación y material para la construcción de nidos, y debido a su gran abundancia podría perjudicar a las poblaciones de artrópodos y pequeños vertebrados de los que se alimentan, así como puede servir como agente de transporte y diseminación del *Clostridium botulinum*, bacteria responsable de la enfermedad del botulismo, que puede afectar a otras aves y mamíferos. Asimismo, la paloma turca de collar (*Streptopelia decaocto*) compite con otras especies columbiformes, particularmente del género *Zenaida*, por alimentos y sitios de anidación (Álvarez-Romero *et al.*, 2008).

Finalmente, la distribución y abundancia de especies exóticas y exóticas-invasoras aún no ha sido evaluada en el Santuario Playa Teopa, y debe constituir una de las principales acciones a considerar en el corto plazo.

Contaminación por residuos sólidos y agroquímicos

Otra de las problemáticas que afectan a los ecosistemas del Santuario Playa Teopa es la contaminación por residuos sólidos y por el uso de agroquímicos. Como se mencionó anteriormente, la agricultura en el municipio de La Huerta consiste principalmente en la producción de pastos y praderas, sandía, caña de azúcar, tamarino y limón; si bien se consideran tierras fértiles no se excluye el uso de fertilizantes, así como de herbicidas y pesticidas para el mantenimiento de los cultivos y el incremento de su productividad. El uso prolongado y discriminado de estos productos en las áreas aledañas al río Cuitzmala ha provocado además de la contaminación de los suelos la aportación por arrastre de agroquímicos al río, el cual tiene su desembocadura en el océano Pacífico y pasa por las playas del referido santuario.

Además de los agroquímicos, los ríos, arroyos y boca barras de la región también arrastran residuos sólidos de las poblaciones humanas localizadas en las partes más altas y de las que se encuentra por su paso. Estos afluentes desembocan en el océano Pacífico aportando contaminantes al mar, lo que provoca una alteración en la integridad ecológica de los ecosistemas marino-costeros. Durante eventos





como las tormentas y huracanes, el arrastre de residuos sólidos se intensifica, lo cual suma una mayor presión ante los ecosistemas después de una perturbación de este tipo. A este escenario es necesario sumar los residuos sólidos que arrastran las corrientes marinas que fluyen por el Pacífico y que tiene como destino final las playas.

La presencia de contaminantes y residuos sólidos tiene implicaciones severas en la biodiversidad, ya que, al confundirlos con su alimento natural puede provocar la ingestión accidentada de estos residuos, un ejemplo claro de ello es la ingesta de basura flotante por parte de las tortugas marinas al confundirla con sus presas naturales como las medusas. El plástico es el residuo sólido más frecuente observado en los intestinos de las tortugas marinas, estos desechos pueden acumularse en el esófago, estomago e intestino lo que les puede generar ahogamiento y daños gastrointestinales severos como obstrucción y perforación intestinal (Bjorndal *et al.*, 1994; Colferai *et al.*, 2017; Di Bello *et al.*, 2006; Vázquez-Gómez y Labrada-Martagón, 2021).

Otro impacto reportado en las tortugas marinas por la presencia de residuos sólidos y contaminantes es el enmallamiento, la mayoría de estos eventos ocurre por residuos de artes de pesca como redes y líneas de pesca, cuerdas, bandas de embalaje, entre otros residuos. Durante los enmallamientos las tortugas pueden sufrir cambios en su comportamiento, mal nutrición, incremento en la flotabilidad, ahogamiento y sofocación (García, 2016; Vázquez-Gómez y Labrada-Martagón, 2021), así como una mayor exposición a los depredadores y a la generación de heridas (Convención Interamericana para la Protección y Conservación de las Tortugas Marinas, 2015).

Los efectos de los residuos sólidos no solamente generan los impactos mencionados anteriormente, sino que también los polímeros que conforman el plástico pueden potencialmente generar alteraciones celulares con consecuencias en la salud de las tortugas marinas (Vázquez-Gómez y Labrada-Martagón, 2021). Estos polímeros tienen la capacidad de absorber otro tipo de contaminantes químicos como bisfenilos policlorinados, hidrocarburos aromáticos policíclicos, pesticidas y metales pesados (Fernández *et al.*, 2020; Pittura *et al.*, 2018; Teuten *et al.*, 2009)

Por otro lado, la presencia de residuos sólidos en las playas puede llevar a la alteración, degradación y destrucción de los hábitats marinos-costeros que son de vital importancia para el forrajeo y anidación de las tortugas marinas heridas (Convención Interamericana para la Protección y Conservación de las Tortugas Marinas, 2015). Por ejemplo, se ha registrado que la acumulación de residuos plásticos altera la disponibilidad de luz y oxígeno, así como también la temperatura y el movimiento del agua. La acumulación de microplásticos en las playas puede cambiar la permeabilidad y temperatura de los sedimentos, lo que tiene implicaciones serias en la determinación del sexo dependiente de la temperatura (Carson *et al.*, 2011).

Bajo este contexto y con la finalidad de mantener las poblaciones de tortugas marinas que anidan en el Santuario Playa Teopa, resulta necesaria la implementación de acciones sobre buenas prácticas de producción para disminuir y controlar el uso excesivo de agroquímicos, asimismo, resulta relevante el diseño e implementación de actividades de educación ambiental que permitan concientizar a las personas sobre el uso de los plásticos, la generación de residuos sólidos y su impacto en la biodiversidad, especialmente en las tortugas marinas que son el objeto de conservación del santuario. No menos importante es la vinculación de las personas de las poblaciones aledañas y de las personas visitantes en actividades de limpieza de playas para una mayor sensibilización y corresponsabilidad en el cuidado y protección de las tortugas y los ecosistemas marino-costeros del citado santuario.

Cambio climático

México es particularmente vulnerable al cambio climático por su posición geográfica y por las condiciones socioambientales que crean características en algunas partes del territorio para ser susceptible, o no ser capaz de soportar los efectos adversos del cambio climático (INECC, 2021). Entre



estos efectos se encuentran los fenómenos extremos asociados al clima como olas de calor, sequías, inundaciones, ciclones tropicales, entre otros, los cuales revelan una vulnerabilidad significativa de algunos ecosistemas y muchos sistemas humanos a la variabilidad climática actual. Las proyecciones de los escenarios de cambio climático para nuestro país muestran un aumento de temperatura promedio anual, que va de 0.5 a 2 °C para el periodo de 2015-2039 y de hasta de 3.7 °C para finales de siglo (CONANP, 2015).

Particularmente para el estado de Jalisco, las proyecciones climáticas desarrolladas por el Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC, 2022), en las que se utilizaron cuatro distintos escenarios, tres horizontes temporales (corto: 2021-2040, mediano: 2041-2060 y largo: 2081-2100), así como distintas trayectorias representativas (RCP) y a partir de la climatología de 1981-2010, proyectan que, para la variable de precipitación en el escenario más favorable en consideración de las trayectorias socioeconómicas compartidas (SSP) (SSP1 RCP2.6) se presentará una ligera variación de la precipitación en todos los horizontes temporales, mientras que para el escenario más pesimista (SSP5 RCP8.5) hay una disminución gradual de la precipitación hasta llegar a un 11.8 % por debajo con respecto a la climatología de referencia. Conforme a la Figura 56 el mayor porcentaje de cambio (disminución) se proyecta al oeste y suroeste del estado donde se localiza el Santuario Playa Teopa.

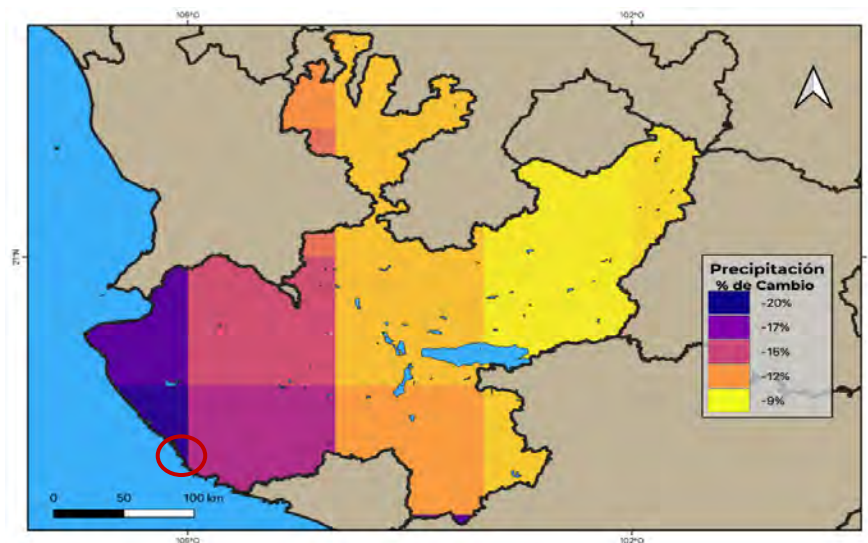


Figura 56. Porcentaje de cambio en precipitación proyectada con respecto a los escenarios de cambio climático para el estado de Jalisco. El círculo rojo indica la ubicación del Santuario Playa Teopa. Fuente: Atlas de Vulnerabilidad ante el cambio climático del INECC, 2022.

Con relación a la variable de temperatura, todos los escenarios de cambio climático proyectan un incremento gradual que va de 1.0 °C a 1.4 °C en el escenario más favorable (SSP1 RCP2.6), y de 1.2 °C a 4.8 °C en el escenario más pesimista (SSP5 RCP8.5). El mayor incremento de la temperatura se proyecta para el noreste del estado de Jalisco (Figura 57).



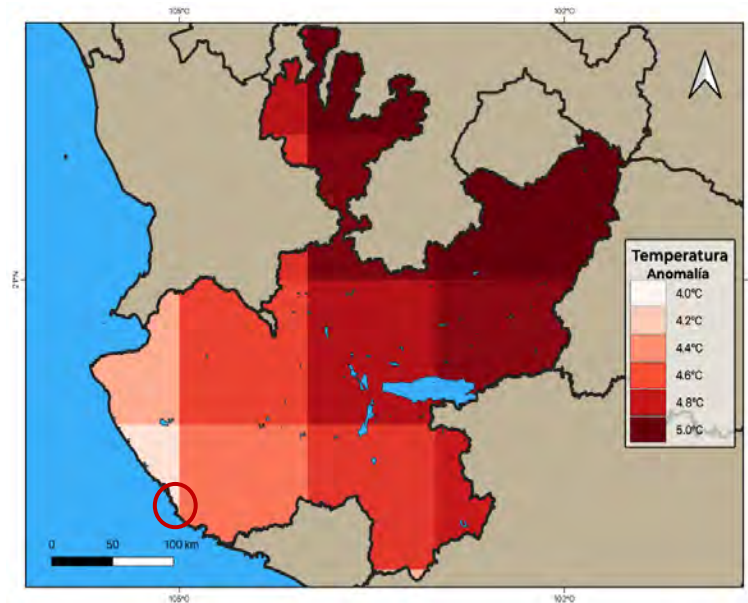


Figura 57. Anomalia en la temperatura proyectada con respecto a los escenarios de cambio climático para el estado de Jalisco. El círculo rojo indica la ubicación del Santuario Playa Teopa. Fuente: Atlas de Vulnerabilidad ante el cambio climático del INECC, 2022.

En cuanto a cambios en la distribución potencial de las especies prioritarias y en las enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, las proyecciones para el Santuario Playa Teopa indican un índice de cambio medio (Figura 58), lo que indicaría que el cambio en la condición climática, es decir, que el clima sea modificado totalmente con respecto al actual, resultaría en modificaciones en la distribución de las especies, entre ellas las tortugas marinas golfina (*Lepidochelys olivacea*), prieta (*Chelonia mydas*) y laúd (*Dermodochelys coriacea*).

Ante estas proyecciones es importante resaltar los efectos del cambio climático que pudieran presentarse en los objetos de conservación del Santuario Playa Teopa, particularmente para las tortugas marinas la temperatura influencia muchos aspectos de su comportamiento, distribución y reproducción (WWF, s. f). De acuerdo con distintos autores (Hawkes *et al.*, 2009; Santidrián, 2011) mayores temperaturas en las playas pueden provocar un sesgo femenino en las proporciones sexuales, la mortalidad de los huevos y un menor tiempo de incubación que resulta en neonatos de menor tamaño y con mayor desempeño locomotor. Un incremento en la temperatura oceánica podría traducirse en tasas de crecimiento más rápidas, cambios en su distribución en función del incremento del hábitat térmicamente adecuado, periodicidad de anidación entre y durante el periodo anual reducida, inicio temprano de anidación o temporada de anidación extendida, mayor incidencia de enfermedades, incremento en la abundancia de sus depredadores y cambios en la disponibilidad de sus presas. Por su parte, mayores precipitaciones, que a su vez provocan una reducción en la temperatura de la arena, podrían traer consigo un sesgo masculino en las proporciones sexuales, mayor tiempo de incubación con efectos negativos en los neonatos como reducción de su habilidad de nado y mayor tamaño, así como anegamiento de nidos. Con relación al incremento en la frecuencia e intensidad de los ciclones estos podría provocar el anegamiento de nidos, la erosión de nidos, nidos asfixiados por redistribución de arena, remoción de la vegetación de playa, incremento de residuos que obstaculicen el acceso a la playa y la remoción de pastos marinos.





Figura 58. Cambio a condición climática no análoga en las ANP del estado de Jalisco. Tomado del Atlas Nacional de Vulnerabilidad al Cambio Climático. El Santuario Playa Teopa se indica con un círculo. Fuente: <https://mapas.inecc.gob.mx/apps/SPCondicionesNA/mapa.html?De=ANVCC>.

El cambio climático significa un gran reto para la conservación de la biodiversidad, por ello, resulta imperante realizar monitoreos de las variables climáticas en el Santuario Playa Teopa para reconocer los efectos del cambio climático en sus ecosistemas y particularmente en las tortugas marinas que anidan en sus playas. Contar con esta información permitirá diseñar y ejecutar medidas de adaptación ante el cambio climático que reduzcan la vulnerabilidad de los ecosistemas e incrementen su resiliencia.

Pérdida de playa

La pérdida de playa es un proceso gradual de desgaste, desplazamiento y pérdida del material de la costa debido a la acción combinada de factores naturales y humanos. En el Santuario Playa Teopa la pérdida de playa se ha identificado como una de las problemáticas a considerar, entre los factores que la generan se encuentra la dinámica natural de las corrientes de los ríos y cuerpos lagunares aledaños al santuario mencionado. Otra de las causas que contribuye a esta pérdida es la deforestación que ocurre en la parte alta de las cuencas, la remoción de la vegetación provoca la erosión de la tierra en estas zonas y, por lo tanto, durante la temporada lluviosa hay un mayor arrastre de sedimentos que contribuyen a la erosión de la costa tras la salida de los cauces al océano Pacífico.

Entre las causas de origen natural se encuentra el impacto de los huracanes, ya que, como resultado de la intensidad de los vientos, la precipitación y el oleaje, estos contribuyen tanto a la erosión como a la acreción de las playas (Nava-Sánchez *et al.*, 2018). También, es importante no perder de vista el cambio climático, de acuerdo al Panel Intergubernamental de Cambio Climático (IPCC, por sus siglas en inglés, 2019) el cambio climático provocará un incremento en la energía del oleaje y una mayor ocurrencia e intensidad de los ciclones tropicales, lo que trae en consecuencia procesos de erosión y acreción de las playas. Con el cambio climático también se proyecta el incremento del nivel del mar, con esto se puede producir un retroceso de la línea de costa, ya sea porque el ancho de la playa se reduzca,





o porque la playa migre hacia tierra sin pérdida de ancho (Nava-Sánchez *et al.*, 2018). El aumento del nivel del mar puede traer impactos considerables para las tortugas marinas, ya que con esto se reducen las opciones de sitios para la anidación, se incrementa la probabilidad de destrucción de nidos, y hay un incremento en la densidad de depredadores y mayor infección de nidos (Hawkes *et al.*, 2009; WWF, s.f.).

Varamientos

El porcentaje de varamientos de tortugas marinas en el Santuario Playa Teopa no es alto, sin embargo, se han registrado eventos de este tipo que suponen una alerta para la conservación de las poblaciones de las especies de tortugas marinas que anidan en el santuario. De acuerdo con los datos del Centro de Protección y Conservación de Tortugas Marinas Santuario Playa Teopa, municipio La Huerta, estado de Jalisco, durante la temporada de julio 2021-junio 2022 se registraron un total de cuatro varamientos de tortugas muertas de las especies golfina (*Lepidochelys olivacea*), prieta (*Chelonia mydas*) y carey, (*Eretmochelys imbricata*) que fueron arrojadas al mar (Centro de Protección y Conservación de Tortugas Marinas Playa Teopa, Municipio de La Huerta Jalisco, 2022). Entre las causas de estos varamientos se encuentra la pesca incidental, la cual ha sido reconocida como un factor de alta mortalidad para los quelonios; las principales artes de pesca implicadas son las de arrastre, de enmalle y los palangres pelágicos de superficie y de fondo (Oravetz, 2000; IPN, 2014). Aunado a la captura incidental se suma el impacto físico por acción de embarcaciones, ya que las propelas de los botes ocasionan heridas en el cuerpo de las tortugas tales como fracturas del caparazón o inclusive en la mutilación de algún miembro (WWF-UAS, 2006). En el santuario referido los eventos de varamientos se presentan con mayor intensidad durante el periodo de noviembre a febrero, lo que coincide con la presencia de los barcos camaroneros en la zona.

Si bien las causas de estos varamientos ocurren en la zona marina y de influencia del Santuario Playa Teopa, es importante considerar acciones de prevención, atención y regulación de las artes de pesca que se realizan, por ello, resulta importante establecer acuerdos de colaboración con las autoridades correspondientes para el cumplimiento de la normativa aplicable, por ejemplo, la “Norma Oficial Mexicana NOM-002-SAG/PES-2013, Para ordenar el aprovechamiento de las especies de camarón en aguas de jurisdicción federal de los Estados Unidos Mexicanos” publicada en el DOF el 11 de julio de 2013 y en la que se indican las artes de pesca que se requieren para no afectar a las tortugas marinas (DOF, 2013b), así como también 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” (DOF, 2016c).

5.2 DEMOGRÁFICO Y SOCIOECONÓMICO

Como se mencionó anteriormente, dentro del Santuario Playa Teopa no se encuentran localidades asentadas, sin embargo, las personas de las localidades aledañas al polígono del ANP tienen acceso a los recursos naturales que el Santuario Playa Teopa ofrece, así como también los visitantes que hacen uso de las playas para la recreación.

En estas localidades aledañas las principales actividades que se realizan son la agricultura, la ganadería, la pesca y en menor proporción el turismo de playa. De estas actividades, la pesca y el turismo son las que pueden generar una presión directa y significativa sobre los recursos naturales y, por lo tanto, en los objetos de conservación del ANP, sobre todo si no se cuenta con una regulación. La actividad económica más frecuente en áreas aledañas al ANP está relacionada con los servicios de alojamiento temporal y la preparación de alimentos y bebidas, lo que resulta coincidente con la actividad económica más importante en el municipio de La Huerta que concentró el 34.42 % del valor agregado censal bruto en 2019 (IIEG, 2022).





A continuación, se presentan las problemáticas identificadas en el Santuario Playa Teopa derivadas del contexto socioeconómico y que deben de ser consideradas para su atención y transición hacia modalidades de aprovechamiento sostenible de los recursos naturales, siempre en beneficio de las personas de las localidades circundantes que son aliadas importantes en la conservación del referido santuario.

Pesca

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 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, para establecer las previsiones acordes a los santuarios de tortugas marinas”), 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.

En el área marina contigua al polígono del Santuario Playa Teopa, la pesca ribereña es una actividad de baja escala, las capturas se realizan mediante redes agalleras, línea de mano, palangre o atarraya y las especies principalmente capturadas son: de pargo, lisa, langosta, ostión, pulpo, guachinango, langostino (chacal), sierra, almeja, tiburón y camarón, las cuales son destinadas principalmente al consumo local. En ocasiones, las redes se pierden o abandonan, con lo cual se contribuye al fenómeno denominado redes fantasmas. Las tortugas pueden quedar atrapadas en las redes ribereñas o fantasmas, o morder la carnada y quedar atrapadas por los anzuelos. En caso de que la tortuga se libere, queda mal herida y muere. A diferencia de las muertes por pesca de altura, los motivos de muerte de estas tortugas se distinguen porque presentan marcas o daños en su cuerpo.

Asociado a lo anterior, en el Santuario Playa Teopa se presenta el fenómeno de los varamientos derivado de la pesca incidental relacionada con la presencia de barcos camaroneros, así como también por el impacto físico de las proelas generadas por el tránsito de embarcaciones y redes fantasmas. Estas actividades, aunque se presentan en la zona marina adyacente al ANP, afectan a las poblaciones de tortugas marinas por la mortandad que estas provocan, que si bien es cierto no es alta, sumado a otros fenómenos, implica daños a las estructuras poblacionales.

Para atender esta problemática, es necesario coordinar con las autoridades competentes, la capacitación de los pescadores en el uso de mejores prácticas de pesca, que incluya un manejo adecuado de redes, y el uso de técnicas de liberación de tortugas en redes, anzuelos o palangres.

Turismo

En el Santuario Playa Teopa el turismo que se realiza es considerado de bajo impacto ambiental, ya que las personas visitantes realizan un turismo de sol y playa. Para acceder a esta zona, las personas visitantes transitan por la zona aledaña que cuenta con los servicios de luz, agua y acceso pavimentado, por lo que se pueden encontrar sitios de hospedaje y alimentación.

La playa tiene un uso turístico local de fin de semana con pocos visitantes, durante temporadas vacacionales se incrementa el número de personas visitantes tanto nacionales como internacionales. El uso que se le da a la playa es para actividades como el campismo, o con fines sociales y culturales que conllevan a la concentración de personas en una porción muy reducida de la playa, adicionalmente se utilizan vehículos; y en ocasiones, el uso de caballos para eventos como cabalgatas.





Si bien el turismo que se realiza en el Santuario Playa Teopa es considerado de bajo impacto ambiental, la poca o nula regulación de las actividades, así como las malas prácticas, pueden traer consigo impactos negativos en los ecosistemas del santuario, entre estos impactos se encuentran los siguientes:

- Incremento de infraestructuras temporales de servicios, concentración de personas y generación de residuos.
- Fecalismo, con lo que se incrementa el riesgo de enfermedades en las poblaciones silvestres.
- Compactación de suelo o destrucción de nidos.
- Erosión de dunas, dado que en las actividades de campismo se remueve la vegetación nativa, que modifica el hábitat, particularmente de la tortuga prieta (*Chelonia mydas*).
- La construcción de infraestructura provisional, la cual no toma en cuenta la presencia de nidos, y los destruye.
- Contaminación lumínica por las luces artificiales generadas por plantas eléctricas aledañas al Santuario Playa Teopa, y que provoca la desorientación de las tortugas.
- Ingreso de vehículos y caballos que provocan la compactación del suelo, destrucción de nidos y percañe con fauna silvestre.

Para atender esta problemática, es necesario establecer señalética en los sitios identificados con visitación, para sensibilizar a las personas usuarias sobre las medidas que se deben de tomar para proteger a las tortugas marinas y a los ecosistemas que conforman al Santuario Playa Teopa. Es fundamental que se realicen acciones de educación ambiental dirigidas a distintos públicos como las personas visitantes y los prestadores de servicios turísticos para sensibilizarlos sobre la importancia del santuario como sitio de anidación de las tortugas marinas, como un reservorio importante de biodiversidad y, sobre todo, sobre los servicios ambientales que ofrece. Asimismo, se deben buscar alianzas con los gobiernos municipales para el apoyo durante los periodos festivos o vacacionales, para la instalación de recipientes para depositar los residuos sólidos y regular a los visitantes. En cuanto a los desarrollos turísticos aledaños, deben implementarse procesos de sensibilización para que sus actividades se apeguen a la “Norma Oficial Mexicana NOM-161-SEMARNAT-2012, Que establece los criterios para clarificar a los Residuos de Manejo Especial y determinar cuáles están sujetos a Plan de Manejo; el listado de los mismos, el procedimiento para la inclusión o exclusión a dicho listado; así como los elementos y procedimientos para la formulación de los planes de manejo”, publicada en el DOF el 01 de febrero de 2013.

Social

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

Sin embargo, con el paso de los años se reconoce que la 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.





Infraestructura y servicios de las comunidades colindantes

Los principales materiales que se utilizan para infraestructura en las comunidades aledañas son de madera y material de construcción, acondicionados en general con artículos que requieren de servicio de agua y luz como lo son refrigerador, televisión, estufa y en algunos casos aires acondicionados. Los servicios con los que se cuenta son agua de pozos naturales y energía eléctrica; asimismo para acceder a las localidades los caminos se caracterizan por ser de terracería y requerir de mantenimiento continuo por estropearse después de lluvias que llegan a impedir el paso en algunos lugares.

5.3 PRESENCIA Y COORDINACIÓN INSTITUCIONAL

El Santuario Playa Teopa es operado por la CONANP y en él se realizan actividades de incubación en vivero de corral, colecta y siembra de nidadas, protección de huevos y nidos contra depredadores, conteo y liberación de crías, revisión de nidos, observación de tortugas marinas en su hábitat de anidación y educación ambiental. Estas actividades y el constante monitoreo de las tortugas marinas que arriban al referido santuario han sido clave para la generación de información que ha permitido ampliar el conocimiento sobre el comportamiento de las tortugas golfina (*Lepidochelys olivacea*), prieta (*Chelonia mydas*) y laúd (*Dermochelys coriacea*) que anidan en el santuario, la identificación de tendencias poblacionales, el reconocimiento de amenazas y sus impactos, y con base en esta información orientar la toma de decisiones para el manejo y operación del santuario. Los datos obtenidos han contribuido a los acervos de información histórica en la región y para las especies que anidan en el santuario.

Para maximizar los esfuerzos en la protección de tortugas marinas se ha contado con la cooperación de distintas 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 Jalisco.
- Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA).
- Secretaría de Marina (SEMAR).
- Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural.
- Fiscalía General de la República.
- Guardia Nacional (GN).
- Gobierno del Estado de Jalisco.
- Gobierno Municipal de La Huerta.

Por otro lado, es importante mencionar que se ha trabajado de manera cercana con personas de 14 localidades de la región, que incluso no son adyacentes al Santuario Playa Teopa, pero que se interesan en las actividades de educación ambiental y en el voluntariado para el monitoreo de las tortugas marinas. Las comunidades señaladas son: Punta Pérula, Juan Gil Preciado, La Fortuna, San Mateo, Chamela, Careyes, Francisco Villa, Emiliano Zapata, Arroyo Seco, Miguel Hidalgo (Nuevo), Miguel Hidalgo (Viejo), Agua Caliente (Nueva), Agua Caliente (Vieja) y La Rosa.

6. SUBPROGRAMAS DE CONSERVACIÓN

La administración y manejo del Santuario Playa Teopa están encaminados a establecer un sistema que permita alcanzar los objetivos de conservación de los ecosistemas, 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 Teopa.

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, respecto de los cuales se establecen objetivos para cada uno de ellos, metas, actividades y acciones específicas, a desarrollar para el logro de cada uno de ellos, derivados del diagnóstico de la situación actual de los ecosistemas del área, de su biodiversidad y del análisis de la problemática y y necesidades existentes en el Santuario Playa Teopa y su zona de influencia¹³. Se presenta, además, el cronograma de actividades en donde se establecen los plazos de ejecución de cada acción. En este sentido, los tiempos planteados deben de ser ajustados o modificados según las evaluaciones que deben ser 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.

7.1 SUBPROGRAMA DE PROTECCIÓN

Mediante la instrumentación de una serie de estrategias y acciones encaminadas a proteger los recursos naturales, este subprograma se enfoca en 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 las acciones de inspección y vigilancia, prevención de ilícitos, y asegurar la continuidad de los procesos evolutivos del Santuario Playa Teopa.

¹³ Para la definición y delimitación, remitirse al apartado “Zona de influencia” en el capítulo 7. Zonificación y subzonificación.





Objetivo general

- Establecer acciones para la protección y conservación de los ecosistemas, su biodiversidad y los bienes y servicios ambientales que proporcionan, así como de la riqueza cultural del Santuario Playa Teopa, 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 competentes.
- Coordinar acciones con comunidades e instituciones competentes como la Fiscalía General del estado de Jalisco, la SEMAR, la PROFEPA y la Guardia Nacional para la atención de los ilícitos ambientales, la protección de las tortugas marinas y otras especies silvestres.
- 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 en la protección de los recursos naturales presentes en el Santuario Playa Teopa.
- 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 ANP 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 al fomentar la participación de las personas usuarias, visitantes y habitantes aledaños, para detectar y prevenir los problemas de ilícitos e irregularidades ambientales y de esta manera asegurar la protección de los recursos naturales del Santuario Playa Teopa.

Objetivos específicos

- Proteger y conservar los recursos naturales del Santuario Playa Teopa 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 entre la interinstitucional, entre la PROFEPA, CONANP, SEMAR, GN y demás autoridades correspondientes.
- 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 ANP y su zona de influencia.
- 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 Teopa en coordinación con la PROFEPA, SEMAR, GN y demás autoridades correspondientes.





- Promover, diseñar y operar coordinadamente con la PROFEPA y otras instancias interesadas y competentes en la materia, acciones de vigilancia dirigido a la protección de las tortugas marinas en el Santuario Playa Teopa.
- Promover el establecimiento un comité de vigilancia participativo permanente con personas de las comunidades adyacentes al Santuario Playa Teopa, acreditados por la PROFEPA.

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 Teopa.</i>	
Coadyuvar con la PROFEPA, SEMAR y GN, en la realización de recorridos de inspección y vigilancia en el ANP, conforme al programa de trabajo correspondiente.	P
Fomentar la elaboración y actualización del mapeo de ilícitos que se presenten en el Santuario Playa Teopa y en su zona de influencia.	P
Organizar y realizar reuniones informativas y de evaluación de las acciones coordinadas para la vigilancia del ANP con las autoridades ambientales competentes, relacionadas con la protección, manejo y conservación de tortugas marinas para detectar temas de mejora.	C
Promover y colaborar de manera coordinada con autoridades ambientales competentes y otras instancias interesadas, en la integración y operación de un programa de vigilancia y monitoreo de los principales objetos de conservación del Santuario Playa Teopa.	M
Realizar actividades para involucrar directamente a personas de las comunidades adyacentes al ANP en la implementación del programa de inspección y vigilancia ambiental participativa del Santuario Playa Teopa, con la colaboración de la PROFEPA y de otras instancias con atribuciones en la materia.	P
<i>Fomentar la participación comunitaria en acciones de protección y vigilancia dentro del Santuario Playa Teopa.</i>	
Promover la integración, acreditación y capacitación de comités de vigilantes comunitarios para la realización de acciones dentro del Santuario Playa Teopa y en su zona de influencia.	P
Promover, gestionar y organizar acciones de capacitación dirigida a los comités de vigilancia comunitaria del Santuario Playa Teopa, ante la PROFEPA.	P
Fomentar la denuncia ciudadana como instrumento de combate a los delitos ambientales cometidos en el Santuario Playa Teopa.	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 Teopa son las siguientes:

- Derrames de hidrocarburos;





- Fenómenos meteorológicos como ciclones tropicales en todas sus categorías;
- Varamientos de tortugas o mamíferos marinos;
- Periodos de sequías, y
- 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.

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 generarles problemas de movilidad y salud, o bien, afectar sus sistemas digestivo y respiratorio principalmente.

Ciclones tropicales

Los fenómenos meteorológicos en el Santuario Playa Teopa pueden erosionar las playas e inundar las nidadas y provocar 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 la 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 Teopa, 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 la 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 su 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 Teopa y la región, de acuerdo con el Monitor de Sequía de México, en el municipio de La Huerta se han reportado en los últimos años (2019 al 2024) periodos de sequía que van desde anormalmente seco, sequía moderada y hasta sequía severa como lo registrado en mayo del 2021 (CONAGUA y SMN, 2024). La sequía dentro del referido santuario representa una amenaza para la viabilidad del proceso de incubación de nidos *in situ* de tortugas marinas, dado 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 el Santuario Playa Teopa se han presentado eventos de Florecimientos Algales Nocivos (FAN), comúnmente denominados marea roja. Los FAN son considerados eventos de interés por el riesgo sanitario que representa a la salud pública por consumo de organismos contaminados como peces o especies filtradores como moluscos bivalvos (COFEPRIS, 2017), así como la afectación a peces de interés comercial, impacto en actividades turísticas y eventualmente afectación a especies prioritarias como tortugas marinas por el consumo de alimento contaminado. 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 santuario mencionado.

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 asociada 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 competentes en la elaboración de los manuales que permitan respuestas rápidas y eficientes ante las contingencias ambientales en el corto plazo.
- Contar con una brigada comunitaria para la atención permanente de contingencias ambientales.
- Promover la realización de programas permanentes de capacitación sobre la atención, prevención y manejo de contingencias ambientales.
- Colaborar con las autoridades competentes en la atención de contingencias en el Santuario Playa Teopa y en su zona de influencia.





Actividades* y acciones	Plazo
<i>Establecer mecanismos operativos y de coordinación para la atención a contingencias ambientales que inciden directamente en el Santuario Playa Teopa.</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, periodos de sequías y presencia de marea roja con incidencia en el Santuario Playa Teopa.	C
Coadyuvar y establecer mecanismos de coordinación con el Comité Estatal de Protección Civil para la atención de contingencias ambientales en el Santuario Playa Teopa.	P
Coadyuvar con el Sistema de Comando de Incidentes del Plan Nacional de Contingencia para Derrame de Hidrocarburos y Sustancias Nocivas Potencialmente Peligrosas para la atención de contingencias en el Santuario Playa Teopa.	P
Promover la formación de una brigada comunitaria para la atención de contingencias ambientales que se presenten en el Santuario Playa Teopa.	M
Promover la capacitación del personal operativo en la atención de contingencias ambientales que se presenten en el Santuario Playa Teopa.	P
<i>Elaborar manuales para la atención de contingencias ambientales</i>	
Promover con la autoridad competente la elaboración y aplicación de un manual para la prevención y atención a contingencias ambientales en el Santuario Playa Teopa.	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, mediante 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 Teopa. La presencia de animales domésticos como perros (*Canis familiaris*) y gatos (*Felis catus*) son las especies domésticas más comunes; ambos pueden depredar neonatos de tortugas marinas que emergen de los nidos así como durante su recorrido al mar; además los perros son capaces de escarbar la arena hasta encontrar los huevos dentro de los nidos y pueden llegar a depredar varias decenas de nidadas completas. Asimismo, se ha registrado para el Santuario Playa Teopa la presencia de especies nativas de fauna silvestre que se tornan perjudiciales y depredan los nidos de las arribadas; estos son principalmente el coyote, mapache, auras y gaviotas.

Objetivo específico

- 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 por esta razón puedan modificar la dinámica natural del ecosistema del Santuario Playa Teopa.





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 o poblaciones que se tornen perjudiciales, mediante un programa permanente de erradicación y control de especies exóticas e invasoras para el Santuario Playa Teopa.
- Contar con un programa de manejo y control de especies de fauna silvestre que se tornan perjudicialmente nociva que opere permanentemente en el Santuario Playa Teopa y en su zona de influencia.

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>Control y erradicación de las especies exóticas e invasoras.</i>	
Integrar un diagnóstico de especies exóticas e invasoras y perjudiciales presentes en el Santuario Playa Teopa y en su zona de influencia con énfasis en sus efectos a corto, mediano y largo plazos sobre los ecosistemas y biodiversidad, y de propuestas de atención identificadas.	L
Elaborar un Programa de control, manejo y erradicación de especies exóticas e invasoras y perjudiciales para el Santuario Playa Teopa y su zona de influencia 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 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, entre otros, 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 al personal técnico que colectan huevos para su protección, a quienes los saquean y a la población en general que los consuma (Reséndiz y Fernández-Sanz, 2021).

En este contexto, es importante reconocer que las personas, 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 ANP 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.*, 2019).

Objetivo específico

- 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 Teopa.
- Promover la prevención de la trasmisión de enfermedades zoonóticas que tengan implicaciones potenciales en la salud humana y en la conservación de la fauna silvestre en el Santuario Playa Teopa.

Metas y resultados esperados

- Contar a largo plazo con un diagnóstico de enfermedades emergentes y reemergentes en las poblaciones de fauna silvestre, tanto especies nativas como especies ferales presentes en el Santuario Playa Teopa.
- Contar permanentemente 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, OSC y demás autoridades competentes, la elaboración de un diagnóstico de enfermedades emergentes y reemergentes que pudieran incidir en el Santuario Playa Teopa y su zona de influencia.	L
Elaborar y ejecutar un protocolo de prevención, monitoreo, control o erradicación de enfermedades emergentes y reemergentes en fauna silvestre, tanto para especies nativas como especies ferales del Santuario Playa Teopa y su zona de influencia.	L
Detectar oportunamente enfermedades emergentes y reemergentes en los ecosistemas del Santuario Playa Teopa, 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 Teopa.</i>	
Difundir las medidas de bioseguridad para la práctica de investigación en el Santuario Playa Teopa.	P





Actividades* y acciones	Plazo
Realizar pláticas informativas dirigidas a las comunidades y a las personas usuarias locales para la sensibilización sobre el tema de zoonosis.	P

*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 bióxido 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 el aumento constante de las concentraciones de estos gases los cuales obstaculizan la emisión de energía hacia el espacio exterior, acrecientan el proceso natural de efecto invernadero e incrementan las temperaturas en todo el mundo.

Dentro de los servicios ecosistémicos de las ANP se encuentran el 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 la captación de dióxido de carbono disminuyen las concentraciones de la atmósfera y por lo tanto los GEI, asimismo es una porción de litoral costero con presencia de vegetación de duna costera y matorral costero que representan 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 de los santuarios de tortugas marinas, el centro de atención son las playas arenosas que son esenciales 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.*, 2010; Reséndiz y Fernández-Sanz, 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, con base en esto, establecer medidas de adaptación al cambio climático para el Santuario Playa Teopa.

Objetivo específico

- Identificar los riesgos presentes en el Santuario Playa Teopa y establecer las medidas de adaptación al cambio climático aplicables.

Metas y resultados esperados





- Promover la elaboración en el corto 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 Teopa.
- 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 de las tortugas marinas 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 en el Santuario Playa Teopa.</i>	
Promover la elaboración de un diagnóstico de riesgos y de áreas de vulnerabilidad del Santuario Playa Teopa ante los efectos del cambio climático.	C
<i>Promover la implementación de protocolos existentes para la mitigación de los efectos del cambio climático en el Santuario Playa Teopa 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 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>	
Continuar con los registros y análisis de las condiciones morfológicas y de salud de las tortugas marinas asociadas a los efectos del cambio climático por contaminación o temperaturas.	M

*Las actividades se presentan en letra cursiva.

7.1 SUBPROGRAMA DE MANEJO

El manejo es el 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 Teopa comprende diversos paisajes como playa arenosa, vegetación de duna costera y matorral costero. 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, pueden afectar el ciclo reproductivo de las tortugas, por lo que se debe contar con un programa de trabajo, en conjunto con autoridades competentes y comunidades vecinas, para que el ambiente de reproducción se mantenga apto para dicho fin. Asimismo se debe fomentar que las prácticas de diversas actividades que se presenten en el Santuario Playa Teopa 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 Teopa 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 y de las zonas adyacentes para convertirlas en zonas de descanso y recreación, pueden traer consecuencias negativas sobre la integridad del mencionado santuario.

Es por ello, por lo 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 aledañas, y autoridades competentes, y se ejecuta el adecuado manejo de las tortugas marinas para lograr su conservación.

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 Teopa, para hacerlos compatibles con las actividades de conservación para el desarrollo, manejo, uso sustentable de sus recursos y así 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 Teopa 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 Teopa y su zona de influencia.
- Implementar las acciones y mecanismos de coordinación institucional para el saneamiento ambiental del Santuario Playa Teopa 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 la nidada, que permanecen todo el periodo de incubación en la playa lo cual fomenta la producción de 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*, a fin de cuidar a los nidos de depredadores o saqueadores. Es importante acompañar las acciones de





protección de nidadas con acciones de educación ambiental a personas de comunidades vecinas y visitantes locales o foráneos. Actualmente existe un corral de incubación de nidadas en el Santuario Playa Teopa, 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, mediante 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 estándares establecidos en protocolos para su manejo y protección, así como el adecuado registro de parámetros biológicos y reproductivos para el conocimiento y monitoreo de forma permanente de las especies.
- Fomentar permanentemente la participación de las personas de las comunidades adyacentes al Santuario Playa Teopa y de 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 personas interesadas e involucradas en la protección, como las comunidades aledañas, OSC, 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 tortugas marinas que arriben al Santuario Playa Teopa, 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 ANP, basado en la legislación vigente.</i>	
Proteger las nidadas de tortugas marinas en playa 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 Teopa.	P
<i>Implementar un programa para la atención de tortugas varadas, heridas o enfermas.</i>	





Actividades* y acciones	Plazo
Diseñar e implementar en coordinación con la autoridad competente un programa de la atención de tortugas varadas, heridas o enfermas en el Santuario Playa Teopa y su zona de influencia.	M
Diseñar y operar un sistema de registro de información sobre varamientos en el Santuario Playa Teopa y su zona de influencia para su permanente análisis, difusión y generación de propuestas de atención y prevención.	P
Organizar y realizar reuniones específicas de evaluación, análisis y planeación para la atención de varamientos en el ANP y su zona de influencia.	P

* Las actividades se presentan en letra cursiva.

6.2.2 COMPONENTE DE DESARROLLO Y FORTALECIMIENTO COMUNITARIO

La participación directa de la población, personas propietarias, poseedoras y 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 de las localidades adyacentes al Santuario Playa Teopa, se coadyuva en mejorar las condiciones de vida 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.

Las comunidades y asentamientos humanos que se encuentran adyacentes al polígono del Santuario Playa Teopa pueden beneficiarse a través de programas de subsidios y propiciar que los habitantes tengan conocimiento de los objetos de conservación dentro del referido santuario y de la apropiación sustentable de los recursos naturales.

Objetivo particular

- Contribuir al fortalecimiento y desarrollo sustentable de las comunidades aledañas al Santuario Playa Teopa y su zona de influencia a través de acciones de capacitación técnica y organizativa.

Metas y resultados esperados

- Diseñar y operar en el mediano plazo, un programa de capacitación permanente para el fortalecimiento comunitario en el manejo de los recursos naturales del Santuario Playa Teopa.
- Implementar talleres de capacitación para el desarrollo de proyectos alternativos comunitarios viables y socialmente aceptados, como opción para evitar las prácticas pesqueras dañinas para la población de especies de tortugas marinas, en poblaciones y comunidades aledañas al Santuario Playa Teopa.

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 las alianzas locales para el manejo y conservación de los recursos del Santuario Playa Teopa.	P





Actividades* y acciones	Plazo
Promover la formación de grupos comunitarios de trabajo para la conservación de las tortugas marinas y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales en el Santuario Playa Teopa 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 Teopa.	L
<i>Fomentar la operación de proyectos comunitarios sustentables.</i>	
Identificar opciones y alternativas productivas y de aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, complementarias y compatibles con las acciones de conservación y manejo que se realizan en el Santuario Playa Teopa.	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 Teopa se encuentran tortugas marinas, diversa flora y fauna que es tradicionalmente utilizada por las comunidades adyacentes, como cangrejos, iguanas, tlacuaches, venado y mangle, algunas de ellas listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010; por lo que es necesario contar con medidas de protección para ellas.

Objetivos específicos

- Promover la generación de trabajos de investigación y monitoreo de especies de la vida silvestre en el Santuario Playa Teopa, con la participación de personas de las comunidades aledañas.
- Disminuir la sobreexplotación de especies de fauna y flora silvestre mediante la concientización de la población de las comunidades adyacentes sobre sus efectos en el mediano y largo plazo en los ecosistemas, la biodiversidad, los aspectos social y económico y sus repercusiones en específico sobre el Santuario Playa Teopa.
- Fomentar la protección de las especies silvestres que se encuentran dentro del Santuario Playa Teopa.

Meta y resultado esperado

- Implementar los PACE de las tortugas marinas presentes en el Santuario Playa Teopa y su zona de influencia, y de otras especies prioritarias y en alguna categoría de riesgo conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Actividades* y acciones	Plazo
<i>Implementar los PACE de las tortugas marinas y acciones de conservación de otras especies prioritarias y en alguna categoría de riesgo conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010.</i>	





Actividades* y acciones	Plazo
Implementar el trabajo en equipo con las comunidades adyacentes en acciones de conservación y manejo sustentable de los recursos naturales del Santuario Playa Teopa.	P
Implementar con las comunidades aledañas acciones de recuperación de especies con mayor presión sobre sus poblaciones y sus hábitats en el Santuario Playa Teopa.	M
Fomentar estudios sobre el estado actual poblacional de las especies protegidas en el Santuario Playa Teopa y en su zona de influencia.	M

*Las actividades se presentan en cursivas.

6.2.4 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, así como involucrar a las comunidades y promover los bienes y servicios ambientales que estos proveen para contribuir a los objetivos de conservación.

La mayor parte del territorio del Santuario Playa Teopa 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 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 Teopa 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 Teopa y su zona de Influencia.
- Desarrollar e implementar en el corto plazo acciones de restauración aplicado a la zona costera e intermareal del Santuario Playa Teopa.

Actividades* y acciones	Plazo
<i>Realizar un diagnóstico de la zona costera e intermareal del Santuario Playa Teopa, 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 Teopa.	C





Identificar las capacidades de aprovechamiento de la zona costera y los distintos usos que dan a los recursos naturales contenidos en el Santuario Playa Teopa y su zona de Influencia.	C
Promover la realización de un diagnóstico sobre el impacto de las actividades antropogénicas en la zona costera e intermareal del Santuario Playa Teopa y su zona de influencia.	C
Promover con la academia y demás instituciones de educación e investigación, el diseño de proyectos alternativos ecológicamente sustentables para las zonas costeras e intermareales que puedan implementarse en el Santuario Playa Teopa.	C
<i>Implementación de acciones de restauración de la zona costera e intermareal del Santuario Playa Teopa.</i>	
Ejecutar las acciones de restauración para el Santuario Playa Teopa, en coordinación con instituciones competentes e interesadas.	C
Evaluar las acciones de restauración y en su caso reorientar acorde a la dinámica socioambiental y difundir sus resultados.	P

**Las actividades se presentan en cursivas.*

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

De ahí la importancia de promover y trabajar en la regulación y ordenamiento de actividades turísticas y recreativas en el Santuario Playa Teopa y su zona de influencia.

Objetivo específico

- Instrumentar un programa de turismo de naturaleza como mecanismo de conservación y protección de los recursos naturales asociados al Santuario Playa Teopa para coadyuvar con el desarrollo sustentable de las comunidades adyacentes a este santuario y su zona de influencia, en coordinación con las autoridades competentes.

Metas y resultados esperados

- Contar en el mediano plazo con un diagnóstico de las actividades turístico-recreativas que pueden implementarse, enfocadas a conservar el patrimonio natural del Santuario Playa Teopa y de su zona de influencia.
- Elaborar en el mediano plazo el estudio de límite de cambio aceptable y capacidad de carga para la conservación y manejo del Santuario Playa Teopa.





- Ordenar en el corto plazo la actividad turística en el Santuario Playa Teopa y su zona de influencia en coordinación con instituciones y autoridades competentes.
- Desarrollar estrategias que reduzcan los impactos generados por las actividades turísticas y recreativas al aire libre en el Santuario Playa Teopa y en su zona de influencia.

Actividades* y acciones	Plazo
<i>Conocimiento y diagnóstico de las actividades turístico-recreativas.</i>	
Realizar un diagnóstico de los impactos de las actividades turístico-recreativas al aire libre en el Santuario Playa Teopa.	M
Elaborar el estudio de límite de cambio aceptable y capacidad de carga del ANP.	M
Diseñar e implementar el programa de monitoreo de la actividad turística y sus impactos en el Santuario Playa Teopa y su zona de influencia en el que se establezcan fechas que prioricen la protección en las temporadas de anidación de las tortugas marinas.	C
Integrar un catálogo de prestadores de servicios con incidencia en el Santuario Playa Teopa y actualizarlo permanentemente.	P
Organizar reuniones para el establecimiento de acuerdos de colaboración entre la Dirección del ANP con prestadores de servicios para fortalecer las acciones de conservación, protección y manejo de recursos naturales en el ANP y su zona de influencia.	P

**Las actividades se presentan en cursivas.*

7.1 SUBPROGRAMA DE RESTAURACIÓN

Los disturbios ecológicos que suceden dentro de las ANP 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.

La 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 Teopa, generan erosión, menor fertilidad del suelo y contaminación de los cuerpos de agua debido al uso de fertilizantes y agroquímicos, lo cual tiene como consecuencia la eutrofización que afectan de manera directa a la vida silvestre.

Para lograr la protección y conservación del Santuario Playa Teopa necesario promover actividades de restauración de los ecosistemas, con la participación comunitaria y de las personas usuarias. En el caso de las poblaciones de flora y fauna que ya fueron afectadas, se requiere de actividades consensuadas con los actores involucrados, que permitan la recuperación de estas para preservar la diversidad genética, los procesos naturales, los flujos energéticos, los ciclos de vida, la conectividad ecológica y todo aquello que garantice los procesos evolutivos de las poblaciones silvestres.

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

Es importante involucrar a los diferentes sectores gubernamentales y a la sociedad civil, y asumir de manera participativa la corresponsabilidad de mantener la continuidad de los sistemas naturales, sus recursos y flujos energéticos. Por lo cual en el presente subprograma se establecen las estrategias para





la restauración y recuperación de las zonas que han sido alteradas o impactadas, con la finalidad de que el Santuario Playa Teopa continúe como el sitio seleccionado por la tortuga golfina (*Lepidochelys olivacea*) y otras tortugas, para su reproducción.

Objetivo general

Recuperar y restablecer las condiciones ecológicas naturales del Santuario Playa Teopa para asegurar la continuidad de los procesos naturales en la zona de playa, mediante acciones preventivas y correctivas correspondientes.

Estrategias

- Generar en el mediano plazo un programa integral que permita la restauración de las áreas degradadas, en función de su valor para la biodiversidad y por los servicios ambientales que provee.
- Promover la investigación orientada en acciones de restauración, con un enfoque integral que involucre suelos, agua, vegetación y fauna en el mediano plazo.
- Realizar programas específicos para especies en alguna categoría de riesgo 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 Teopa se han realizado estudios que permiten conocer la importancia biológica de las tortugas golfina (*Lepidochelys olivacea*) y prieta (*Chelonia mydas*). 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 40 años, con resultados satisfactorios, sin embargo, aún se está en camino a la recuperación de su población. En el Santuario Playa Teopa, también llegan a desovar otras tortugas de importancia, consideradas especies en riesgo como la tortuga laúd (*Dermochelys coriacea*), catalogada en peligro de extinción conforme a la NOM-059- SEMARNAT-2010.

En el Santuario Playa Teopa también habita un número importante de especies de flora y fauna silvestre, tanto terrestres como marinas, entre las que destacan las enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 como: la iguana negra (*Ctenosaura pectinata*), el jaguarundi (*Herpailurus yagouaroundi*), el mangle botoncillo (*Conocarpus erectus*) y el mangle blanco (*Laguncularia racemosa*) especies amenazadas; el jaguar (*Panthera onca*), el ocelote (*Leopardus pardalis*) y el murciélago platanero (*Musonycteris harrisoni*), especies 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.
- Continuar con las acciones de protección de tortugas marinas y recuperación de las poblaciones.

Metas y resultados esperados





- Implementar permanentemente las acciones para la protección de las especies en alguna categoría de riesgo de 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 Teopa.
- 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 su hábitat dentro del Santuario Playa Teopa.</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 sus hábitats dentro del Santuario Playa Teopa.	P
Contar con información técnica y científica actualizada para conocer la situación de las poblaciones de tortugas marinas para reforzar las acciones para su conservación.	M
Promover la capacitación del personal de la Dirección y de las personas de las localidades aledañas al Santuario Playa Teopa en el manejo y protección de tortugas marinas.	P
Elaborar un plan de trabajo 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 Teopa.	P
Establecer la línea base sobre el estatus de las poblaciones de especies en riesgo presentes en el Santuario Playa Teopa.	C
Promover la colaboración de universidades e institutos de investigación en el diseño y elaboración de un sistema de monitoreo.	M
Integrar y establecer un sistema de monitoreo del comportamiento de las tortugas marinas (arribadas, anidación, número de crías eclosionadas, porcentajes de eclosión, sanidad, presencia de depredadores, entre otros).	P
Difundir los resultados obtenidos de las acciones de protección y manejo de las tortugas marinas.	P

**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 Teopa ha sido poco estudiado. Durante las últimas décadas en las áreas aledañas al referido santuario, el cambio de uso de suelo, el desarrollo turístico, la agricultura, la ganadería, entre otras han modificado grandes extensiones





de terreno para dar paso a las actividades productivas. Asimismo, los eventos meteorológicos como huracanes y mar de fondo contribuyen al deterioro del ecosistema. Por lo que, con este componente se pretende implementar las medidas para la restauración y rehabilitación dentro del citado santuario y la zona de influencia, con el uso de especies nativas y de importancia ecológica regional.

Objetivos específicos

- Promover la elaboración de diagnósticos para identificar sitios susceptibles de restauración y reforestación con especies nativas, en el Santuario Playa Teopa y en su zona de influencia.
- Identificar e implementar las técnicas, distribución y mecanismos de reforestación con especies nativas, en el Santuario Playa Teopa que mejor se ajusten a las características del ANP y su zona de influencia para contribuir a la conservación de este.
- Promover proyectos de desarrollo sustentable tendientes a la restauración de zonas con especies nativas, en el Santuario Playa Teopa y la zona de influencia.

Metas y resultados esperados

- Promover la elaboración en el mediano plazo de un diagnóstico sobre la degradación de los ecosistemas dentro del Santuario Playa Teopa, así como de la zona de influencia.
- Promover en el mediano plazo el diseño e integración de acciones de restauración con especies nativas, de los ecosistemas degradados por actividades humanas para el Santuario Playa Teopa y su zona de influencia, en coordinación con las instancias del gobierno federal, estatal y municipal para su implementación.
- Operar en el mediano plazo acciones de restauración con el uso de especies nativas del ANP, con la participación de instituciones y personas de las comunidades adyacentes.

Actividades* y acciones	Plazo
<i>Promover la integración de un programa de reforestación y restauración en el Santuario Playa Teopa y su zona de influencia.</i>	
Promover la elaboración de un diagnóstico que determine el grado de deterioro de los ecosistemas dentro del Santuario Playa Teopa y las acciones para su restauración.	M
Implementar de manera coordinada con OSC, instituciones y autoridades federales, estatales y municipales un programa de reforestación y restauración de sus ecosistemas dentro del Santuario Playa Teopa y su zona de influencia.	M
Establecer alianzas con instituciones, y con las organizaciones sociales, así como dueños de propiedades aledañas al Santuario Playa Teopa para la instrumentación del programa de reforestación y restauración	M

*Las actividades se presentan en cursivas.

7.1 SUBPROGRAMA DE CONOCIMIENTO

Conocer las especies de flora y fauna que forman parte del Santuario Playa Teopa y su estado de conservación, permitirá diseñar y establecer estrategias de protección. También es necesario caracterizar y describir las variaciones en las condiciones meteorológicas, geomorfológicas, edafológicas y ecológicas para entender mejor el comportamiento de las tortugas marinas y de las demás especies que conviven dentro y fuera del Santuario Playa Teopa.





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 dentro de 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 Teopa.

Objetivo general

- Generar, rescatar y divulgar conocimientos, prácticas y tecnologías, tradicionales o nuevas que permitan 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 Teopa 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 Teopa 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 Teopa, así como del uso de los recursos naturales.
- Generar y mantener disponible la base de datos de las investigaciones generadas dentro del Santuario Playa Teopa 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 Teopa, las cuales 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 continua con las acciones de conservación para la recuperación de las especies de tortugas marinas 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 la especie nos permite continuar con el conocimiento de su biología, el desarrollo de su población, sus hábitos y detectar las amenazas a las que pudiera enfrentarse.

Asimismo, coexisten en el Santuario Playa Teopa 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 Teopa y su zona de influencia.

- Generar conocimiento para el manejo del área a través de mecanismos de coordinación con centros de investigación, educación superior y OSC.

Metas y resultados esperados

- Definir a corto plazo líneas prioritarias de investigación y promover la elaboración de estudios para el Santuario Playa Teopa.
- Obtener a corto plazo información científica relevante para la toma de decisiones en el manejo del Santuario Playa Teopa.
- Celebrar a mediano plazo convenios con institutos de investigación, de educación superior y OSC para el desarrollo de investigaciones de interés para el manejo del Santuario Playa Teopa y el seguimiento e implementación de los resultados.
- Coadyuvar permanentemente en las investigaciones científicas para mejorar las técnicas de protección y manejo de las tortugas marinas.

Actividades* y acciones	Plazo
<i>Establecer las líneas prioritarias de investigación.</i>	
Identificar las necesidades de investigación para generar conocimiento de las tortugas marinas, sus hábitats y procesos ecológicos asociados o que ocurren dentro del Santuario Playa Teopa.	C
Elaborar una base de datos de investigaciones realizadas en el área que incluya información sobre instituciones, personas investigadoras, 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 conocimiento sobre el Santuario Playa Teopa.	M
Promover la celebración de convenios con instituciones interesadas en realizar estudios de investigación dentro del Santuario Playa Teopa y su zona de influencia.	P

*Las actividades se presentan en cursivas.

6.4.2 COMPONENTE DE INVENTARIOS, LÍNEAS DE BASE Y MONITOREO AMBIENTAL

En el Santuario Playa Teopa, como en muchas ANP se presenta un vacío en la información ambiental, hace falta generar listados 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 y valorar impactos durante los cambios apreciados en las investigaciones; es también importante realizar monitoreos socioeconómicos relacionados con los cambios del medio.





Objetivos específicos

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

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*).
- Generar una base de datos detallada de las especies en riesgo, prioritarias o emblemáticas del Santuario Playa Teopa.

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 Teopa.</i>	
Conocer el estado actual y tendencias poblacionales de las tortugas marinas y en específico la tortuga golfina (<i>Lepidochelys olivacea</i>), tortuga prieta (<i>Chelonia mydas</i>) y tortuga laúd (<i>Dermochelys coriacea</i>).	P
Generar un sistema de monitoreo para las tortugas marinas que se protegen dentro del Santuario Playa Teopa, conforme a las necesidades de la ANP.	P
Analizar y homologar información de bases de datos generadas en el Santuario Playa Teopa en distintas temporadas para alimentar el Sistema de Tortugas Marinas (SITMAR).	M
Integrar, revisar o actualizar los protocolos de monitoreo biológico de la tortuga golfina (<i>Lepidochelys olivacea</i>), tortuga prieta (<i>Chelonia mydas</i>) y tortuga laúd (<i>Dermochelys coriacea</i>) en el Santuario Playa Teopa.	P
Involucrar, capacitar y promover la protección y manejo de las tortugas marinas, con los habitantes de las localidades colindantes, personas voluntarias, investigadoras y estudiantes.	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 Teopa.	C
Revisar, validar y usar la información de los inventarios de flora y fauna en los ejercicios de planeación para el manejo del ANP.	M
Generar o adaptar protocolos de monitoreo biológico estandarizados de flora y fauna silvestre en el Santuario Playa Teopa.	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 acuerdo a las necesidades para el manejo del ANP. Es importante para el Santuario Playa Teopa generar conocimiento de los recursos naturales que se protegen e integrar a otras instituciones interesadas, personas investigadoras y estudiantes, así como a la población interesada de las comunidades adyacentes.

Asimismo, de la información que se genere sobre la fauna y flora que se encuentran en el Santuario Playa Teopa, 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 Teopa en la plataforma SITMAR, sitio oficial del PNCTM, de la CONANP.

Meta y resultado esperado

- 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 Teopa para su consulta.

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

*Las actividades se presentan en cursivas.

7.1 SUBPROGRAMA DE CULTURA

La conservación del Santuario Playa Teopa 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 Teopa a largo plazo es necesario involucrar a las personas usuarias, visitantes y a las comunidades adyacentes, para que conozcan el valor y los beneficios que el ANP 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 Teopa y propiciar 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.

Estrategias

- Desarrollar materiales informativos, tanto impresos como electrónicos para difundir la importancia del Santuario Playa Teopa, así como su conservación y los recursos naturales que resguarda.
- Contar con un programa de cultura para la conservación para sensibilizar a las personas locales de comunidades aledañas, las personas usuarias y personas visitantes del Santuario Playa Teopa y de su zona de influencia.

6.5.1 COMPONENTE DE PARTICIPACIÓN

Por muchos años se ha visto una gran participación de la ciudadanía, personas de las comunidades cercanas, voluntarias, investigadoras y autoridades que han puesto su esfuerzo conforme a sus capacidades para contribuir en el manejo y protección del Santuario Playa Teopa y en específico, de las tortugas golfinas (*Lepidochelys olivacea*), prieta (*Chelonia mydas*) y laúd (*Dermochelys coriacea*).

Sin embargo, para garantizar una mayor participación y desde luego la recuperación de las especies de las tortugas marinas, se requiere 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 ilícitos 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 Teopa 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 Teopa.	C
Fomentar la participación de los grupos organizados en las acciones de conservación, restauración y manejo sostenible de los recursos naturales que resguarda el Santuario Playa Teopa.	P
Capacitar a las comunidades para la conformación de grupos técnicos que realicen trabajos de protección de la tortuga marinas en el Santuario Playa Teopa.	P
<i>Establecer el Consejo Asesor (CA).</i>	
Convocar 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 Teopa, al establecimiento del CA del Santuario Playa Teopa.	C





Actividades* y acciones	Plazo
Dar seguimiento a las reuniones del CA a fin de informar y retroalimentar la planeación, los avances, logros, metas, proyectos y demás asuntos relacionados al Santuario Playa Teopa que deban ser consensuados o valorados.	P
<i>Promover y operar un programa para la colaboración con instituciones y las autoridades locales para el fortalecimiento en el manejo del Santuario Playa Teopa.</i>	
Identificar e involucrar a las autoridades locales para la implementación conjunta de programas de protección de las tortugas marinas, recursos naturales, biodiversidad y ecosistemas presentes en el Santuario Playa Teopa y su zona de influencia.	P
Celebrar convenios de colaboración con los gobiernos locales para fortalecer el desarrollo de las actividades de conservación, protección y monitoreo de las tortugas marinas y otras especies en riesgo, dentro del Santuario Playa Teopa.	M
Celebrar de convenios de colaboración con instituciones académicas, OSC y otras instancias interesadas, para el desarrollo e implementación de actividades y acciones de educación ambiental para la conservación.	M

*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, permitirá que la CONANP desarrolle estrategias de educación para la conservación dentro del Santuario Playa Teopa, que faciliten que sus personas de las comunidades adyacentes a este, reconozcan el valor de la biodiversidad, para promover su participación directa e indirecta en las tareas de conservación.

Para ello, se desarrollará y operará un programa de educación para la conservación en el Santuario Playa Teopa mediante el cual se instrumenten planes específicos para cada región, a través de la socialización de los conocimientos y las experiencias obtenidas en el campo y de la elaboración de 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 Teopa mediante acciones que fortalezcan la cultura para la conservación.
- Informar a la población de las comunidades adyacentes y a las personas usuarias y personas visitantes del Santuario Playa Teopa sobre la importancia de los ecosistemas mediante el desarrollo de actividades de educación ambiental y capacitación social, organizativa y técnica.

Meta y resultados esperado

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

Actividades* y acciones	Plazo
<i>Diseñar y elaborar un programa de educación y capacitación para la conservación del Santuario Playa Teopa.</i>	
Desarrollar y promover un programa de educación para la conservación del Santuario Playa Teopa, que permita generar conocimiento en las personas usuarias sobre las amenazas a la biodiversidad y sus consecuencias.	C
Promover y establecer convenios de colaboración con instituciones académicas, OSC y otras instancias interesadas, para el desarrollo e implementación de programas, actividades y acciones de educación ambiental para la conservación.	C





Actividades* y acciones	Plazo
Promover, gestionar, organizar y desarrollar pláticas, talleres, cursos o actividades a fines sobre temas relacionados con la importancia del ANP, sus objetos de conservación y las acciones que se realizan para su protección y conservación, dirigido a diferentes instancias gubernamentales y no gubernamentales, y a las comunidades aledañas al Santuario Playa Teopa.	M
Realizar campañas de concientización y educación ambiental para el manejo de residuos, dirigida a las personas usuarias, personas visitantes y autoridades.	M

*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 en favor de la conservación y protección, de las tortugas marinas que llegan a anidar al Santuario Playa Teopa y su zona de influencia, 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, a fin de atender los diferentes niveles productivos y socioculturales del Santuario Playa Teopa.

Meta y resultado esperado

- Contar de manera permanente con un programa de comunicación y difusión ambiental en el Santuario Playa Teopa.

Actividades* y acciones	Plazo
<i>Implementación de la estrategia de comunicación y difusión del Santuario Playa Teopa.</i>	
Realizar la difusión y divulgación en diferentes medios de comunicación de la información sobre el Santuario Playa Teopa.	P
Elaborar materiales de difusión y comunicación comprensibles, que contengan la información básica sobre tortugas marinas, enfocadas en las tortugas marinas que arriban en el Santuario Playa Teopa, los ecosistemas y la biodiversidad, que promuevan un mayor impacto en la sociedad; congruentes con los manuales de identidad.	M
Diseñar e instalar señaléticas en los sitios más concurridos del Santuario Playa Teopa que informen sobre las actividades permitidas y no permitidas dentro de la subzonificación del ANP.	P

*Las actividades se presentan en cursivas.

7.1 SUBPROGRAMA DE GESTIÓN

Para alcanzar los objetivos planteados en este documento es necesario realizar una amplia gama de acciones de gestión dirigidas 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 depende de la consolidación en el manejo del ANP, a través de una 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 Teopa, 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 organizará la administración del Santuario Playa Teopa, así como los mecanismos de vinculación con los tres órdenes de gobierno, comunidades adyacentes, así como de todas aquellas personas usuarias y personas visitantes, instituciones, grupos y organizaciones sociales interesadas en su conservación y restauración.

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 Teopa.
- Celebrar convenios de colaboración y concertación para mejorar el manejo y conservación de las tortugas marinas dentro del Santuario Playa Teopa.

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, mediante la identificación de las necesidades humanas, financieras, materiales, de infraestructura y de 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 esta 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 Teopa.

Objetivos específicos

- Fortalecer y mejorar la administración y manejo del Santuario Playa Teopa a través de una gestión eficaz de las acciones operativas y de vinculación interinstitucional para la conservación de las especies y ecosistemas contenidas en el mismo.
- Contar en el mediano plazo con estructura operativa necesaria del Santuario Playa Teopa para su administración y manejo eficiente y eficaz.

Metas y resultados esperados

- Contar con un Programa Operativo Anual aplicado para el cumplimiento de los objetivos.
- Contar en el mediano plazo con estructura operativa necesaria del Santuario Playa Teopa para su administración y manejo eficiente y eficaz.

Actividades* y acciones	Plazo
<i>Fomentar la capacitación para la administración de los recursos asignados al Santuario Playa Teopa.</i>	





Actividades* y acciones	Plazo
Fomentar la adquisición de materiales, equipo e infraestructura necesarios para la administración y operación del Santuario Playa Teopa.	P
Gestionar la capacitación del personal del Santuario Playa Teopa para mejorar el proceso de administración del ANP.	P
<i>Elaborar el Programa Operativo Anual.</i>	
Realizar ejercicios internos de planeación para el manejo y evaluación sobre la gestión del ANP.	P
Elaborar y ejecutar el Programa Operativo Anual del Santuario Playa Teopa.	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 los visitantes la orientación adecuada, se requiere de infraestructura para realizar actividades operativas acorde a los propósitos de conservación del Santuario Playa Teopa y con el presente programa de manejo. Del mismo modo, para el manejo y administración del ANP es necesario realizar el mantenimiento de la infraestructura y la implementación de señalización adecuada que permita 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 Teopa.
- Gestionar la adquisición del equipo, infraestructura y los materiales para fortalecer el funcionamiento óptimo del manejo y administración de los recursos financieros, materiales y humanos para el cumplimiento de los objetivos del Santuario Playa Teopa.
- Establecer un sistema de señalización de carácter informativo, preventivo y restrictivo en los principales sitios de uso turístico, acceso y caminos.

Metas y resultados

- Contar con la infraestructura y equipamiento necesarios para una administración eficiente y eficaz acorde a los objetivos de conservación del Santuario Playa Teopa.
- Instrumentar en el mediano plazo un sistema de señalización para el ANP y su zona de influencia.

Actividades* y acciones	Plazo
<i>Gestionar la infraestructura y el equipamiento necesario para el manejo del Santuario Playa Teopa.</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 Teopa.	P





Actividades* y acciones	Plazo
Gestionar los recursos para la instalación de la infraestructura mínima necesaria para la administración y operación del Santuario Playa Teopa.	P
<i>Instalación de señalización.</i>	
Identificar las necesidades de señalización.	C
Delimitar el Santuario Playa Teopa a través de la colocación de mojoneras para su fácil identificación y ubicación.	L
Elaborar, diseñar y colocar la señalización informativa y restrictiva en el Santuario Playa Teopa y su zona de influencia.	M
Instalar y dar mantenimiento periódico a la señalización establecida y en su caso, 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 Teopa es uno de los factores fundamentales para el logro de sus objetivos de conservación, por lo que, si se considera que los procesos naturales, sociales y económicos que existen en el ANP 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 Teopa.
- 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 ANP.

Metas y resultados esperados

- Contar en el mediano plazo con el personal necesario para desempeñar las diferentes actividades de manejo y administración del Santuario Playa Teopa.
- Elaborar un programa de capacitación continua de recursos humanos para el óptimo desarrollo de las actividades que se requieren en el Santuario Playa Teopa.
- Evaluar permanentemente las capacidades técnicas, operativas y de conocimientos necesarios para lograr una administración eficiente del ANP.

Actividades* y acciones	Plazo
<i>Gestionar la contratación de recursos humanos necesarios para la administración del Santuario Playa Teopa.</i>	





Actividades* y acciones	Plazo
Gestionar la contratación de personal técnico y administrativo necesario para atender las acciones de manejo y administración del ANP.	M
Realizar capacitación y ejercicios de integración de equipo y manejo de grupos.	P
<i>Fortalecer las capacidades del personal del Santuario Playa Teopa.</i>	
Identificar las necesidades de capacitación del personal del ANP.	L
Fomentar la participación del personal del ANP en congresos, talleres y simposios relacionados con el manejo de ecosistemas marinos.	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 Teopa para mejorar las acciones de manejo y administración del ANP.	M
Evaluar periódicamente el desempeño del personal y programar su capacitación.	P

* Las actividades se presentan en letra cursiva.

7. ZONIFICACIÓN Y SUBZONIFICACIÓN

SUBZONIFICACIÓN

De conformidad con la 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 establecerá 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 Teopa se localiza en el municipio de La Huerta, en el estado de Jalisco, cuenta con una superficie de 30-80-81.50 ha. En el área se ubican una zona núcleo con una superficie de 26-48-27.47 ha y una zona de amortiguamiento con una superficie de 4-32-54.03 ha.

7.1 CRITERIOS DE ZONIFICACIÓN Y SUBZONIFICACIÓN

Para establecer la subzonificación del Santuario Playa Teopa se consideró lo establecido en los artículos 47 BIS, 47 BIS 1, último párrafo, y 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”, así como los siguientes criterios:





- Sitios de anidación y desove de las tres especies de tortugas marinas que tienen presencia en el Santuario Playa Teopa: tortuga golfina (*Lepidochelys olivacea*), tortuga prieta (*Chelonia mydas*) y tortuga laúd (*Dermochelys coriacea*).
- Actividades que se desarrollan en el ANP (actividades de turismo de bajo impacto ambiental e investigación científica).
- Tipo de vegetación y estado de conservación (principalmente vegetación de duna y matorral costeros en buen estado de conservación).
- Superficie que traslapa con el Sitio Ramsar Chamela-Cuixmala.
- Superficies con presencia de especies en categoría de riesgo conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010 y de especies y poblaciones prioritarias para la conservación.
- El Acuerdo de destino de la Zona Federal Marítimo Terrestre al servicio de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas siguiente: “Acuerdo mediante el cual se destina al servicio de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, la superficie de 73,034.75 metros cuadrados de zona federal marítimo terrestre, ubicada en Playa Teopa, Municipio de La Huerta, Estado de Jalisco, para uso de protección, conservación, repoblación, desarrollo y control de las diversas especies de tortugas”.

En la Tabla 21 se presentan los criterios antes definidos que fueron utilizados para delimitar cada una de las zonas y subzonas:

Tabla 21. Criterios para la delimitación de la subzonificación del Santuario Playa Teopa.

Subzona	Aspectos considerados para su delimitación
Zona Núcleo	
Uso Restringido	<p>Es aquella superficie 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 pueden realizar excepcionalmente actividades de aprovechamiento que no modifiquen los ecosistemas y que se encuentre sujeta a estrictas medidas de control.</p> <p>Esta subzona corresponde a los sitios donde se registra el mayor número de anidaciones de tortugas marinas principalmente de las especies de tortuga golfina (<i>Lepidochelys olivacea</i>), tortuga prieta (<i>Chelonia mydas</i>) y en menor proporción de la tortuga laúd (<i>Dermochelys coriacea</i>), todas en la categoría de en peligro de extinción de conformidad con la NOM-059-SEMARNAT-2010 y prioritarias para la conservación.</p> <p>Comprende superficie con presencia de playa, vegetación de duna y matorral costeros en buen estado de conservación que permite el establecimiento y desarrollo de otras especies de flora y fauna, así como el mantenimiento de los servicios ambientales, entre los que destacan la protección contra eventos meteorológicos extremos y la captura de carbono.</p>





Subzona	Aspectos considerados para su delimitación
	<p>Es una superficie en buen estado de conservación que además cumple con las condiciones adecuadas para la instalación de corrales de incubación, así como para la protección de nidos <i>in situ</i>.</p> <p>Se localiza boca barras ubicadas a lo largo del polígono del ANP que se mantienen cerradas en su mayoría y que se abren de manera natural.</p>
Zona de Amortiguamiento	
Uso Público	<p>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.</p> <p>Corresponde a superficie en la que se puede llevar a cabo exclusivamente la construcción de instalaciones para el desarrollo de servicios de 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 ANP.</p> <p>Comprende sitios con menor concentración de anidación de las tres especies de tortugas marinas.</p> <p>Esta superficie tiene presencia de personas visitantes que desarrollan actividades de recreación de sol y playa.</p> <p>Con presencia de infraestructura (vivero) del centro de operaciones y planeación del manejo técnico de las nidadas de las tortugas marinas, la vigilancia del hábitat, educación ambiental, entre otras actividades.</p>

7.2 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, recorridos de campo en el polígono de incidencia del ANP, así como elementos de referencia geográfica de diversos sitios dentro del Santuario Playa Teopa, el Marco Geoestadístico 2023, edición de diciembre, imágenes cenitales de sensores remotos, rasgos físicos-geográficos como ríos, contactos litológicos, escurrimientos, vegetación, entre otros, y el conocimiento local para el manejo del territorio.

Lo anterior con el objetivo de identificar los polígonos que conforman la subzonificación, que corresponde a los sitios más importantes de anidación de las tortugas marinas: tortuga golfina, (*Lepidochelys olivacea*), tortuga prieta (*Chelonia mydas*), y tortuga laúd (*Dermodochelys coriacea*); asimismo se ubicó la infraestructura presente para la incubación de nidadas y los sitios donde se realiza el turismo de bajo





impacto ambiental, así como del área donde se llevan a cabo los recorridos en las playas.

7.3 ZONAS, SUBZONAS Y POLÍTICAS DE MANEJO

En este contexto, las subzonas establecidas para el manejo y administración del Santuario Playa Teopa son las siguientes (Figura 59):

Zona Núcleo Playa Teopa

- I. **Uso Restringido Playa Teopa.** Conformada por una superficie de 26.482747 ha.

Zona de Amortiguamiento Campamento Tortuguero Teopa

- I. **Uso Público Campamento Tortuguero Teopa.** Conformada por una superficie de 4.325403 ha.

Tabla 22. Zonificación y subzonificación del Santuario Playa Teopa.

Zona	Subzona	No	Nombre de Subzona	Superficie (ha)
Amortiguamiento	Uso público	1	Campamento tortuguero Teopa	4-32-54.03
Núcleo	Uso restringido	1	Playa Teopa	26-48-27.47
Total				30-80-81.50

ZONA NÚCLEO

SUBZONA DE USO RESTRINGIDO PLAYA TEOPA

De conformidad con lo establecido 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”, el Santuario Playa Teopa cuenta con una zona núcleo con una superficie de 26-48-27.47 ha, distribuida de norte a sur a lo largo de toda la extensión del Santuario Playa Teopa y que, de conformidad con la metodología antes señalada se clasificó como Subzona de Uso Restringido.

La subzona de Uso Restringido Playa Teopa corresponde a la de mayor extensión en el santuario. La cobertura dominante en esta subzona es la playa arenosa, ya que cubre una superficie de 20.90 ha y se extiende de norte a sur a lo largo del polígono del Santuario Playa Teopa. Corresponde a la cobertura de mayor importancia para la anidación de las tortugas marinas: golfinia (*Lepidochelys olivacea*), prieta (*Chelonia mydas*) y laúd (*Dermochelys coriacea*).

Seguido de la playa arenosa, se encuentra la vegetación de duna costera con una superficie de representatividad de 3.71 ha, esta vegetación está compuesta por especies como el bejuco de playa (*Ipomoea pes-caprae*), *Chamaecrista chamaecristoides*, *Chamaecrista nictitans*, la sensitiva de agua (*Neptunia plena*), el frijolillo (*Canavalia rosea*), la margarita (*Zinnia maritima*) especie endémica en México, así como también especies propias de la vegetación halófila como el zacate salado (*Distichlis spicata*), el zacate de las dunas (*Jouvea pilosa*) y la mañanita (*Portulaca pilosa*).





La vegetación de duna costera es sumamente relevante en términos de servicios ambientales, ya que, gracias a ella, se reduce la erosión de las playas y permite mantener su estructura y funcionamiento, además, es hábitat de diferentes especies como insectos, cangrejos, lagartijas, aves, entre otros. Asimismo, son sitio de alimentación y anidación de diversas especies de aves migratorias y tortugas marinas (Alcama y Bennett, 2003). Por otro lado, brindan el servicio ambiental de protección ante eventos meteorológicos extremos debido a que actúan como una barrera natural protectora que actúan como defensa ante los vientos y la fuerza del oleaje, además de que son clave para la recarga de los acuíferos y para amortiguar la intrusión salina (SEMARNAT, 2013). Es importante mencionar que la vegetación de duna costera es el tipo de cobertura con mayor proporción de captura de carbono anual en el Santuario Playa Teopa.

Al norte del polígono del Santuario Playa Teopa y de la subzona de Uso Restringido Playa Teopa se localizan dos boca barras que se abren de manera natural para desembocar en el océano Pacífico, por un lado, se encuentra la boca barra del estero de Careyes y en dirección centro-sur se encuentra la boca barra del río Los Cajones. Estas barras aportan sedimentos al océano, así como el intercambio de agua salada y dulce, y el movimiento de las especies.

Otro tipo de cobertura presente es el matorral costero con una superficie de 0.17 ha, este tipo de vegetación se presenta en la subzona al norte y centro del polígono del Santuario Playa Teopa, entre las especies representativas del matorral costero se encuentra el mareño (*Neltuma juliflora*), *Mimosa pigra*, *Mimosa diplotricha*, el canero (*Coccoloba barbadensis*), la hierba del pujo (*Stylosanthes viscosa*), el clavel de oro (*Turnera ulmifolia*), el bejuco negro (*Stegnosperma cubense*). Asimismo, se encuentran individuos aislados de mangle botoncillo (*Conocarpus erectus*) y mangle blanco (*Laguncularia racemosa*), ambas especies amenazadas conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010 y prioritarias para la conservación; así como elementos de selva baja caducifolia como la pitaya marismeña (*Stenocereus standleyi*) especie endémica en México.

Además de las tortugas marinas golfinia (*Lepidochelys olivacea*), prieta (*Chelonia mydas*) y laúd (*Dermochelys coriacea*), en esta subzona se encuentran especies de fauna como el percebe (*Lepas hilli*), la monjita americana (*Himantopus mexicanus*), fragata tijereta (*Fregata magnificens*), garza morena (*Ardea herodias*), la espátula rosada (*Platalea ajaja*) especie prioritaria para su conservación, el ibis blanco (*Eudocimus albus*), el martín pescador verde (*Chloroceryle americana*), la garza dedos dorados (*Egretta thula*), la garza blanca (*Ardea alba*), el cormorán neotropical (*Nannopterum brasilianum*), la garza nocturna corona clara (*Nyctanassa violacea*), el pelicano café (*Pelecanus occidentalis*) y el cangrejo cajo (*Cardisoma crassum*).

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”, estableció en su artículo Décimo Séptimo diversas prohibiciones encaminadas a la protección del Santuario Playa Teopa, por lo que, a efectos de fortalecer la protección y el manejo de esta ANP y conforme a lo previsto en la fracción XIII del artículo antes citado y del artículo 47 BIS fracción I, inciso b) de la LGEEPA, se establecen las actividades permitidas y no permitidas acorde a los elementos biológicos, físicos y socioeconómicos presentes en el ANP.

En este sentido, y en virtud de que las hembras de tortugas marinas son muy sensibles a ruidos y movimientos extraños cuando salen a desovar, es frecuente que al percibir algo fuera de lo normal la tortuga regrese al mar de inmediato, aunado a eso, la compactación de la arena por el paso de vehículos dificulta a la hembra la construcción del nido, o bien, de haber una nidada en incubación, los huevos pueden ser aplastados o las crías que salen de su nido o en su camino al mar ser atropelladas, por lo que no se puede llevar a cabo el aterrizaje de vehículos aéreos, salvo para la atención a emergencias o





contingencias ambientales, así como la utilización de aparatos de sonido que alteren el comportamiento de las poblaciones o ejemplares de la vida silvestre.

Derivado de los objetos de conservación del ANP, y conforme a la normatividad aplicable y el tipo de turismo que se desarrolla en Santuario Playa Teopa, solo se permitirá el turismo de bajo impacto ambiental que no implique modificaciones de las características o condiciones naturales originales en las zonas destinadas a tal fin, por otro lado, no pueden realizarse actividades como cabalgatas, campismo, instalación de sombras como toldos, sombrillas y cualquier otra estructura que pudiera afectar los nidos de tortugas marinas, encender fogatas, construcción de obras públicas o privadas, basura o desechos orgánicos, además del tránsito de vehículos automotores con fines distintos a la investigación, monitoreo, manejo, inspección, vigilancia y atención de contingencias ambientales en el referido santuario.

A continuación, se describen los impactos potenciales de las actividades no permitidas las 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 marinas construir los nidos y en el caso de aquellos nidos *in situ*, estos pueden verse afectados en su desarrollo o al nacer cuando ya cumplieron su periodo de incubación.

El ruido y la iluminación (fogatas, obras, lámparas) desorienta a las crías, lo cual 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, debe ser con luz ámbar o roja para evitar desorientar a las tortugas.

La generación de residuos sólidos y el sitio para la disposición final de estos, así como los desechos orgánicos que pueden llegar a la zona de anidación, 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 un 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, ya que pueden provocar el envenenamiento y muerte en cualquier estado de desarrollo, así como para las otras especies en el Santuario Playa Teopa, 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 se encuentran los perros (*Canis familiaris*) y gatos (*Felis catus*).

Al ser establecida la playa Teopa 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, como la apertura de senderos, brechas y caminos dentro del polígono.

Por lo anterior no se permitirá la apertura de bancos de material, así como la extracción de arena de la zona de playa y dunas, debido a que esta actividad 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, generaría la pérdida total del sitio de anidación.

En esta subzona y en el ANP 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 Teopa, así como evitar la manipulación 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 por parte de personas de la región o externos a esta.

Se pretende eliminar aspectos o elementos que alteren los ecosistemas y sus procesos ecológicos que modifiquen patrones presentes en el Santuario Playa Teopa, así como las condiciones naturales de los acuíferos, cuencas y cauces hídricos, que afecten o alteren las arribaciones y anidaciones de tortugas marinas en este santuario, por lo que no se puede interrumpir, desviar, rellenar o desecar flujos hidráulicos o cuerpos de agua.

Únicamente se permitirá 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 Teopa.

Finalmente, no está permitido el uso de drones con fines comerciales o recreativos, ya que su mal manejo supone una amenaza para las aves playeras, la vegetación, además de que su pérdida en la vegetación o mar adentro puede provocar impactos negativos en los ecosistemas y su contaminación, por lo que únicamente puede usarse con fines científicos y manejo del ANP.

Por las características anteriormente descritas, las razones mencionadas en los párrafos que anteceden, de conformidad con el artículo 47 BIS, fracción I, inciso b) de la LGEEPA, que dispone que las subzonas de uso restringido son aquellas superficies 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 las que se pueden 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 la investigación científica no invasiva y el monitoreo del ambiente, las actividades de educación ambiental la construcción de instalaciones de apoyo exclusivamente para la investigación científica 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 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 provisiones 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 Playa Teopa:

SUBZONA DE USO RESTRINGIDO PLAYA TEOPA	
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. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Actividades agrícolas y ganaderas. 2. Alimentar, capturar, remover, extraer o manipular vida silvestre, salvo para colecta científica y monitoreo ambiental.





SUBZONA DE USO RESTRINGIDO PLAYA TEOPA

ACTIVIDADES PERMITIDAS	ACTIVIDADES NO PERMITIDAS
<ol style="list-style-type: none"> 4. Atención de varamientos de ejemplares vivos o muertos y manejo de restos orgánicos procedentes de ejemplares varados muertos. 5. Colecta científica de ejemplares de vida silvestre. 6. Colecta científica de recursos biológicos forestales, genéticos forestales y germoplasma forestal. 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. Construcción de instalaciones de apoyo, exclusivamente para la investigación científica o el monitoreo del ambiente. 9. Control poblacional y de erradicación o control de especies exóticas, exóticas invasoras o que se tornen perjudiciales. 10. Educación ambiental que no implique la extracción o traslado de especímenes. 11. 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. 12. Instalación de sombrillas y toldos para turismo de bajo impacto ambiental, siempre y cuando sea fuera de los meses pico de la temporada de anidación de las tortugas marinas (agosto a enero). 13. Instalación de señalización provisional con fines de operación del ANP. 14. Investigación científica y monitoreo del ambiente. 15. Mantenimiento de brechas y senderos ya existentes, sin que implique su ampliación. 16. Restauración de ecosistemas y reintroducción de especies nativas. 17. Tránsito de vehículos motorizados para la investigación, monitoreo, manejo, inspección y vigilancia del ANP, así como para la atención de contingencias ambientales. 	<ol style="list-style-type: none"> 3. Alterar o destruir por cualquier medio o acción los sitios de anidación, alimentación, refugio y reproducción de la vida silvestre. 4. Apertura de bancos de material, así como la extracción de arena y piedra en playas y dunas costeras. 5. Apertura, ampliación o rehabilitación de boca barras. 6. Apertura de senderos, brechas y caminos, ni la ampliación de los ya existentes. 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 de emergencias o 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 o tránsito. 14. Construcción de obras públicas o privadas. 15. Construir confinamientos de residuos sólidos, así como de materiales y sustancias peligrosas. 16. Destruir o dañar por cualquier medio o acción los sitios de alimentación, anidación, refugio o reproducción de las especies silvestres. 17. Encender fogatas. 18. Establecimiento de campamentos pesqueros con estructuras permanentes. 19. Exploración y aprovechamiento de minerales. 20. Establecer sitios de disposición final de residuos sólidos urbanos, peligrosos, mineros, metalúrgicos y de manejo especial.





SUBZONA DE USO RESTRINGIDO PLAYA TEOPA	
ACTIVIDADES PERMITIDAS	ACTIVIDADES NO PERMITIDAS
<p>18. Turismo de bajo impacto ambiental que no implique modificaciones de las características o condiciones naturales originales en las zonas destinadas para tal fin.</p> <p>19. Uso de drones (aparatos de vuelo autónomo) exclusivamente para 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>21. Filmaciones, actividades de fotografía, captura de imágenes o sonidos por cualquier medio con fines comerciales.</p> <p>22. Introducir ejemplares o poblaciones exóticas de la vida silvestre, excepto cuando tengan correa y collar.</p> <p>23. Introducir organismos genéticamente modificados.</p> <p>24. Manipular cualquier organismo de vida silvestre varado vivo o muerto y sus derivados, a excepción del personal especializado y autorizado para el manejo.</p> <p>25. 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>26. 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>27. Realizar actividades comerciales (venta de alimentos y bebidas, entre otros).</p> <p>28. Realizar eventos.</p> <p>29. Tránsito de vehículos motorizados con fines distintos a la investigación, monitoreo, manejo, inspección y vigilancia de la zona y para la atención de emergencias o contingencias ambientales.</p> <p>30. Usar explosivos y pirotecnia.</p> <p>31. Uso de drones (aparatos de vuelo autónomo) con fines comerciales o recreativos.</p> <p>32. Utilizar cualquier aparato de sonido que altere el comportamiento de las poblaciones o ejemplares de vida silvestre (en cualquier horario).</p>

ZONA DE AMORTIGUAMIENTO

SUBZONA DE USO PÚBLICO CAMPAMENTO TORTUGUERO TEOPA

La subzona de Uso Público Campamento Tortuguero Teopa cuenta con una superficie de 4.325403 ha y se extiende del centro al sur del polígono del Santuario Playa Teopa. Integra sitios con anidación escasa, sin embargo, con ecosistemas en buen estado de conservación que mantienen la integridad del





hábitat de anidación. Comprende ecosistemas que son hábitat de distintas especies de flora y fauna endémicas, prioritarias y bajo alguna categoría de riesgo conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010. En esta subzona se desarrolla la actividad turística de bajo impacto ambiental como actividades de recreación de sol y playa. Cuenta con infraestructura de apoyo para la incubación de nidadas. Asimismo, integra un camino tradicional de acceso.

El tipo de vegetación predominante en esta subzona es la duna costera con un porcentaje de representatividad de 63.19 % (2.73 ha), con presencia de plantas halófitas, de hojas crasas y hierbas rastreras. Las especies principales que componen este tipo de vegetación es el bejuco de playa (*Ipomoea pes-caprae*), *Chamaecrista chamaecristoides*, *Chamaecrista nictitans*, la sensitiva de agua (*Neptunia plena*), el frijolillo (*Canavalia rosea*), la margarita (*Zinnia maritima*) especie endémica en México, la hierba mora (*Okenia hypogaea*), *Commelina erecta*, *Cyperus ligularis*, la granadilla (*Passiflora foetida*), la flor de San Andrés (*Lennoa madreporoides*), el zacate salado (*Distichlis spicata*), el zacate de las dunas (*Jouvea pilosa*), la mañanita (*Portulaca pilosa*) y el limoncillo costero (*Pectis multiflosculosa*). La vegetación de duna costera es de importancia para la anidación de las tortugas marinas y de las aves presentes en el Santuario Playa Teopa, asimismo son hábitat de distintas especies, y son clave para la alimentación y protección de la biodiversidad. Su papel como protectora de la línea de costa es transcendental debido a la acción de amortiguamiento ante eventos meteorológicos extremos como los huracanes y tormentas tropicales, los cuales son frecuentes en la costa de Jalisco y que, además, según las proyecciones incrementaran en frecuencia e intensidad como resultado de los efectos del cambio climático.

La vegetación de duna costera forma a su vez un ecotono con el matorral costero, el cual cuenta con un porcentaje de representatividad de 2.08 % (0.09 ha) dentro de la subzona y se puede observar en los extremos norte y sur de la subzona donde es más abundante. Este matorral presenta una altura promedio de 0.5 m y está compuesto por especies como el mareño (*Neltuma juliflora*), *Mimosa pigra*, *Mimosa diplotricha*, el canero (*Coccoloba barbadensis*), la hierba del pujo (*Stylosanthes viscosa*), el clavel de oro (*Turnera ulmifolia*) y el bejuco negro (*Stegnosperma cubense*). Asimismo, el matorral costero está compuesto por individuos bajos y aislados de mangle botoncillo (*Conocarpus erectus*) y mangle blanco (*Laguncularia racemosa*) especies en la categoría de amenazada conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010 y prioritarias para la conservación, así como de individuos de especies características de la selva baja caducifolia adyacente al polígono del Santuario Playa Teopa, tales como el alcaparra (*Cynophalla flexuosa*), la pitahaya (*Acanthocereus tetragonus*), la pitaya marismeña (*Stenocereus standleyi*) y el maguey colimense (*Agave colimana*), ambas especies endémicas de México.

Otro tipo de cobertura presente en esta subzona es la playa arenosa la cual cubre una superficie de 1.29 ha lo que corresponde al 29.86 % de la subzona de Uso Público. En ella ocurre la anidación de las tortugas marinas, aunque en menor proporción comparada con la subzona de Uso Restringido Playa Teopa; asimismo es el sitio en el cual se desarrollan las actividades turísticas de sol y playa por parte de los visitantes locales, nacionales e internacionales.

En menor proporción se encuentra la cobertura de infraestructura con una superficie de 0.19 ha (4.41 %), esta se localiza en el extremo sur del polígono del Santuario Playa Teopa y funge como el centro de operaciones y planeación del manejo técnico de las nidadas de las tortugas marinas y para la vigilancia del hábitat, educación ambiental, entre otras actividades.

Esta subzona también comprende en su extremo norte (centro del polígono) un camino de acceso a la playa que cuenta con una superficie de 0.02 ha lo que corresponde al 0.46 % de la subzona.





Entre la fauna registrada en esta subzona destacan la tortuga golfina (*Lepidochelys olivacea*), prieta (*Chelonia mydas*) y laúd (*Dermochelys coriacea*), las tres en peligro de extinción de conformidad con la NOM-059-SEMARNAT-2010 y el águila pescadora, todas especies prioritarias para la conservación.

En virtud de lo anterior, es necesario mantener la integridad ecológica de los ecosistemas de esta subzona con la finalidad de conservar y proteger los procesos biológicos existentes, el mantenimiento de las especies bajo alguna categoría de riesgo y que son prioritarias para la conservación, la provisión de los servicios ambientales que son fundamentales para la adaptación y mitigación del cambio climático, la provisión de materiales y alimentos, así como para la recreación de las personas.

Por ello, dentro del Santuario Playa Teopa no está permitido alimentar, capturar, remover, extraer o manipular vida silvestre, salvo para colecta científica y monitoreo ambiental, así como alterar o destruir por cualquier medio o acción los sitios de anidación, alimentación, refugio y reproducción de la vida silvestre, ni tampoco el aprovechamiento extractivo de vida silvestre, con fines distintos a la investigación, monitoreo y colecta científica, pues esto supone la modificación, alteración o daño en el comportamiento natural, procesos biológicos, salud y libertad de la biodiversidad, lo que puede traer como consecuencia cambios en el funcionamiento de los ecosistemas y en las dinámicas poblacionales.

Tampoco se permitirá la apertura de bancos de material, la extracción de arena de la zona de playa y dunas, la exploración y aprovechamiento de minerales, la apertura de boca-barras y el uso de explosivos, debido a que esta actividad tiene una afectación directa y significativa sobre el sitio y el comportamiento de las especies, 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, generaría la pérdida total del sitio de anidación.

Con el objetivo de prevenir el cambio de uso de suelo y con ello la fragmentación del hábitat, la perturbación de la biodiversidad, la erosión y compactación del suelo, la reducción de la cobertura vegetal, así como provocar el aislamiento de la flora y la fauna, en esta subzona está prohibida la apertura de nuevos senderos, brechas o caminos, la instalación de sombras como toldos o sombrillas durante los picos de anidación, así como la construcción de obra pública o privada, salvo de infraestructura de apoyo a las actividades de investigación científica, educación ambiental y manejo de tortugas marinas.

En esta subzona no está permitido 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, la construcción de confinamientos de residuos sólidos, así como de materiales y sustancias peligrosas, el establecimiento de sitios de disposición de residuos sólidos urbanos o desechos orgánicos, ya que esto representa 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. La presencia de desechos orgánicos como glifosato, insecticidas, fungicidas y pesticidas representan un riesgo para la vida de las tortugas marinas y otra biodiversidad presente, ya que pueden resultar envenenadas o provocar su muerte en cualquier estado de desarrollo.

No está permitida la introducción de organismos genéticamente modificados, salvo con fines de biorremediación, ni tampoco ejemplares o poblaciones exóticas, exóticas invasoras o que se tornen perjudiciales para la vida silvestre, ya que estos pueden provocar un desequilibrio en las interacciones





biológicas, incrementar la depredación, el desplazamiento de las especies propias de los ecosistemas y la transmisión de enfermedades, parásitos o plagas.

En esta subzona por ningún motivo se debe perseguir o dañar a las especies de tortuga marina que ahí aniden o transiten, así como extraer, poseer y comercializar sus huevos o productos, ya que esto puede poner en riesgo el mantenimiento de sus poblaciones; por lo que se busca evitar y eliminar la depredación, venta ilegal y la caza de las especies de tortuga marina que anidan en el Santuario Playa Teopa. En este sentido, también esta estrictamente prohibida la cacería de vida silvestre, pues provocaría cambios en la composición, estructura y funcionamiento de los ecosistemas, cambios en las comunidades y la pérdida de las especies, además de que la cacería supone un riesgo para los visitantes de la playa.

Por otro lado, no se permitirá el tránsito de vehículos motorizados con fines distintos a la investigación, monitoreo, manejo, inspección y vigilancia de la zona, las cabalgatas ni el aterrizaje de vehículos aéreos, salvo para la atención a emergencias o contingencias ambientales, pues esto provoca la pérdida de la vegetación presente y la compactación de la arena, lo cual dificulta a las tortugas construir los nidos y en el caso de aquellos nidos en *in situ*, estos se pueden ver afectados en su desarrollo o al nacer cuando ya cumplieron su periodo de incubación.

Para mantener el estado idóneo de los ecosistemas para la anidación de las tortugas marinas y de otras especies del Santuario Playa Teopa, no está permitido colocar iluminación dirigida hacia el mar y las playas, las filmaciones con luz blanca y actividades de fotografía con flash, así como encender fogatas, pues el ruido y la iluminación desorienta a las crías, y genera que estas se dirijan hacia ellas y mueran por depredación, por shock térmico al estar atrapadas o por atropellamiento y que se altere el ciclo reproductivo de las tortugas marinas, así como su ingreso o desplazamiento.

Tampoco está permitido el aprovechamiento forestal lo que incluye a las diferentes especies de mangle, ya esto provoca la pérdida de la cobertura vegetal, la pérdida de servicios ambientales como la captura y almacenamiento de agua y carbono, la protección ante eventos meteorológicos extremos y la permanencia de las especies, tales como el mangle botoncillo (*Conocarpus erectus*) y mangle blanco (*Laguncularia racemosa*) especies en la categoría de amenazada conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010, así como en 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” y prioritarias para la conservación.

Tampoco está permitido en esta subzona el establecimiento de campamentos pesqueros con estructuras fijas y permanentes, ya que provoca la compactación del suelo, la remoción de la vegetación y eventual erosión, además de ahuyentar a las especies nativas.

Por otro lado, no está permitido el uso de drones con fines comerciales o recreativos, ya que su mal manejo supone una amenaza para las aves playeras, la vegetación, además de que su pérdida en la vegetación o mar adentro puede provocar impactos negativos en los ecosistemas y su contaminación, por lo que únicamente puede usarse con fines de manejo para el ANP.

Finalmente, no está permitido interrumpir, desviar, rellenar o desecar flujos hídricos o cuerpos de agua, pues con ello se altera su dinámica natural, lo que puede traer como consecuencia inundaciones, erosión, deslaves, pérdida del recurso hídrico, así como modificaciones en la presencia de especies acuáticas y alteraciones en la desembocadura natural de los cuerpos de agua hacia el océano.

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





las subzonas de uso público son aquellas superficies que presentan 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 ambiental, 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 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 provisiones 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 Uso Público Campamento Tortuguero Teopa:

SUBZONA DE USO PÚBLICO CAMPAMENTO TORTUGUERO TEOPA	
ACTIVIDADES PERMITIDAS	ACTIVIDADES NO PERMITIDAS
<ol style="list-style-type: none"> 1. Actividades con organismos genéticamente modificados, exclusivamente para fines de biorremediación. 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 varados muertos. 5. Campismo exceptuando la franja arenosa. 6. Colecta científica de ejemplares de la vida silvestre. 7. Colecta científica de recursos biológicos forestales, genéticos forestales y germoplasma forestal. 8. Construcción de viveros o corrales de incubación para la protección de nidadas de tortugas marinas conforme a la NOM-162-SEMARNAT-2012 y la autorización correspondiente 9. Construcción y mantenimiento de la infraestructura de apoyo a las actividades de investigación científica, educación ambiental, turismo de bajo impacto ambiental y manejo de tortugas marinas. 10. Control, manejo y erradicación de especies exóticas, exóticas invasoras o que se tornen perjudiciales y ferales. 	<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 o ampliación de senderos, brechas o caminos. 5. Aprovechamiento forestal incluyendo las diferentes especies de mangle. 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 o contingencias ambientales. 8. Cabalgatas. 9. Cambio de uso de suelo. 10. Campismo sobre la franja arenosa. 11. Colocar iluminación dirigida hacia el mar y las playas, que altere el ciclo reproductivo de las tortugas marinas, así como su ingreso o tránsito. 12. Construcción de obra pública o privada, salvo de infraestructura de apoyo a las





SUBZONA DE USO PÚBLICO CAMPAMENTO TORTUGUERO TEOPA

ACTIVIDADES PERMITIDAS

11. Educación ambiental que no implique la extracción o traslado de especímenes.
12. Filmaciones sin luz o con luz ámbar o roja, actividades de fotografías sin flash y la captura de imágenes o sonidos por cualquier medio con fines comerciales, científicos, culturales o educativos.
13. Instalación de señalización provisional para la operación del ANP.
14. Instalación de sombrillas y toldos para turismo de bajo impacto ambiental, siempre y cuando sea fuera de la temporada pico de anidación de las tortugas marinas (agosto a enero).
15. Investigación científica y monitoreo del ambiente.
16. Mantenimiento de senderos, brechas o caminos sin que implique su ampliación.
17. Turismo de bajo impacto ambiental que no implique modificaciones de las características o condiciones naturales originales en los sitios destinados para tal fin.
18. Venta de alimentos y artesanías.
19. Uso de vehículos motorizados de apoyo para actividades de investigación, monitoreo, manejo, inspección y vigilancia en el ANP.
20. Uso de drones (aparatos de vuelo autónomo) con fines científicos y para el manejo del ANP.
21. Uso temporal de vehículos motorizados con capacidad de carga igual o mayor a una tonelada para la atención de emergencias o contingencias.
22. Varamientos de embarcaciones menores.

ACTIVIDADES NO PERMITIDAS

- actividades de investigación científica, educación ambiental, turismo de bajo impacto ambiental y manejo de tortugas marinas.
13. Construir confinamientos de residuos sólidos, así como de materiales y sustancias peligrosas.
14. Destruir o dañar por cualquier medio o acción los sitios de alimentación, anidación, refugio o reproducción de las especies silvestres.
15. Encender fogatas.
16. Establecimiento de campamentos pesqueros con estructuras fijas y permanentes.
17. Establecimiento de sitios de disposición de residuos sólidos urbanos o desechos orgánicos.
18. Exploración y aprovechamiento de minerales.
19. Introducir ejemplares o poblaciones exóticas de la vida silvestre.
20. Introducir organismos genéticamente modificados, salvo con fines de biorremediación.
21. Liberar especies domésticas o silvestres consideradas mascotas.
22. Manipular cualquier organismo de vida silvestre varado vivo o muerto, a excepción del personal especializado y autorizado para el manejo.
23. 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.
24. 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.
25. Realizar eventos deportivos, sociales y de recreación.
26. Tránsito de vehículos motorizados con fines distintos a la investigación, monitoreo, manejo, inspección y vigilancia de la subzona y para la atención de





SUBZONA DE USO PÚBLICO CAMPAMENTO TORTUGUERO TEOPA	
ACTIVIDADES PERMITIDAS	ACTIVIDADES NO PERMITIDAS
	emergencias o contingencias ambientales. 27. Usar explosivos. 28. Uso de drones (aparatos de vuelo autónomo) con fines comerciales o recreativos. 29. Utilizar cualquier aparato de sonido que altere el comportamiento de las poblaciones o ejemplares de vida silvestre (en cualquier horario).



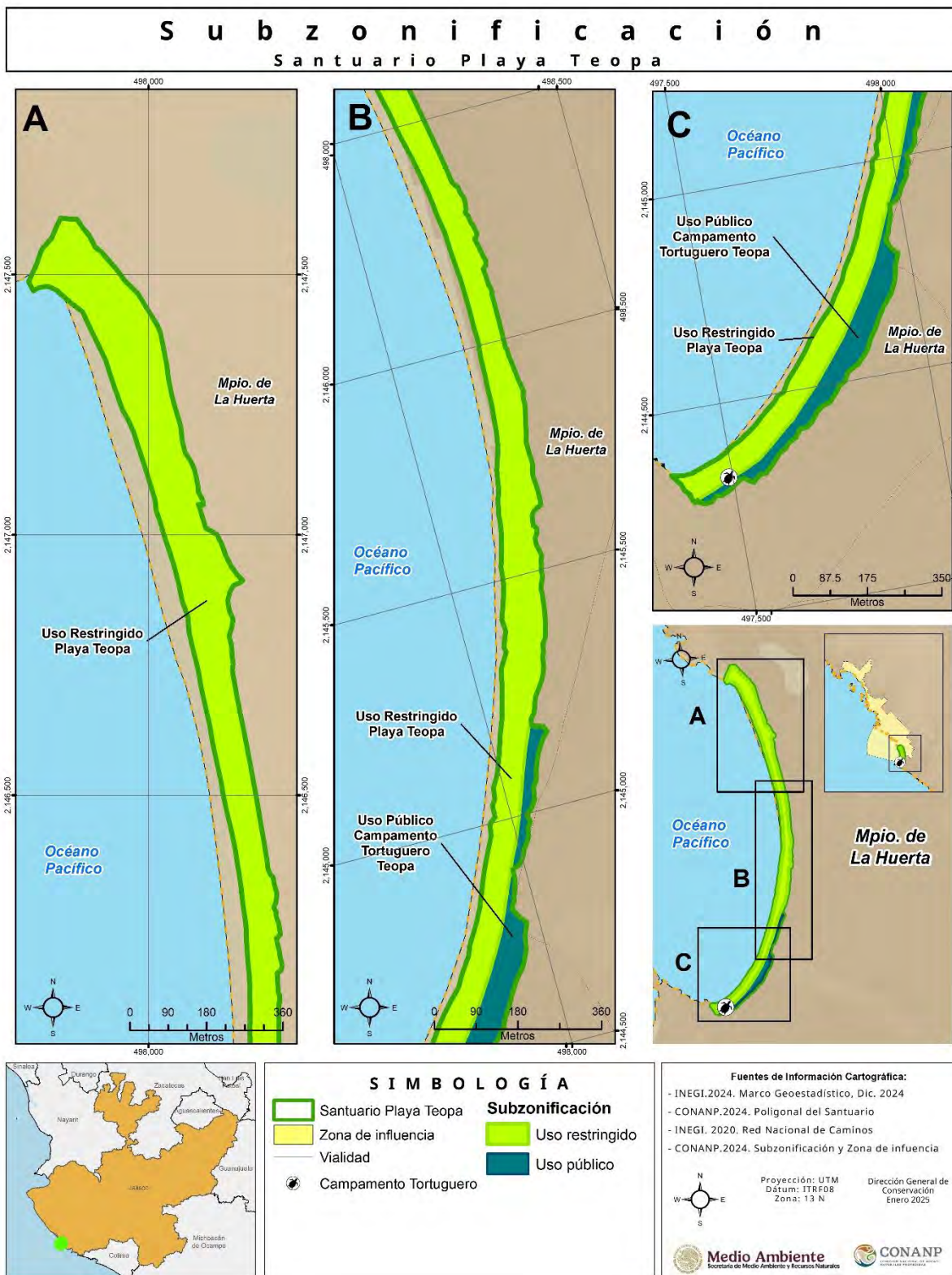


Figura 59. Subzonificación del Santuario Playa Teopa.





ZONA DE INFLUENCIA

De conformidad con lo señalado en 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 Teopa está constituida por la superficie aledaña a su poligonal, la cual mantiene una estrecha interacción social, económica y ecológica con este. 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 delimitará 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 Teopa.

Los criterios considerados para la delimitación de la zona de influencia se definieron a partir del análisis territorial y conforme a lo establecido en su decreto.

Para el caso del Santuario Playa Teopa, el artículo Cuarto Transitorio 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”, prevé:

CUARTO.- *Se excluye de la reserva de la biosfera Chamela-Cuixmala, establecida mediante decreto publicado en el Diario Oficial de la Federación el 30 de diciembre de 1993 y reformado mediante el similar publicado en el mismo medio de difusión el 25 de noviembre de 1994, la superficie de 15-56-96.60 hectáreas y la superficie de 14-43-57.96 hectáreas que conforman de manera parcial el Santuario Playa Teopa y el Santuario Playa Cuitzmala, respectivamente, cuyas descripciones limítrofes de los polígonos de dichos santuarios se establecen en el artículo Primero del presente decreto.*

Por lo anterior, y de acuerdo con la descripción limítrofe prevista en el artículo Primero del citado Decreto, el Santuario Playa Teopa colinda en su límite este y sureste con la Reserva de la Biosfera Chamela-Cuixmala, por lo que en esta superficie la regulación y las actividades corresponderán a lo dispuesto en el decreto y Programa de Manejo de la Reserva de la Biosfera Chamela-Cuixmala.

En este sentido, la zona de influencia del Santuario Playa Teopa cuenta con una extensión de 11,152.57 ha y está integrada por dos polígonos, uno terrestre de 7,119.23 ha y uno marino de 4,033.34 ha (Figura 60).

Para la definición de la porción terrestre se consideraron aspectos como la línea de costa, atributos altitudinales con curvas de nivel, vías de comunicación terrestre y rasgos físicos como ríos, barrancas, escurrimientos y, contactos litológicos, la propiedad social y su delimitación parcelaria, localidades o centros de población. Es importante mencionar, que se consideraron seis localidades que a lo largo del tiempo han participado activamente en acciones de conservación y monitoreo de las tortugas marinas, así como en actividades de educación ambiental en el Santuario Playa Teopa. En este sentido, resulta sumamente importante mantener y fortalecer las relaciones existentes en beneficio de la conservación del Santuario Playa Teopa y de las poblaciones humanas circundantes mediante el manejo sostenible de los recursos naturales y la protección de los ecosistemas.





Otro de los criterios de mayor relevancia para la definición de la zona de influencia es mantener la continuidad de los ecosistemas marino-costeros, como las playas arenosas y la vegetación de duna costera, ya que son vitales para la preservación de las tortugas marinas que anidan en sus playas y de otras especies de vida silvestre. Si bien en la región se cuenta con cuatro santuarios que tienen como objetivo contribuir a la protección y recuperación de distintas especies de tortugas, existen superficies en la región que no se encuentran bajo algún instrumento de conservación y que requieren de acciones y estrategias de conservación y protección, que sean implementadas de la mano de las personas de las localidades y comunidades asentadas en la región.

Con ello, se busca contribuir e incidir en el mantenimiento de un corredor biológico de ecosistemas con hábitats idóneos para la anidación de las tortugas marinas, en función de que estas pueden regresar a las playas en las que eclosionaron, o en áreas muy cercanas a ellas, aún después de haber transcurrido varias décadas en el mar abierto y en diversos ambientes localizados a miles de kilómetros de su playa de origen.

El polígono terrestre se encuentra dentro del municipio de La Huerta, en donde se emplazan las seis localidades de ámbito rural: Juan Gil Preciado, Pueblo Careyes, San Mateo, Ejido la Fortuna, Chamela y Pérula, según el conjunto vectorial de localidades del marco geoestadístico versión diciembre 2023 (INEGI, 2023).

En este polígono convergen porciones de la superficie de los núcleos agrarios San Mateo, Juan Gil Preciado, Emiliano Zapata y La Fortuna, que corresponden a cuatro ejidos del municipio de La Huerta, todos certificados en el Programa de Certificación de Derechos Ejidales y Titulación de Solares Urbanos (PROCEDE) del RAN (2023).

La zona de influencia de porción marina corresponde a un polígono de 4,033.34 ha, el cual consiste en una distancia de 4 millas náuticas dentro del Océano Pacífico, basado en lo que establece 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, para establecer las previsiones acordes a los santuarios de tortugas marinas”.



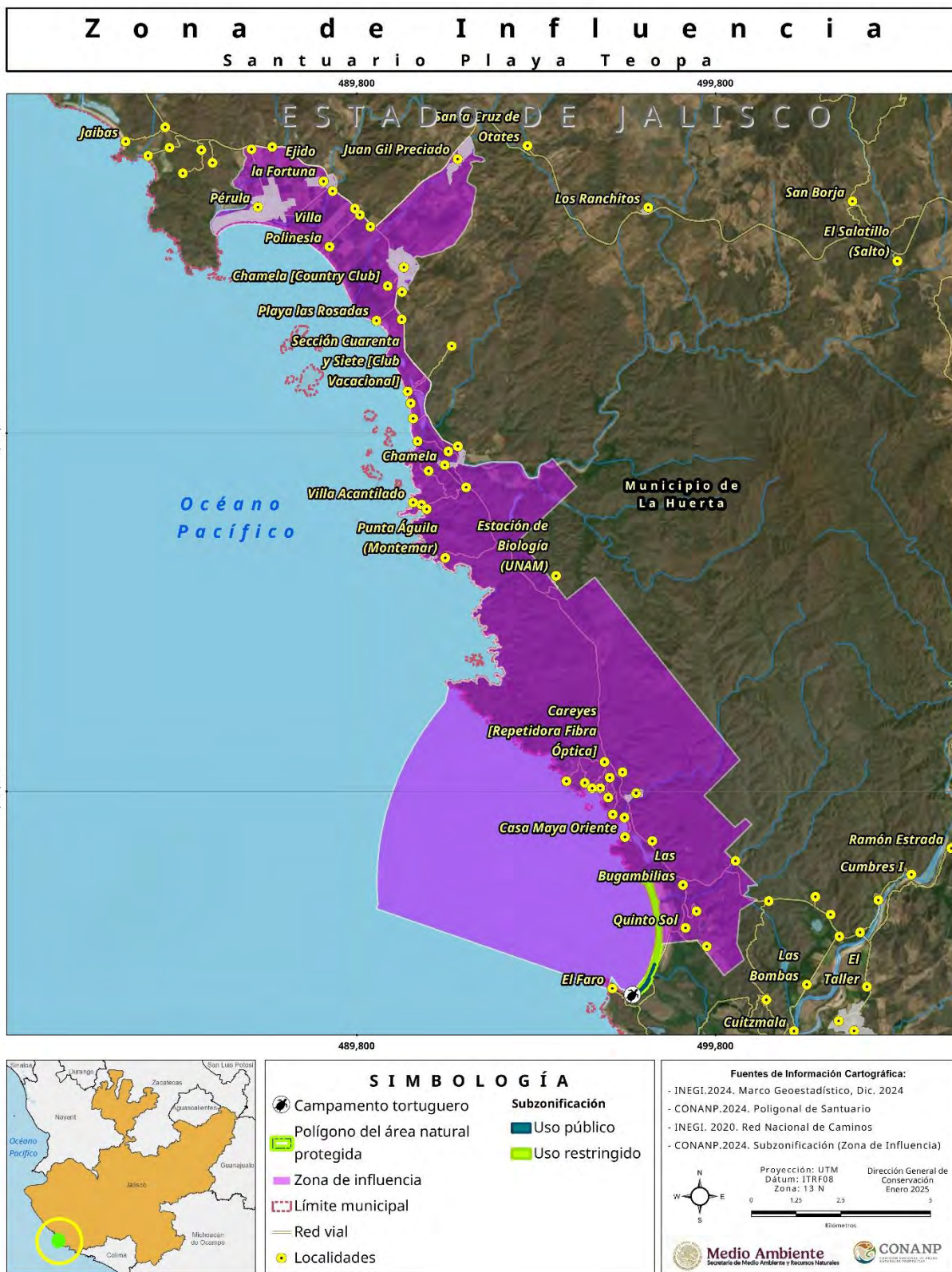


Figura 60. Zona de influencia del Santuario Playa Teopa.





8. REGLAS ADMINISTRATIVAS

El presente Programa de Manejo del Santuario Playa Teopa 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. El mismo artículo constitucional establece que el daño y deterioro ambiental generará responsabilidad para quien lo provoque en términos de lo dispuesto por la ley.

El artículo 27, párrafo tercero, 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.A569. 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 artículo 4o. Constitucional 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.¹⁴

¹⁴ 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 y que, en términos del párrafo tercero del artículo 1o. de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, deben observar todas las autoridades nacionales. Es así como la regulación del Santuario Playa Teopa a través del presente 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 presentes 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, como son los siguientes instrumentos, aplicables a la protección del Santuario Playa Teopa:

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 presentes 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 y/u 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 es probable 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 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 Teopa 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 cual 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 el programa de manejo para 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 que consideren las características ambientales, socioeconómicas y culturales de las Partes. El programa de manejo coadyuva en el debido cumplimiento de diversos aspectos importantes del Texto de la Convención, como lo 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 estas, de sus huevos, partes o productos;

b. El cumplimiento de las obligaciones establecidas en la 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, conforme a 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 esta ANP, el presente 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 adoptará 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 donde se 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 4.6 se refiere a la obligación de los Estados de garantizar un entorno propicio para las personas que promueven la protección al medio ambiente, proporcionándoles no solo información, sino también reconocimiento y protección.

Legislación Nacional

De este modo, 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 solo 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 deben estar acordes a la declaratoria y demás disposiciones legales y reglamentarias.

Las presentes Reglas Administrativas responden a esta necesidad de regulación y definen con claridad el concepto de turismo de bajo impacto ambiental, así como delimitan la forma en que se llevarán a cabo las actividades, de tal forma que se propicie la recuperación de aquellos ecosistemas que presentan algún tipo de alteración.

Al reconocer 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 presente programa de manejo determina las actividades permitidas, las cuales son las señaladas en los párrafos que anteceden, las Reglas Administrativas establecen previsiones 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 las comunidades aledañas.

Por lo anterior y con fundamento en los ordenamientos jurídicos invocados en los párrafos precedentes y de conformidad con el artículo 66, fracción VII, de la LGEEPA que dispone que el programa de manejo de las ANP 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:

En términos de lo descrito en el apartado denominado Zonificación y Subzonificación del presente Programa de Manejo, el Santuario Playa Teopa constituye una de las zonas de reproducción más importantes para la tortuga golfina (*Lepidochelys olivacea*) y tortuga prieta (*Chelonia mydas*), y ocasionalmente de tortuga laúd (*Dermochelys coriacea*). Por esta razón, las presentes Reglas 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 presentes 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 Teopa.

CAPÍTULO I. Disposiciones Generales

Regla 1. Las presentes Reglas Administrativas son de observancia general y obligatoria para todas las personas físicas o morales que realicen obras o actividades dentro del Santuario Playa Teopa, localizado en el municipio de La Huerta, en el estado de Jalisco, con una superficie de 30-80-81.50 hectáreas.

Regla 2. La aplicación del presente 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 presentes 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 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 Teopa, 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. **Aprovechamiento no extractivo:** Las actividades directamente relacionadas con las tortugas marinas y demás vida silvestre presentes 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;





- III. **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 dentro del Santuario Playa Teopa, en los términos de las disposiciones legales y reglamentarias aplicables;
- IV. **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;
- V. **CONANP:** Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, órgano administrativo desconcentrado de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales;
- VI. **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 dentro del Santuario Playa Teopa, durante un periodo determinado;
- VII. **Dirección:** Unidad Administrativa adscrita a la CONANP, encargada de la administración y manejo del Santuario Playa Teopa, responsable de la ejecución y evaluación del presente programa de manejo;
- VIII. **DOF:** Diario Oficial de la Federación;
- IX. **Dron:** Sistema de aeronave pilotada a distancia;
- X. **Ecosistema:** Unidad funcional básica de interacción de los organismos vivos entre sí y de estos con el ambiente en un espacio y tiempo determinados;
- XI. **Educación ambiental:** Aquellas actividades de concientización y sensibilización de las personas usuarias y personas 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;
- XII. **Embarcación menor:** Unidad de pesca con o sin motor fuera de borda y con eslora máxima total de 10.5 metros;
- XIII. **Guía:** Prestador 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 Teopa, acorde a las disposiciones jurídicas aplicables;
- XIV. **LGDFS:** Ley General del Desarrollo Forestal Sustentable;
- XV. **LGEEPA:** Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente;
- XVI. **LGVS:** Ley General de Vida Silvestre;
- XVII. **Licencia:** Documento que otorga la autoridad competente mediante el cual se acredita que una persona está calificada para realizar determinadas actividades dentro del Santuario Playa Teopa;
- XVIII. **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;
- XIX. **Nidada:** Total de huevos que deposita una tortuga en un nido;
- XX. **Nido:** Sitio cavado por la tortuga marina o por el ser humano, donde son depositados los huevos para su incubación;
- XXI. **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 dentro del Santuario Playa Teopa, en los términos de las disposiciones legales y reglamentarias aplicables;
- XXII. **Persona investigadora:** Personas adscritas a una institución nacional o extranjera dedicada a





la investigación, que realicen colecta científica o monitoreo ambiental.

- XXIII. **Persona usuaria:** Toda aquella persona que ingrese al Santuario Playa Teopa con la finalidad de realizar diversas actividades de uso, goce y aprovechamiento de los recursos naturales existentes en dicha área;
- XXIV. **Persona visitante:** Toda aquella persona que ingrese al Santuario Playa Teopa con la finalidad de realizar actividades turísticas, recreativas o culturales sin fines de lucro;
- XXV. **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 Teopa, con fines recreativos o culturales que cuenten con una autorización otorgada por la SEMARNAT, por conducto de la CONANP;
- XXVI. **Práctica escolar:** Visita realizada por estudiantes con fines educativos que tiene la finalidad de apreciar los elementos bióticos o abióticos del Santuario Playa Teopa, que no implica la colecta, remoción o manipulación de los elementos de este;
- XXVII. **PROFEPA:** Procuraduría Federal de Protección al Ambiente, órgano administrativo desconcentrado de la SEMARNAT;
- XXVIII. **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 Teopa, previstas en el presente programa de manejo;
- XXIX. **Rescate:** Recuperación de algún organismo silvestre que, por causas naturales o inducidas, se encuentre en riesgo de morir y es auxiliado para su liberación;
- XXX. **Santuario:** Santuario Playa Teopa;
- XXXI. **SEMAR:** Secretaría de Marina;
- XXXII. **SEMARNAT:** Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales;
- XXXIII. **Turismo de bajo impacto ambiental:** Aquella modalidad turística ambientalmente responsable consistente en viajar o visitar espacios naturales relativamente 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. Para el caso del Santuario Playa Teopa, son caminatas diurnas y recorridos nocturnos para observación de tortugas marinas, así como el uso y goce de las playas, inclusive la instalación toldos, sombrillas, estacas o cualquier otra estructura de apoyo a dichas actividades, siempre y cuando sea fuera de los meses pico de anidación (agosto a enero);
- XXXIV. **Varamiento de organismos silvestres:** Evento en el cual uno o más ejemplares de fauna marina se encuentran en la playa, muertos o vivos, y muestran incapacidad para volver al mar por sí mismos, o que se encuentran en necesidad de recibir atención veterinaria, y
- XXXV. **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 el 1 de febrero de 2013 en el DOF (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, usuarias y prestadoras de servicios turísticos del Santuario Playa Teopa deben cumplir, además de lo previsto en las presentes Reglas, con 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 Playa Teopa;
- III. Brindar el apoyo y las facilidades necesarias para que el personal de las autoridades competentes realice labores de vigilancia, protección y control, así como en situaciones de





emergencia o contingencia;

- IV. Hacer del conocimiento del personal del Santuario Playa Teopa y de la PROFEPA las irregularidades que hubieren observado durante su estancia en el área; incluyendo varamientos de organismos silvestres vivos o muertos;
- V. No introducir especies domésticas o silvestres consideradas mascotas, excepto cuando tengan correa y collar, ni liberarlas en el Santuario Playa Teopa;
- VI. Respetar la señalización y las actividades permitidas y no permitidas en la subzonificación del Santuario Playa Teopa, y
- VII. Responsabilizarse de cualquier daño al ecosistema o a las instalaciones de apoyo del Santuario Playa Teopa, derivado del desarrollo de cualquiera de sus actividades.

Regla 5. Todas las personas usuarias, visitantes y prestadoras de servicios turísticos del Santuario Playa Teopa deben recoger y llevar consigo los residuos sólidos generados durante el desarrollo de sus actividades y depositarlos fuera del Santuario Playa Teopa, en los sitios destinados para tal efecto por las autoridades competentes.

Es responsabilidad de los prestadores de servicios turísticos y de aquellas personas que realicen actividades permitidas dentro del Santuario Playa Teopa emplear solamente contenedores, recipientes, envases o utensilios que sean reutilizables, o biodegradables.

Regla 6. La Dirección puede solicitar a las personas usuarias, visitantes o 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 Playa Teopa, así como para utilizarla en materia de protección civil:

- I. Descripción de las actividades a realizar;
- II. Tiempo de estancia;
- III. Lugar a visitar, y
- IV. 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 Playa Teopa, que requieran autorización, permiso o concesión, 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 Teopa.

Regla 9. Conforme a las subzonas establecidas en el Santuario Playa Teopa y sus especificaciones, se requiere autorización de la SEMARNAT, por conducto de la CONANP, para realizar las siguientes actividades:

- I. Actividades turismo de bajo impacto ambiental en todas sus modalidades;
- II. Filmaciones, actividades de fotografía, 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 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 requiera más de un técnico especializado, y
- III. Hasta por un año, para las actividades comerciales (venta de alimentos y artesanías).

Regla 11. La CONANP debe observar que las personas que cuenten con las autorizaciones previstas en 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 66.

Regla 12. Con la finalidad de proteger los recursos naturales del Santuario Playa Teopa 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. Investigación sin colecta o manipulación de ejemplares de especies no consideradas en riesgo;
- II. Educación ambiental que no implique ninguna actividad extractiva;
- 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 a que se refiere 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 vida silvestre;
- II. Colecta de ejemplares, partes y derivados de vida silvestre con fines de investigación científica o propósitos de enseñanza;
- III. Colecta científica de recursos biológicos forestales, 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 de protección, conservación, repoblación, desarrollo y control de las diversas especies de tortuga, se deben realizar bajo la supervisión de la CONANP, en cumplimiento a los objetos establecidos en el "Acuerdo mediante el cual se destina al servicio de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, la superficie de 73,034.75 metros cuadrados de zona federal marítimo terrestre, ubicada en Playa Teopa, Municipio de La Huerta, Estado de Jalisco, para su uso de protección,





conservación, repoblación, desarrollo y control de las diversas especies de tortugas” publicado en el Diario Oficial de la Federación el 1 de junio de 2016.

Regla 15. Las personas interesadas en realizar el aprovechamiento no extractivo dentro del Santuario Playa Teopa, deben coordinarse con la CONANP, además de contar con la autorización correspondiente en términos de las disposiciones legales aplicables.

Regla 16. Para la obtención de 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 Playa Teopa 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, a la cual debe anexar 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 una prórroga hasta por un plazo igual al originalmente concedido.

Regla 18. Para las actividades a que se refiere el presente capítulo y que requieran de autorización, la unidad administrativa correspondiente debe contar con la opinión previa de la CONANP y, en todo caso, deben 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 Playa Teopa 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 presentes Reglas, y en la realización de sus actividades se encuentran sujetas a responsabilidad en los términos que establezcan las disposiciones jurídicas que resulten aplicables.

Regla 20. Las personas prestadoras de servicios turísticos deben informar a las personas visitantes que ingresan al Santuario Playa Teopa, en el 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, para lo cual pueden apoyar esa información con material gráfico y escrito acordado con la Dirección.

Regla 21. Quienes realicen la labor de guías deben hacer del conocimiento de las personas usuarias y visitantes las temporadas de anidación de las tortugas marinas y asegurarse que, durante estas, se respeten las distancias mínimas de observación.





Regla 22. 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 a 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 Playa Teopa.

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 Playa Teopa.

Regla 23. Las personas prestadoras de servicios turísticos preferentemente deben contar con un guía de las comunidades asentadas en la zona de influencia del Santuario Playa Teopa por cada grupo de personas visitantes; dicho guía debe demostrar sus conocimientos sobre la importancia, historia, valores históricos y naturales; además es responsable del comportamiento del grupo y debe cumplir con lo establecido por las siguientes Normas Oficiales Mexicanas, 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, y
- 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 24. El turismo de bajo impacto ambiental dentro del Santuario Playa Teopa en las subzonas establecidas y conforme a sus especificaciones, debe llevarse a cabo bajo los criterios establecidos en el presente programa de manejo y siempre que:

- I. No se provoque una afectación a los ecosistemas, así como su fragmentación o alteración del paisaje natural;
- II. Se respeten los caminos y los accesos existentes ya establecidos para tal efecto, y
- III. Promueva la educación ambiental.

Regla 25. Las personas que realicen actividades comerciales deben de cumplir las siguientes disposiciones para el desarrollo de sus actividades dentro del Santuario Playa Teopa:

- I. No se puede establecer ningún tipo de infraestructura 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 26. Las actividades de campismo que se realicen en las subzonas establecidas y conforme a sus especificaciones, deben realizarse en áreas libres de vegetación, fuera de la franja arenosa y de las zonas de anidación, y se encuentran 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 o pirotecnia, dejar residuos sólidos, artefactos que representen un riesgo para la fauna silvestre y contaminación del hábitat; y
- IV. El uso de luz blanca.

Regla 27. 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 Santuario Playa Teopa, las personas visitantes no deben ingresar con especies domésticas o silvestres consideradas mascotas, excepto cuando tengan correa y collar.

Con el mismo 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 28. Con base en un Estudio de Capacidad de Carga y Límite de Cambio Aceptable, se deben regular las actividades de turismo de bajo impacto ambiental que se realicen dentro del Santuario Playa Teopa, específicamente en la subzona de uso público, en el que se establezcan el número máximo de personas que pueden 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 en los términos del artículo 80 del Reglamento de la LGEEPA en Materia Áreas Naturales Protegidas, por la CONANP para conservar el equilibrio de los ecosistemas, en tanto, la Dirección debe comunicar de manera oportuna los resultados del estudio a las personas usuarias y visitantes. Asimismo, debe encontrarse disponible en sus oficinas.

Regla 29. A efecto de preservar los ecosistemas del Santuario Playa Teopa, 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 de este santuario.

Regla 30. En el Santuario Playa Teopa no se deben instalar sombrillas, toldos, o cualquier tipo de mobiliario para turismo de bajo impacto ambiental, en los meses pico de la temporada de anidación de las tortugas marinas (agosto - enero), salvo 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 comprenden el Santuario Playa Teopa 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 el 20 de marzo de 2001 en el DOF, o la que la sustituya, el presente 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 Playa Teopa debe sujetarse a lo establecido en la Norma Oficial Mexicana NOM-162-SEMARNAT-2012.

Regla 33. Las personas investigadoras que como parte de su trabajo requieran extraer del Santuario Playa Teopa ejemplares de flora, fauna, fósiles, rocas, minerales o sedimentos, deben contar con la autorización por parte de las autoridades correspondientes, conforme a la legislación aplicable en la materia.

Regla 34. Toda persona investigadora que ingrese al Santuario Playa Teopa 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 caso de 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 competentes, 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 Teopa deben destinar al menos un duplicado del material biológico 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 el 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 competente conforme a la LGVS y su reglamento.

Regla 37. El uso de aparatos de vuelo autónomo conocidos como drones está permitido en el Santuario Playa Teopa 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, se debe avisar de manera inmediata a la Dirección para determinar cómo proceder de manera conjunta.

El uso de drones para el manejo y administración del Santuario Playa Teopa está permitido para la Dirección y demás autoridades competentes de conformidad con las disposiciones legales aplicables.

CAPÍTULO V. De los Usos y Aprovechamientos

Regla 38. La pesca y la navegación frente al Santuario Playa Teopa, 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. El mantenimiento, construcción e instalación de infraestructura de apoyo a la investigación científica, monitoreo, educación ambiental, turismo de bajo impacto 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 40. En el Santuario Playa Teopa la educación ambiental debe realizarse sin la instalación de obras o infraestructura de tipo permanente que modifiquen el paisaje.

Regla 41. Las instituciones académicas y la sociedad civil que pretendan realizar prácticas escolares con fines educativos dentro del Santuario Playa Teopa no pueden 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 42. 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 43. La infraestructura temporal o permanente para el manejo de la vida silvestre o para la investigación, que requiera iluminación exterior, debe ser instalada de tal forma que su flujo luminoso sea dirigido hacia abajo y afuera de la playa, para lo cual se pueden utilizar mamparas, focos de bajo voltaje o fuentes de luz de coloración amarilla o roja, conforme a la NOM-162-SEMARNAT-2012.

Regla 44. El varamiento de embarcaciones menores puede realizarse dentro del Santuario Playa Teopa, solamente en la subzona de uso público, en sitios que no representen obstáculos para el desove de tortugas marinas y señalados por la Dirección del Santuario, y salvo en casos de emergencia, seguridad y contingencia ambiental.

Regla 45. El uso de vehículos motorizados sobre las playas se permite exclusivamente con fines de investigación científica, monitoreo y actividades correspondientes para el manejo y protección de las tortugas marinas, sus nidadas y crías, previamente con el visto bueno de la Dirección, y en caso de emergencia o para la atención de contingencias ambientales.

Regla 46. A fin de preservar las dunas costeras del Santuario Playa Teopa y los sitios de anidación de tortugas marinas, no se permite el acceso en animales de monta ni la circulación con fines recreativos de cualquier tipo de vehículos motorizados.





Regla 47. Las actividades de observación de tortugas marinas, están sujetas a las siguientes disposiciones:

- I. Pueden realizarse previa coordinación y visto bueno de la Dirección, a pie en grupos no mayores a 10 personas visitantes a pie, las cuales deben permanecer en silencio 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 de luz amarilla o roja;
- V. Queda estrictamente prohibido trasladar, extraer o manipular los huevos y crías de las hembras anidadoras, y
- VI. Las demás previstas en la NOM-162-SEMARNAT-2012.

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 fisicoquímicas 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 del sitio 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 a 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. Se permite la instalación de viveros o corrales con los materiales previstos en la "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", 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 51. Las actividades de conservación en el hábitat de anidación de las tortugas marinas en el Santuario Playa Teopa solo pueden realizarlas personal de la CONANP, quien puede dar participación en acciones de educación ambiental a escuelas y organizaciones de la sociedad civil.

Regla 52. Con la finalidad de mantener las condiciones de las playas como hábitat de anidación de las tortugas marinas, excepcionalmente se puede permitir el ingreso de maquinaria pesada para el mantenimiento de los viveros o corrales y en su caso disposición de ejemplares muertos de tortugas y mamíferos marinos.

Regla 53. 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 54. Para el mantenimiento de los caminos de terracería, brechas y senderos existentes en el Santuario Playa Teopa se deben observar las siguientes disposiciones:

- I. No deben implicar su ampliación, recubrimiento o pavimentación;
- II. Se debe respetar el paisaje y el entorno natural, así como evitar en todo caso la fragmentación de los ecosistemas del santuario y la interrupción de los corredores biológicos, inclusive los sitios de anidación, reproducción, refugio y alimentación de las especies nativas;
- III. Evitar la desecación, el dragado o relleno de los cuerpos de agua temporales y permanentes, así como la obstaculización, el desvío, o la interrupción de los cauces y las corrientes de agua permanentes o intermitentes, y
- IV. Los materiales empleados para las obras y acciones de mantenimiento de los caminos deben preservar o reestablecer la estabilidad del suelo, y no alterar los flujos hidráulicos, así como utilizarse aquellos que representen una mayor eficiencia y menor impacto ambiental.

Regla 55. En el Santuario Playa Teopa se permiten exclusivamente actividades de rehabilitación de los cuerpos de agua y restauración de flujos hidráulicos, dichas actividades están sujetas a la subzonificación correspondiente y deben contar, en su caso y previamente a su ejecución, con la autorización 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 deban expedir otras autoridades conforme a las disposiciones jurídicas que correspondan.

Regla 56. Las filmaciones, actividades de fotografía y 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.

CAPÍTULO VI. De la Zonificación y Subzonificación

Regla 57. Con la finalidad de conservar los ecosistemas y la biodiversidad existente en el Santuario Playa Teopa, así como de delimitar territorialmente la realización de actividades dentro de este, se establecen las siguientes zonas y subzonas:

Zona núcleo

1. Subzona de Uso Restringido Playa Teopa, con una superficie de 26.482747 hectáreas.

Zona de amortiguamiento

1. Subzona de Uso Público Campamento Tortuguero Teopa, con una superficie de 4.325403 hectáreas.





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 presente programa de manejo.

Regla 59. En la subzona de uso público, los recorridos o caminatas con fines distintos a la investigación, monitoreo y vigilancia deben realizarse únicamente por las rutas, caminos y senderos interpretativos establecidos por la Dirección.

CAPÍTULO VII. De las Prohibiciones

Regla 60. En la zona núcleo del Santuario Playa Teopa de conformidad con el artículo décimo séptimo 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” queda prohibido lo siguiente:

- I. Aprovechamiento extractivo de vida silvestre, con fines distintos a la investigación científica;
- II. Perseguir o dañar a las especies de tortuga marina que ahí aniden o transiten, así como extraer, poseer y comercializar sus huevos o productos;
- III. Arrojar, verter, infiltrar o descargar cualquier tipo de desechos orgánicos, residuos sólidos o líquidos, cualquier otro tipo de contaminante, tales como el glifosato, insecticidas, fungicidas y pesticidas, entre otros, al suelo o cuerpos de agua;
- IV. Interrumpir, desviar, rellenar o desecar flujos hidráulicos o cuerpos de agua;
- V. Introducir ejemplares o poblaciones exóticas de la vida silvestre;
- VI. Introducir organismos genéticamente modificados;
- VII. Usar explosivos;
- VIII. Destruir o dañar por cualquier medio o acción los sitios de alimentación, anidación, refugio o reproducción de las especies silvestres;
- IX. Construir confinamientos de residuos sólidos, así como de materiales y sustancias peligrosas;
- X. Colocar iluminación dirigida hacia el mar y las playas, que altere el ciclo reproductivo de las tortugas marinas, así como su ingreso o tránsito;
- XI. Tránsito de vehículos motorizados con fines distintos a la investigación, monitoreo, manejo, inspección y vigilancia de la zona y atención a contingencias;
- XII. Apertura de bancos de material de ningún tipo, así como la extracción de arena de la zona de playa y dunas costeras, y
- XIII. Las demás actividades que se prohíben las leyes generales del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, de Vida Silvestre y demás disposiciones jurídicas aplicables conforme a la subzona correspondiente.

Regla 61. En la zona de amortiguamiento del Santuario Playa Teopa, de conformidad con el artículo vigésimo 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” queda prohibido lo siguiente:

- I. Aprovechamiento extractivo de vida silvestre, con fines distintos a la investigación científica;
- II. Perseguir o dañar a las especies de tortuga marina que ahí aniden o transiten, así como extraer, poseer y comercializar dichas especies, sus huevos, productos o derivados;





- III. Arrojar, verter 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;
- IV. Interrumpir, desviar, rellenar o desecar flujos hídricos o cuerpos de agua;
- V. Introducir ejemplares o poblaciones exóticas de la vida silvestre;
- VI. Usar explosivos;
- VII. Destruir o dañar por cualquier medio o acción los sitios de alimentación, anidación, refugio o reproducción de las especies silvestres;
- VIII. Construir confinamientos de residuos sólidos, así como de materiales y sustancias peligrosas;
- IX. Colocar iluminación dirigida hacia el mar y las playas, que altere el ciclo reproductivo de las tortugas marinas, así como su ingreso o tránsito;
- X. Tránsito de vehículos motorizados con fines distintos a la investigación, monitoreo, manejo, inspección y vigilancia de la zona;
- XI. Apertura de bancos de material de ningún tipo, así como la extracción de arena de la zona de playa y dunas costeras, y
- XII. Las demás actividades que se prohíben en las leyes generales del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, de Vida Silvestre y demás disposiciones jurídicas aplicables.

Regla 62. 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.

Regla 63. Dentro del Santuario Playa Teopa no se pueden llevar a cabo las siguientes actividades:

- I. Realizar obras y trabajos de exploración, aprovechamiento 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.

CAPÍTULO VIII. De la Inspección y Vigilancia

Regla 64. La inspección y vigilancia del cumplimiento de las presentes Reglas Administrativas, corresponde a la SEMARNAT por conducto de la PROFEPA, que es la instancia encargada de atender e investigar denuncias o del personal del Santuario Playa Teopa, sin perjuicio de las atribuciones que correspondan a otras dependencias del Ejecutivo Federal.

Regla 65. Toda persona que tenga conocimiento de alguna infracción o ilícito que pudiera ocasionar algún daño a los ecosistemas del Santuario Playa Teopa, debe informar a las autoridades competentes 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 66. 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, y
- III. Infringir las disposiciones previstas en la LGEEPA, su Reglamento en Materia de Áreas Naturales Protegidas, el decreto modificatorio, el presente 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 competente.

Regla 67. 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 competentes en los términos que establece el Código Penal Federal.





9. BIBLIOGRAFÍA

- Abreu-Grobois, Federico Alberto. 2000. "Genética Poblacional y Filogeografía de Las Tortugas Marinas Golfina (*Lepidochelys olivacea*) y Laud (*Dermodochelys 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.
- Aguilar-Palomino, B. 2017. Peces marinos y lagunar-estuarinos. En: A. Cruz-Angón, A. Ordorica-Hermosillo, J. Valero-Padilla y E. D. Melgarejo. La biodiversidad en Jalisco. Estudio de Estado. Volumen II. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad y Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Territorial. México. pp: 287-296.
- Alcamo, J. y Bennett, E.M., 2003. Ecosystems and human well-being: a framework for assessment. Island Press.
- Alongi, Daniel M. 1998. Coastal Ecosystem Processes (CRC Marine Science Book 15). Boca Raton: CRC Press.
- Álvarez, M. 1958. Provincias fisiográficas de la República Mexicana. Facultad de Ingeniería UNAM. México.
- 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) y 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.
- ANCJ. 2022. Corredor Biológico de Jaguar. Alianza Nacional para la Conservación del Jaguar. México.
- Arizmendi, M., Berlanga, A., Ornelas, F., Márquez, L. y Ceballos, G. 2000. AICA 33. Chamela-Cuitzmala. En: Arizmendi, M. y Márquez, L. 2000. Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves en México, pp. 248-249. Disponible en: https://datazone.birdlife.org/userfiles/file/IBAs/pubs/MX_IBA_2000.pdf Fecha de consulta: 23 de enero de 2024.
- Arriaga-Cabrera, L., V. Aguilar y J. M. Espinoza. 2009. Regiones prioritarias y planeación para la conservación de la biodiversidad. Capital Natural de México. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad.
- ASM. 2024. The American Society of Mammalogists. Disponible en: www.mammalsociety.org/mammals-lis Fecha de consulta: 12 de enero 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.
- Banxico. 2025. 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. Banco de México. Disponible en:





<https://www.banxico.org.mx/SielInternet/consultarDirectorioInternetAction.do?sector=6&accion=consultarCuadro&idCuadro=CF86&locale=es>. Fecha de consulta: 22 de febrero de 2025.

- 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: 15 de enero de 2024.
- 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: 15 de enero 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, K.A., A. B. Bolten, C.J. Lagueux. 1994. Ingestion of marine debris by juvenile sea turtles in coastal Florida habitats. *Marine Pollution Bulletin*. 28 (3), 154–158.
- Bjorndal, Karen A., y 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.
- Bolongaro, C. R. A., Márquez, G. A. Z., Torres, R. V., García, V. A. 2010. Vulnerabilidad de sitios de anidación de tortugas marinas por efectos de erosión costera en el estado de Campeche. En: Botello, A. V., Villanueva, F. S., Gutiérrez, J., Rojas G. J. L. (Eds.), *Vulnerabilidad de las zonas costeras mexicanas ante el cambio climático*. SEMARNAT-INE, UNAM-ICMyL, Universidad Autónoma de Campeche, México. pp. 73-96.
- Bouchard, S. S., y 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 y 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. Sunderland, 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.
- Cabrera, M. 2008. “Escudo de Acapulco, Guerrero”, en *Arqueología Mexicana*, número 90, p. 14-15, Ciudad de México.
- 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 y Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. México.
- Carranza-Edwards, A. 2009. Causas y consecuencias de la erosión de playas. Impactos del cambio climático sobre la zona costera. En: A. Yáñez-Arancibia (Eds.) *Impactos del Cambio Climático sobre la Zona Costera*. Instituto de Ecología A. C. (INECOL), Texas Sea Grant Program, Instituto Nacional de Ecología (INE-SEMARNAT), México. pp 36-50.
- Carson, H., Colbert, S., Kaylor, M. y Mcdermid, K. 2011. Small plastic debris changes water movement and heat transfer through beach sediments. *Mar Pollut Bull* 62: 1708 -1713.





- Casale, P. & 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: 27 de agosto de 2024.
- Ceballos, G. 2003. Ficha Informativa de los Humedales de Ramsar (FIR). Reserva de la Biosfera Chamela-Cuixmala. Disponible en: <https://rsis.ramsar.org/RISapp/files/RISrep/MX1334RIS.pdf> Fecha de consulta: 29 de enero de 2024.
- Ceballos, G., Zarza, H., Cerecedo-Palacios, G., Lazcano, M., Huerta, M., de la Torre, A., Rubio, Y. y Job. J. 2018. Corredores biológicos y áreas prioritarias para la conservación del jaguar en México. Disponible en: https://selvamaya.info/wp-content/uploads/2018/06/Corredores-biol%C3%B3gicos_Jaguar_2018.pdf Fecha de consulta: 25 de enero de 2024.
- CENAPRED. 2021. Información Básica de Peligros Naturales a Nivel Municipal. Estado de Jalisco, Municipio La Huerta 14043. Disponible en: <http://www.atlasnacionalderiesgos.gob.mx/InformacionBasicaMunicipal/Jalisco/14043.pdf> Fecha de consulta: 26 de enero de 2024.
- CENAPRED. 2024. Atlas Nacional de Riesgos. Centro Nacional de Prevención de Desastres. UNAM. México. <http://www.atlasnacionalderiesgos.gob.mx/>
- Centro de Protección y Conservación de Tortugas Marinas Santuario Playa Teopa, Municipio de La Huerta, Jalisco. 2022. Informe final Centro de Protección y Conservación de Tortugas Marinas Santuario Playa Teopa, Municipio de La Huerta, Jalisco. Temporada 39 2021-2022.
- Chaloupka, M. Y. y J. A. Musick. 1997. Age, growth and population dynamics. En: P. L., Lutz y J. A., Musick (eds.). *The Biology of Sea Turtles*. CRC Press; New York. pp.233-276.
- Chávez, C. y G. Ceballos. 2006. El Jaguar Mexicano en el Siglo XXI: Situación Actual y Manejo. Memorias del Primer Simposio. CONABIO, Alianza WWF Telcel-Universidad Nacional Autónoma de México. México.
- Chesser, R. T., S. M. Billerman, K. J. Burns, C. Cicero, J. L. Dunn, B. E. Hernández-Baños, R. A. Jiménez, A. W. Kratter, N. A. Mason, P. C. Rasmussen, J. V. Remsen, Jr., D. F. Stotz, y K. Winker. 2023. Checklist of North American Birds. *American Ornithological Society*. Disponible en: <https://checklist.aou.org/taxa> Fecha de consulta: 15 de enero 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.
- Clements, J. F., T. S. Schulenberg, M. J. Iliff, T. A. Fredericks, J. A. Gerbracht, D. Lepage, S. M. Billerman, B. L. Sullivan y C. L. Wood. 2023. The eBird/Clements's checklist of Birds of the World: v2022. Disponible en: <https://www.birds.cornell.edu/clementschecklist/download/>. Fecha de consulta: 15 de enero de 2024.
- CCA.2009. Ecorregiones Marinas de América del Norte. Comisión para la Cooperación Ambiental.
- 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, 2017. Comisión Federal para la Protección Contra Riesgos Sanitarios de la Secretaría de Salud. Emergencias Sanitarias por presencia de Marea Roja (Florecimientos Algales Nocivos y Toxinas). Vedas Sanitarias y Cierres Precautorios. Acceso enero 2024.





- Colferai A.S., R. P. Silva-Filho, A. M. Martins, L. Bugoni. 2017. Distribution pattern of anthropogenic marine debris along the gastrointestinal tract of green turtles (*Chelonia mydas*) as implications for rehabilitation. *Marine Pollution Bulletin*. 119:231–237. doi:10.1016/j.marpolbul.2017.03.053.
- CONABIO. 2007a. Careyes-Barra de Navidad: clave del sitio 39 [Ficha técnica]. México: Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO); Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP); Pronatura México, AC.; The Nature Conservancy (TNC). Disponible en: <https://bioteca.biodiversidad.gob.mx/janium/Documentos/15591.pdf> Fecha de consulta: 24 de enero de 2024.
- CONABIO.2007b. Sitios Prioritarios Terrestres. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México.
- CONABIO. 2010. Sitios Prioritarios Acuáticos Epicontinentales. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México.
- CONABIO.2012. Sitios Prioritarios para la Conservación de los Primates Mexicanos. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México.
- CONABIO. 2014. Conjunto vectorial Subcuencas hidrográficas. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México.
- CONABIO. 2015. Chamela-Cuitzmala. AvesMX. Disponible en: http://avesmx.conabio.gob.mx/FichaRegion.html#AICA_33 Fecha de consulta: 26 de enero de 2024.
- CONABIO.2015. Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México.
- CONABIO. 2016a. Sitios Prioritarios para la Restauración. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México.
- CONABIO.2016b. Sitios de Atención Prioritaria. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México.
- CONABIO. 2019a. Sitios Prioritarios para la Conservación de Parientes Silvestres de Cultivos Mesoamericanos. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México.
- CONABIO.2019b. Corredores Bioclimáticos para la Conservación de la Biodiversidad. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México.
- CONABIO. 2020a. Conectividad y conservación. Proyecto Corredor Biológico Mesoamericano -México. Disponible en: <https://www.biodiversidad.gob.mx/region/cbmm/conectividad> Fecha de consulta: 24 de enero de 2024.
- CONABIO. 2020b. Fragmentación. Disponible en: <https://www.biodiversidad.gob.mx/region/fragmentacion> Fecha de consulta: 25 de enero de 2024.
- CONABIO. 2020c. Presentan nuevo Explorador de cambio climático y biodiversidad. Disponible en: <https://www.gob.mx/conabio/prensa/presentan-nuevo-explorador-de-cambio-climatico-y-biodiversidad?idiom=es#:~:text=La%20implementaci%C3%B3n%20de%20corredores%20clim%C3%A1ticos,una%20conectividad%20menor%20a%2040%25>. Fecha de consulta: 25 de enero de 2024.
- CONABIO. 2021a. Sitios prioritarios para la conservación de la biodiversidad terrestre. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México.





- CONABIO. 2021b. Sitios prioritarios para la restauración. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México. Disponible en: <https://www.biodiversidad.gob.mx/pais/planeacion-para-la-conservacion/sitiosp-restauracion>. Fecha de consulta: 24 de enero de 2024.
- CONABIO. 2021c. Sitios prioritarios para la conservación de la biodiversidad terrestre. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México. Disponible en: <https://www.biodiversidad.gob.mx/pais/planeacion-para-la-conservacion/sitiosp-terrestre>. Fecha de consulta: 24 de enero de 2024.
- CONABIO. 2021d. 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: 24 de enero de 2024.
- CONABIO. 2021e. 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: 24 de enero de 2024.
- CONABIO. 2021f. Sitios de conservación de los parientes silvestres de cultivos. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México. Disponible en: <https://www.biodiversidad.gob.mx/pais/planeacion-para-la-conservacion/sitios-psilvestres>. Fecha de consulta: 24 de enero de 2024.
- CONABIO. 2022a. Playas de arena y recosas. Disponible en: <https://www.biodiversidad.gob.mx/ecosistemas/playas>
- CONABIO. 2022b. Polinización. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. Disponible en: <https://www.biodiversidad.gob.mx/ecosistemas/procesos/polinizacion/> Fecha de consulta: 15 de enero de 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: 15 de enero de 2024.
- CONABIO-CONANP-TNC-PRONATURA. 2007. Análisis de vacíos y omisiones en conservación de la biodiversidad marina de México: océanos, costas e islas. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, The Nature Conservancy-Programa México, Pronatura, A.C. México, D.F.
- CONAGUA. 2023. Actualización de la disponibilidad media anual de agua en el Acuífero Tomatlán (1424), Estado de Jalisco. Comisión Nacional de Agua. México.
- CONAGUA. 2024a. Actualización de la Disponibilidad Media Anual de Agua en el Acuífero Miguel Hidalgo (1432), Estado de Jalisco. Comisión Nacional de Agua. México.
- CONAGUA. 2024b. Red Nacional de Medición de la Calidad del Agua (RENAMECA). Comisión Nacional del Agua. Ciudad de México. México. Disponible en: <https://www.gob.mx/conagua/articulos/calidad-del-agua>. Fecha de consulta: 14 Agosto 2024.





- CONAGUA y SMN. 2024. Monitor de sequía en México. Disponible en: <https://smn.conagua.gob.mx/es/climatologia/monitor-de-sequia/monitor-de-sequia-en-mexico>.
- CONANP. 2023. Información Espacial de las Áreas Naturales Protegidas. Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, febrero 2024. México.
- CONANP. 2015. Estrategia de Cambio Climático desde las Áreas Naturales Protegidas: Una Convocatoria para la Resiliencia de México (2015-2020). Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. México. Disponible en: <https://biblioteca.semarnat.gob.mx/janium/Documentos/Ciga/Libros2013/CD002571-1.pdf>.
- CONANP. 2018. Estudio Previo Justificativo para la modificación de la declaratoria de Santuarios de Playas Tortugueras. 281 páginas que incluyen 6 anexos. Disponible en: <https://www.conanp.gob.mx/anp/consulta/EPJ%20santuarios%20Platas%20Tortugueras%20Aviso.pdf>.
- CONANP. 2019. Conectividad de los ecosistemas ante el cambio climático en las Áreas Naturales Protegidas. Disponible en: <https://www.gob.mx/conanp/acciones-y-programas/conectividad-de-los-ecosistemas-ante-el-cambio-climatico-en-las-areas-naturales-protegidas> Fecha de consulta: 25 de enero de 2024.
- CONANP, 2022. Programa Nacional de Conservación de Tortugas Marinas. México. 80 pp.
- CONANP, CONABIO y SRE. 2020. Avances hacia el cumplimiento de la Meta 11 de Aichi en México. Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales SEMARNAT. Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México. 51 pp.
- Convención Interamericana para la Protección y Conservación de las Tortugas Marinas. 2015. Residuos marinos y sus impactos en las tortugas marinas. Disponible en: http://www.iacseaturtle.org/docs/publicaciones/CIT-CC12-2015-Tec.11_Desechos%20Marinos%20Impacto%20en%20Tortugas%20Marinas_WEB.pdf Fecha de consulta: 28 de enero de 2024.
- Costanza Robert, 1997. "The value of the world's ecosystem services and natural capital". Nature. <https://www.nature.com/articles/387253a0>
- Cruz, T., J. N. Fernandes, R. J. Van Syoc y W. A. Newman. 2015. Órdenes Lepadiformes, Scalpelliformes, Verruciformes y Balaniformes. *Revista IDE@-SEA* 99A: 1-13.
- Cruz-Angón, A., G. Velarde-Diez de Bonilla, A. Ordorica-Hermosillo y J. Valero-Padilla. 2017. Introducción. En: A. Cruz-Angón, A. Ordorica-Hermosillo, J. Valero-Padilla y E. D. Melgarejo (Ed.). La biodiversidad en Jalisco. Estudio de Estado. Volumen II. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad y Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Territorial. México. pp: 13-18.
- Cruz-Sáenz, D., F. J. Muñoz-Nolasco, V. Mata-Silva, J. D. Johnson, E. García-Padilla y L. D. Wilson. 2017. La herpetofauna de Jalisco, México: composición, distribución y conservación. *Mesoamerican herpetology* 4 (1): 23-118.
- 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 radications on islands. *PLoS neglected*.





- 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: 20 de enero de 2024.
- Di Bello A., C. Valastro, F. Staffieri, A. Crovace. 2006. Contrast radiography of the gastrointestinal tract in sea turtles. *Veterinary Radiology and Ultrasound* 47:351–354. doi: 10.1111/j.1740-8261.2006.00152.x.
- DOF. 1986. 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 en el Diario Oficial de la Federación el 29 de octubre de 1986.
- 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. Publicado en el Diario Oficial de la Federación el 31 de mayo de 1990.
- DOF. 1993. NORMA Oficial Mexicana 002-PESC-1993, para ordenar el aprovechamiento de las especies de camarón en aguas de jurisdicción federal de los Estados Unidos Mexicanos. Diario Oficial de la Federación, México, diciembre 31, 1993. México.
- 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. Diario Oficial de la Federación. México. Marzo 18:5-14.
- DOF. 2001. 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 Diario Oficial de la Federación.
- 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. Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 16 de julio de 2002.
- 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. Publicada el 22 de julio de 2002 en el Diario Oficial de la Federación.
- DOF. 2003a. 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 Diario Oficial de la Federación.
- DOF. 2003b. 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 Diario Oficial de la Federación.
- DOF. 2003c. 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 Diario Oficial de la Federación.





- DOF. 2004. 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. Publicada el 13 de julio de 2004 en el Diario Oficial de la Federación.
- DOF. 2010a. NOM-059-SEMARNAT-2010. Protección ambiental de especies nativas de México de flora y fauna silvestres. Categorías de riesgo y especificaciones para la inclusión, exclusión o cambio de listas de especies en riesgo. D. O. F. 30/12/2010.
- DOF. 2010b. NORMA Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo. Diario Oficial de la Federación. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Publicado el 30 de diciembre de 2010.
- DOF. 2013a. Acuerdo por el que se actualiza la disponibilidad media anual de las aguas superficiales en las cuencas hidrológicas Río Tecolotán, Río Ipala, Río María García, Río Tomatlán A, Río Tomatlán B, Río San Nicolás A, Río San Nicolás B, Río Cuitzmala, Río Purificación, Río Marabasco A y Río Marabasco B, mismas que forman parte de la Región Hidrológica número 15 Costa de Jalisco. Publicado el 10 de julio de 2013. DOF. 2013b. 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 8 de marzo de 2013 en el Diario Oficial de la Federación.
- DOF. 2013c. 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 Diario oficial de la Federación.
- DOF. 2013d. Norma Oficial Mexicana NOM-002-SAG/PESC-2013, Para ordenar el aprovechamiento de las especies de camarón en aguas de jurisdicción federal de los Estados Unidos Mexicanos. Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 11 de julio de 2013. Disponible en: https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5306294&fecha=11/07/2013#gsc.tab=0 Fecha de consulta: 28 de enero de 2024.
- DOF. 2014. ACUERDO por el que se da a conocer la lista de especies y poblaciones prioritarias para la conservación. Diario Oficial de la Federación. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Publicado el 5 de marzo de 2014.
- DOF. 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. 27 de marzo de 2015.
- DOF. 2016a. Acuerdo por el que se actualiza la disponibilidad media anual de las aguas superficiales nacionales de las 731 cuencas hidrológicas que comprenden las 37 regiones hidrológicas en que se encuentra dividido los Estados Unidos Mexicanos. Publicado el 8 de marzo de 2016.
- DOF. 2016b. ACUERDO mediante el cual se destina al servicio de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, la superficie de 73,034.75 metros cuadrados de zona federal marítimo terrestre, ubicada en Playa Teopa, Municipio de La Huerta, Estado de Jalisco, para uso de protección, conservación, repoblación, desarrollo y control de las diversas especies de tortugas. Publicado en el Diario Oficial de la Federación el 1 de junio de 2016.
- DOF. 2016c. Norma Oficial Mexicana NOM-061-SAG-PESC/SEMARNAT-2016, Especificaciones técnicas de los excluidores de tortugas marinas utilizados por la flora de arrastre camaronesa en aguas de jurisdicción federal de los Estados Unidos Mexicanos. Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 13 de diciembre de 2016. Disponible en:





https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5465137&fecha=13/12/2016#gsc.tab=0

Fecha de consulta: 28 de enero de 2024.

- DOF. 2016d. 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. 2018. ACUERDO por el que se dan a conocer los resultados del estudio técnico de las aguas nacionales superficiales en las cuencas hidrológicas Río Ipala, Río Tomatlán A, Río Tomatlán B, Río San Nicolás A, Río San Nicolás B, Río Cuitzmala, Río Purificación y Mar. Diario Oficial de la Federación. México. Publicado el 26 de febrero de 2018.
- 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. Diario Oficial de la Federación. Publicada el 30 de diciembre de 2010. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Publicada el 14 de noviembre de 2019.
- DOF. 2019b. 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 Diario Oficial de la Federación.
- 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 14 de noviembre de 2019. Publicada el 4 de marzo de 2020 en el Diario Oficial de la Federación.
- 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. Diario Oficial de la Federación, 24 de diciembre de 2022. México. México.
- DOF, 2022b. 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. 2023a. 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 en el Diario Oficial de La Federación. 09 de noviembre de 2024. México.
- DOF. 2023b. 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. 2023c. 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.
- DOF. 2023d. Ley General de Bienes Nacionales, Nueva Ley publicada en el Diario Oficial de la Federación el 20 de mayo de 2004. Última reforma. Publicado el 3 de mayo de 2023. México.
- ENCC 2013. Estrategia Nacional de Cambio Climático. Visión 10-20-40 Gobierno de la República. Disponible en: <https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/41978/Estrategia-Nacional-Cambio-Climatico-2013.pdf> Fecha de consulta: 26 de enero de 2024.
- Espinosa-Pérez, E. 2014. Biodiversidad de peces en México. *Rev. Mex. Biodiv.* 85: 450-459.
- FAO. 2014. Base referencial mundial de recurso suelo. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Roma.
- Fernández, B., J. Santos-Echeandía, J. Rivera- Hernández, S. Garrido, M. Albentosa. 2020. Mercury interactions with algal and plastic microparticles: Comparative role as vectors of metals for the mussel, *Mytilus galloprovincialis*. *Journal of Hazardous Materials*. 396,122739.
- Filonov, A., L.J. Plata-Rosas y L.D. Kelly-Gutiérrez. 2017. Oceanografía física. En: La biodiversidad en Jalisco. Estudio de Estado. vol. i. CONABIO. México, pp. 55-59.
- Filonov, A.E., C.O. Monzón y I.E. Tereshchenko. 1996. On the conditions of internal wave generation along the west coast of Mexico. *Ciencias Marinas* 22(3):255-272.
- Flores, N. Y., A. Villegas, V. Sánchez-Cordero y J. J. Flores-Martínez. 2021. A systematic review of literatura on invasive alien species in Mexico. *BIOCYT* 14: 1029-1039.
- 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.
- Foley, A. M., Peck, S. A., Harman, G. R. 2006. Effects of sand characteristics and inundation on the hatching success of loggerhead sea turtle (*Caretta caretta*) clutches on low-relief mangrove islands in southwest Florida. *Chelonian Conservation and Biology*, 5(1), 32-41. Disponible en: <https://meridian.allenpress.com/ccb/article-abstract/5/1/32/368915/Effects-of-Sand-Characteristics-and-Inundation-on> Fecha de consulta: 26 de enero de 2024.
- 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>.
- Frazier G. J. 1999. Generalidades de la Historia de Vida de las Tortugas Marinas, Memorias de la Reunión "Conservación de Tortugas Marinas en la Región del Gran Caribe - Un Diálogo para el Manejo Regional Efectivo". IUCN -Marine Turtle Specialist Group, Santo Domingo, República Dominicana 16-18 Noviembre, 1999.
- Frazier G. John. 2001. Generalidades de la Historia de Vida de las Tortugas Marinas, Memorias de la Reunión "Conservación de Tortugas Marinas en la Región del Gran Caribe - Un Diálogo para el Manejo Regional Efectivo". IUCN -Marine Turtle Specialist Group, Santo Domingo, República Dominicana.





- Fricke, R., W. N. Eschmeyer y R. Van der Laan. 2024. Eschmeyer's catalog of fishes: Genera, species, references. Disponible en: <https://www.calacademy.org/scientists/projects/eschmeyers-catalog-of-fishes> Fecha de consulta: 12 de enero de 2024.
- Froese, R. y D. Pauly. 2024. FishBase. World Wide Web electronic publication. Disponible en: <https://www.fishbase.se/search.php> Fecha de consulta: 12 de enero de 2024.
- Frost, D. R. 2024. Amphibian Species of the World: An Online Reference. Version 6.1 American Museum of Natural History, New York, E. U. A. Disponible en: <https://amphibiansoftheworld.amnh.org/index.php> Fecha de consulta: 12 de enero 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.
- Fuentes, M. M., Bateman, B. L., Hamann, M. 2011. Relationship between tropical cyclones and the distribution of sea turtle nesting grounds. *Journal of Biogeography*, 38(10), 1886-1896.
- García, E. 2004. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen. Instituto de Geografía. UNAM. México.
- García, M. 2016. Arribo de residuos sólidos en el Santuario de la Tortuga Marina X'Caclé-X'caclé. Tesis de licenciatura. Universidad de Quintana Roo. Disponible en: <http://risisbi.uqroo.mx/handle/20.500.12249/1938> Fecha de consulta: 28 de enero de 2024.
- García-Madrugal, M. S., J. L. Villalobos-Hiriart, F. Álvarez y R. Bastida-Zabala. 2012. Estado del conocimiento de los crustáceos de México. *Ciencia y Mar* 16(46): 43-62.
- García-Méndez, G., Jaramillo, V., Martínez, A., Maas, M., Sarukhán, J., Nava Mendoza, M., ... y Araiza, S. 2020. ¿Pueden los bosques tropicales resistir o recuperarse del impacto de los huracanes? *Revista digital universitaria*, 21(5). Disponible en: <https://biblat.unam.mx/hevila/Revistadigitaluniversitaria/2020/vol21/no5/4.pdf> Fecha de consulta: 26 de enero de 2024.
- 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: 12 de enero de 2024.
- GloBI. 2023. Global Biotic Interactions. Disponible en: <https://www.globalbioticinteractions.org/> Fecha de consulta: 22 de enero de 2024.
- Gobierno del estado de Jalisco. 2023. Historia de Jalisco. Disponible en: <https://www.jalisco.gob.mx/jalisco/historia>
- Gobierno del Estado de Jalisco. 2023. La Huerta. Disponible en: <https://www.jalisco.gob.mx/es/jalisco/municipios/la-huerta>. Fecha de consulta: 15 de junio de 2023.
- González, M., Pérez, F. y Osorio, J. 2010. "Tradiciones en el tiempo: Rasgos simbólicos tempranos presentes en Chichén Itzá", en Memorias del XXIII Simposio de Investigaciones Arqueológicas en Guatemala, B. Arroyo, A. Linares y L. Paiz (editores), pp.277-289. Museo Nacional de Arqueología y Etnología, Guatemala.
- Guerrero-Vázquez, S., S. S. Zalapa-Hernández y E. G. Godínez-Navarro. 2017. Mamíferos. En: A. Cruz-Angón, A. Ordorica-Hermosillo, J. Valero-Padilla y E. D. Melgarejo. La biodiversidad en Jalisco. Estudio de Estado. Volumen II. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad y Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Territorial. México. pp: 349-356.





- 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 Carey en el Atlántico Mexicano. Memorias. CONANP/EPC/APFFLT/PNCTM/.
- Hamann H, Godfrey MH, Seminoff J.A. 2010. Global research priorities for sea turtles: informing management and conservation in the 21st century. *Endangered Species* 11:245–269.
- 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.
- Hawkes, L. A., Broderick, A. C., Godfrey, M. H., y Godley, B. J. 2009. Climate change and marine turtles. *Endangered Species Research*, 7(2), 137-154. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/222103019_Climate_Change_And_Marine_Turtles/link/0912f509110412e39b000000/download?_tp=eyJjb250ZXh0Ijp7ImZpcnN0UGFnZSI6InB1YmxpY2F0aW9uIiwicGFnZSI6InB1YmxpY2F0aW9uIn19 Fecha de consulta: 28 de enero de 2024.
- Hermann, M. 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.
- Hernández, J., Ortiz, M., y Zamorano, J. 1994. Regionalización morfoestructural de la Sierra Madre del Sur, México. Instituto de Geografía. UNAM. México.
- IIEG. 2022. La Huerta, Diagnóstico del municipio. Instituto de información Estadística y Geográfica de Jalisco. Disponible en: <https://iieg.gob.mx/ns/wp-content/uploads/2022/10/La-Huerta.pdf>. Fecha de consulta: 26 de enero de 2024.
- INECC. 2018. Glosario. Catálogo de términos utilizados en el tema de cambio climático. Acciones y Programas. Disponible en: <https://www.gob.mx/inecc/glosario> Fecha de consulta: 24 de enero de 2024.
- INECC. 2021 González Terrazas D., Vermonden Thibodeau A., Gress Carrasco F., Municipios Vulnerables al Cambio Climático con base en los resultados del Atlas Nacional de Vulnerabilidad al Cambio Climático. pp.60. Disponible en: https://atlasvulnerabilidad.inecc.gob.mx/conten_intro/Mpos_Vulnerables_priorizacion_ANVCC.pdf Fecha de consulta: 28 de enero de 2024.
- INECC. 2022. Ficha Climática. Jalisco. Disponible en: https://atlasvulnerabilidad.inecc.gob.mx/page/Proyecciones/img/14_Ficha.pdf Fecha de consulta: 28 de enero de 2024.
- INECC. 2022. Proyecciones de cambio climático y Fichas Climáticas por Estados y Municipios más Vulnerables. Estado de Jalisco. Disponible en: https://atlasvulnerabilidad.inecc.gob.mx/page/Proyecciones/P_14.html Fecha de consulta: 28 de enero de 2024.
- INECC. s. f. Atlas Nacional de Vulnerabilidad al Cambio Climático. Cambio en la distribución potencial de especies prioritarias y en la NOM-059. Disponible en: <https://mapas.inecc.gob.mx/apps/SPCondicionesNA/mapa.html?De=ANVCC> Fecha de consulta: 28 de enero de 2024.
- 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. 2023. Marco Geoestadístico. Conjunto vectorial. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. México.
- 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.
- IPCC. 2019. Informe Especial sobre el Océano y la Criosfera en un Clima Cambiante. Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático.
- IPN. 2014. Informe final. Proyecto: Varamientos de tortugas marinas y su relación con la actividad pesquera en las Islas del Golfo de California de la zona norte del estado de Sinaloa. Programa de Conservación de Especies en Riesgo. Departamento de Medio Ambiente. Programa de Protección y Conservación de Vida Silvestre y Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas. Disponible en: https://iefectividad.conanp.gob.mx/i-efectividad/NAGC/APFF%20IGC-Sinaloa/5.%20MANEJO/1.%20Condic%C3%B3n%20de%20los%20Valores%20Naturales%20y%20Culturales%20m%C3%A1s%20Relevantes/Informe_Final_PRO CER_2014_Varamientos%20de%20tortugas%20marinas.pdf Fecha de consulta: 28 de enero de 2024.
- ITIS. 2024. On-line database. Integrated Taxonomic Information System. Disponible en: www.itis.gov. Fecha de consulta: 10 de enero de 2024.
- 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: Dirso, R., R. González e I. March (Comps.). Capital natural de México, Vol. II: Estado de conservación y tendencias de cambio. CONABIO, México, pp: 651-718.
- Kuri-Morales PA, Guzmán-Morales E, De La Paz-Nicolau E, et al. Enfermedades emergentes y reemergentes. *Gac Med Mex.* 2015;151(5):674-680. <https://www.medigraphic.com/pdfs/gaceta/gm-2015/gm155q.pdf>.
- León-Portilla, M. 2020. *La música en la literatura náhuatl*, editado por El Colegio Nacional, Ciudad de México.
- Lepage, D. y J. Warnier. 2014. The Peters' Checklist of the Birds of the World (1931-1987). Base de datos desde Avibase, the World Database. Disponible en: <https://avibase.bsc-eoc.org/peterschecklist.jsp>. Fecha de consulta: 12 de enero de 2024.
- Leung, B., D. M. Lodge, D. Finnoff, J. F. Shogren, M. A. Lewis y G. Lamberti. 2002. An ounce of prevention or a pound of cure: bioeconomic risk analysis of invasive species. *Proc Biol Sci.* 269: 2407-2413.
- 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. 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.
- Lugo, J., y Córdoba, C. 1991. Regionalización geomorfológica de la República Mexicana. Instituto de Geografía. UNAM.
- Lutcavage, M.E. 1996. Human Impacts on Sea Turtle Survival. *The Biology of Sea Turtles*, Volume I. Capítulo 15. Primera edición. 23p.
- Maes, J. M. 1998. Insectos de Nicaragua Vol. I: Catálogo de los insectos y Artrópodos Terrestres de Nicaragua. Print-León, Nicaragua.
- 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. R. 1994. Sinopsis de Datos Biológicos sobre la Tortuga Lora, *Lepidochelys kempii* (Garman, 1880) Instituto Nacional de Pesca.
- Márquez, M. R. 1976 Estado actual de las pesquerías de tortugas marinas en México. 1974 INP/SI, 146: 127.
- Márquez M. R., A. Villanueva y C. Peñaflores, 1976. Sinopsis de datos biológicos sobre la tortuga Golfina *Lepidochelys olivacea* (Eschscholtz, 1829). FAO-INP Sinopsis sobre la pesca. (2):1-67
- 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., A. Villanueva O. y 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 Institute Press.p. 159-164.
- Márquez, R. 1996. Las tortugas marinas y nuestro tiempo. Fondo de cultura económica. Primera edición. México. p. 104.
- Márquez, 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.
- Márquez-M. R. y H. G. Van Dissel. 1982. A method for evaluating the number of massed nesting Olive Ridley Sea Turtles (*Lepidochelys olivacea*), during an arribazon with comments on arribazón behavior. *Netherlands Journal of Zoology*. 32(3):419-425.
- Márquez-Millán, R. 1996. Las tortugas marinas y nuestro tiempo. Fondo de la Cultura Económica, México.
- Martínez M. L. 2008. Conociendo las dunas costeras. *Investigación y Ciencia* 38: 26-35.
- Maxted N, Kell S, Brehm JM et al. 2013. Crop wild relatives and climate change. In: *Plant Genetic Resources and Climate Change*, p. 291. CABI Wallingford, UK.





- 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., y A. C. Brown. 2006. *The Ecology of Sandy Shores*. Burlington: Academic Press.
- Melgarejo, J. 1980. *El Códice Vindobonensis*, Instituto de Antropología, Universidad Veracruzana, Xalapa, México.
- Miller, B. y A. Rabinowitz. 2002. "¿Por qué conservar al Jaguar?" En: Medellín, R. A., C. Equihua, C. Chetkiewics, A. Rabinowitz, P. Crawshaw, K. Redford, J. G. Robinson, J. Sanderson, y A. Tabler (Eds.). *El Jaguar en el Nuevo Milenio*. Fondo de Cultura Económica. Universidad Nacional Autónoma de México y Wildlife. *Conservation Society*. Ciudad de México, México. pp: 303-315.
- Miranda, F. y E. Hernández-X. 1963. Los tipos de vegetación de México y su clasificación. *Bol. Soc. Bot. Méx.* 28: 29-179.
- Montero, I. A. 2013. *El sello del Sol en Chichén Itzá*, Fundación Armella Spitalier, México, D. F.
- Montero, A. 2016. *Explorando Tlaxcala: Cacaxtla y alrededores*, Colección Científica Tlaxcallan, edición digital en disco DVD para PC, Secretaría de Educación Pública del Estado de Tlaxcala y Gobierno del Estado de Tlaxcala, Tlaxcala, México.
- Montero, A. 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, A. 2023. *La astronomía en Mesoamérica*, iTiO Ediciones, Ciudad de México.
- 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.
- Musick, IA. y C. J. Limpus. 1997. En: Frazier G. John, 1999. *Generalidades de la Historia de Vida de las Tortugas Marinas*, Memorias de la Reunión "Conservación de Tortugas Marinas en la Región del Gran Caribe - Un Diálogo para el Manejo Regional Efectivo" IUCN -Marine Turtle Specialist Group, Santo Domingo, República Dominicana 16-18 Noviembre, 1999.
- Nabhan, G. 2003. *Singing the Turtles to Sea*. The Comcáac (Seri) Art and Science of Reptiles. USA, University of California Press, Berkeley and Los Angeles, CA.
- 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(2022): e933948.
- Navarro-Sigüenza, A. G., M. F. Rebón-Gallardo, A. Gordillo-Martínez, A. Townsend-Peterson, H. Berlanga-García y L. A. Sánchez-González. 2014. Biodiversidad de las aves de México. *Rev. Mex. Biodiv. Supl.* 85: 476-495.





- Nava-Sánchez, E. H., Martínez-Flores, G., y Murillo-Jiménez, J. M. (2018). Factores que provocan la erosión de playas en Baja California Sur, México. *Revista Comunicaciones Científicas y Tecnológicas*, 305-316.
- Noguera-Savelli, E. 2022. Plantas herbáceas de la duna costera en Sabancuy, Campeche, México. Desde el Herbario CICY 14: 57-63.
- 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.
- Oravetz. 2000. Reducción de la captura incidental en pesquerías En: Eckert K., Bjorndal K., Abreu-Grobois F. y Donnelly M. (Eds.). Técnicas de investigación y manejo para la conservación de las tortugas marinas (traducción en español). Grupo especialistas en tortugas marinas UICN/SCE. Publicación No 4. Pennsylvania, Estados Unidos. 217 p.
- Pérez, T. 1998 . “La tortuga en las imágenes y mitos mesoamericanos”, en *Antropología e Interdisciplina, homenaje a Pedro Carrasco*, tomo II, pp. 281-305, Julieta Aréchiga, et al. editores, Sociedad Mexicana de Antropología e Instituto de Investigaciones Antropológicas, México, D. F.
- Pérez-Castañeda, R., Salum-Fares, A., y 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
- Pike, D. y Stiner, J. 2007. Sea turtle species vary in their susceptibility to tropical cyclones. *Oecologia*, 153(2), 471-478. Disponible en <https://link.springer.com/article/10.1007/s00442-007-0732-0> Fecha de consulta: 26 de enero de 2024.
- Pittura, L., C., M. Avio, M. Giuliani, G. d’Errico, S. Keiter, B. Cormier, S. Gorbi, F. Regoli. 2018. Microplastics as vehicles of environmental PAHs to marine organisms: combined chemical and physical hazards to the Mediterranean mussels, *Mytilus galloprovincialis*. *Frontiers in Marine Science*. 5:103.
- Poloczanska, E. S., Limpus, C. J., Hays, G. C. 2009. Vulnerability of marine turtles to climate change. *Advances in marine biology*, 56, 151-211. doi: 10.1016/S0065-2881(09)56002-6
- Ponce-Saavedra, J., M. L. Jiménez, A. F. Quijano-Ravell, M. Vargas-Sandoval, D. Chamé-Vázquez, C. Palacios-Cardiel y J. Maldonado-Carrizalpowoes. 2023. The fauna of arachnids in the Anthropocene of Mexico. En: R. W. Jones, 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: 22 de enero de 2024.
- 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: R. W. Jones, C. P. Ornelas-García, R. Pineda-López y F. Álvarez (Eds.). *Mexican Fauna in the Anthropocene*. Springer, Cham. pp: 153-180.
- 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.





- 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.
- 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.
- PNUD, 2019, "Proyecto Resiliencia". Disponible en: https://www.conanp.gob.mx/ProyectoResiliencia/ResilienciaANP_SolucionesNaturalesARetosGlobales.pdf
- 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.
- Ramírez-Albores, J. E. y E. I. Badano. 2021. Alien species counterpart of megadiverse contry as Mexico. *Invasivesnet* 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-Pulido, J., N. González-Ruiz, A. Gardner y J. Arroyo-Cabrales. 2014. List of recent land mammals of Mexico. Special Publications. Museum of Texas Tech University. *Natural Science Research Laboratory* 63: 1-69.
- RAN. 2023. Perimetrales de catastro rural de la propiedad social. Registro Agrario Nacional. Datos abiertos. México.
- 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. Epub 11 de octubre de 2021. <https://doi.org/10.21929/abavet2021.19>
- 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.
- Roehm, K. y M. D. Morán. 2013. Is the Coyote (*Canis latrans*) a Potential Seed Disperser for the American Persimmon (*Diospyros virginiana*)? *The American Midland Naturalist* 169(2): 416-421.
- Rosales-Hernández, V. A., L. Cruz-Romo, F. Contreras-Moreno, S. Petrone y D. Jesús-Espinosa. 2022. Depredación de tortugas marinas por jaguar en el Caribe Mexicano. *Therya Notes* 3: 24-29.
- Sahagún, B. 2009. Historia general de las cosas de la Nueva España, tomo ii, Linkgua ediciones S. L., Barcelona, España.
- Salazar-Vallejo, S. I. 2002. Huracanes y biodiversidad costera tropical. *Revista de Biología Tropical*, 50(2), 415-428.





- 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.
- Sandoval, J. 2017. Influencia de factores ambientales sobre el éxito de incubación de la tortuga golfina (*Lepidochelys olivacea*) en condiciones de vivero en el estado de Guerrero, México. Tesis de Maestría. Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada, Baja California. Disponible en: https://cicese.repositorioinstitucional.mx/jspui/bitstream/1007/1603/1/tesis_Sandoval_Ram%C3%ADrez_Jose_Luis_28_sep_2017.pdf Fecha de consulta: 26 de enero de 2024.
- Santana C., E., L. M. Rodríguez-Parga, S. Contreras-Martínez, H. Verdugo-Munguía, S. Hernández-Vázquez, O. Reyna-Bustos, J. H. Vega Rivera, K. Renton, J. E. Schondube, A. Langle, E. E. Martínez-Martínez, S. García Ruvalcaba, E. Iñigo Elías, J. A. Rodríguez-Durán y F. R. Zermeño-Núñez. 2017. Aves. En: A. Cruz-Angón, A. Ordorica-Hermosillo, J. Valero-Padilla y E. D. Melgarejo (Coord.). La biodiversidad en Jalisco. Estudio de Estado. Volumen II. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad y Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Territorial. México. pp: 309-325.
- Santidrián, P. 2011. Cambio climático y tortugas marinas. *Revista de Ciencias Ambientales*, 41(1), 5-10. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/5536132.pdf> Fecha de consulta: 28 de enero de 2024.
- 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.
- Schmidt, P., Bíró, P. y Pérez, E. 2018. "El Templo de los Búhos de Chichén Itzá y su emplazamiento cronológico: una nueva propuesta", en *Estudios de cultura maya*, volumen 52, número 1, pp. 11-49, Instituto de Investigaciones Filológicas, unam, Ciudad de México.
- SEMAR. 2024. Derrotero Mexicano. Compilación de Derrotero Mexicano. Secretaria de Marina. México.
- SEMARNAT-CONANP, 2009. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales – Comisión de Áreas Naturales Protegidas. Dirección de Especies Prioritarias para la Conservación, Programa Nacional para la Conservación de las Tortugas Marinas, Ficha 1 Identificación de la Tortuga golfina (*Lepidochelys olivacea*).
- SEMARNAT. 2009. Programa de Acción para la Conservación de la Especie: Jaguar (*Panthera onca*). Disponible en: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/251960/PACE_Jaguar_2009.pdf Fecha de consulta: 25 de enero de 2024.
- SEMARNAT. 2010. Atlas de Biodiversidad. Disponible en: https://gisviewer.semarnat.gob.mx/geointegrador/enlace/atlas2010/atlas_biodiversidad.pdf Fecha de consulta: 24 de enero de 2024.
- SEMARNAT. 2013. Manejo de Ecosistemas de Dunas Costeras, Criterios Ecológicos y Estrategias. Disponible en: <https://ciencias.ens.uabc.mx/documentos/libros/LibroDunasCosteras.pdf> Fecha de consulta: 29 de enero de 2024.
- SEMARNAT. 2018. Programa de Acción para la Conservación de la Especie Tortuga Golfina (*Lepidochelys olivacea*), SEMARNAT/ CONANP, México (Año de edición 2018).
- 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.





- Seminoff, J.A. 2023. *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>. Consultado el 27 de Agosto de 2024.
- SGM. 2000. Carta Geológico- Minera. Servicio Geológico Mexicano. Carta E13-2-5.
- 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.
- Simberloff, D., J. L. Martin, P. Genovesi, V. Maris, D. A. Wardle, J. Aronson, F. Courchamp, B. Galil, E. García-Berthou, M. Pascal, P. Pyšek, R. Souza, E. Tabacchi y M. Vilà. 2013. Impacts of biological invasions: what's what and the way forward. *Trends Ecol. Evol.* 28: 58-66.
- Sociedad Científica Mexicana de Ecología (SCME). 2021. Servicios ambientales costeros ¿Qué son ... para que sirven? Disponible en: <https://scme.mx/servicios-ambientales-costeros-que-son-para-que-sirven/>
- 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.
- Stebbins, R. C. y N. Cohen. 1995. *A natural history of amphibians*. Princeton University Press, Nueva Jersey.
- Suazo-Ortuño, I., A. Ramírez-Bautista y J. Alvarado-Díaz. 2023. Amphibians and Reptiles of Mexico: Diversity and Conservation. En: R. W. Jones, C. P. Ornelas-García, R. Pineda-López y F. Álvarez. (Eds.) *Mexican Fauna in the Anthropocene*. Springer, Cham. pp: 105-128.
- Terraube, J. y Fernández-Llamazares A. 2020. Strengthening protected areas to halt biodiversity loss and mitigate pandemic risks. *Current Opinion in Environmental Sustainability*, 46, 35-38.
- Teuten, E., J. M. Saquing, D. R. Knappe, M. A. Barlaz, S. Jonsson, A. Bjorn, S. J. Rowland, R. C. Thompson, T. S. Galloway, R. Yamashita, D. Orchi, Y. Watanuki, C. Moore, P. H. Viet, T. S. Galloway, R. Yamashita, D. Ochi, Y. Watanuki, C. Moore, P. H. Viet, T. S. Tana, M. Prudente, R. Boonyatumanond, M. P. Zakaria, K. Akkhangong, Y. Ogata, H. Hirai, S. Iwasa, K. Mizukawa, Y. Hagino, A. Imamura, M. Saha, H. Takada. 2009. Transport and release of chemicals from plastics to the environment and to wildlife. *Philosophical Transactions of the Royal Society B.* 364 (1526), 2027-2045.
- Tropicos. 2024. Missouri Botanical Garden. Disponible en: <https://tropicos.org>. Fecha de consulta: 22 de enero 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: 12 de enero de 2024.
- Van der Laan, R., R. Fricke y W. N. Eschmeyer (Eds). 2023. *Eschmeyer's Catalog of Fishes: classification*. Disponible en: <https://www.calacademy.org/scientists/projects/eschmeyers-catalog-of-fishes> Fecha de consulta: 12 de enero de 2024.
- Vázquez, A., y Mas, J. 2001. Regionalización geomorfológica. SEMARNAT-INE. México.
- Vázquez-Gómez, A. y Labrada-Martagón, V. 2021. Más allá de los popotes: efectos de la contaminación plástica en las tortugas marinas. *Recursos Naturales y Sociedad*, Vol. 7 (1): 17-40. <https://doi.org/10.18846/renaysoc.2021.07.07.01.0002>. Fecha de consulta: 28 de enero de 2024.





- 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: 355-363.
- Villaseñor, J. L. 2016. Checklist of the native vascular plants of Mexico. *Rev. Mex. Biodiv.* 87: 559-902.
- 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.
- Whitby, M. D., T. J. Kieran, T. C. Glenn y C. Allen. 2020. Agricultural pests consumed by common bat species in the United States corn belt: The importance of DNA primer choice. *Agriculture, Ecosystems & Environment* 303: 107105.
- 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. 2009. Ecorregiones marinas de América del Norte, Comisión para la Cooperación Ambiental, Montreal, 200 pp.
- Wilson, D. E. y D. M. Reeder (Eds.). 2005. Mammal Species of the World. A Taxonomic and Geographic Reference (3° ed.). Johns Hopkins University Press 2: 142 pp. Disponible en: <http://www.press.jhu.edu> Fecha de consulta: 12 de enero de 2024.
- Witzell, W. N. 1983. Synopsis of Biological Data on the Hawksbill Turtle, *Eretmochelys imbricata* (Linnaeus, 1766). *FAO Fish. Synop.* (137): 78.
- WoRMS. 2024. World Register of Marine Species. Editorial Board. Disponible en: <https://www.marinespecies.org> Fecha de consulta: 22 de enero de 2024.
- WWF. s.f. Comprendiendo los impactos del cambio climático en las tortugas marinas y sus hábitats. Disponible en: https://wwfint.awsassets.panda.org/downloads/comprendiendo_los_impactos.pdf Fecha de consulta: 28 de enero de 2024.
- WWF y UAS. 2006. Evaluación experimental de la efectividad de los anzuelos circulares para reducir la captura incidental y la mortalidad de tortugas marinas en la flota palangrera ribereña de Sinaloa. Disponible en: https://wwflac.awsassets.panda.org/downloads/reporte_efectividad_anzuelos_circulares_reduccion_captura_tortuga.pdf.
- 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.
- Young, B. E., S. N. Stuart, J. S. Chanso, N. A. Coz y T. M. Boucher. 2004. Joyas que están desapareciendo: El estado de los anfibios en el nuevo mundo. Nature Serve, Arlington, Virginia.
- Zingg, R. 1998. La mitología de los huicholes (Jay Fikes, Phil Weigand y Acelia García de Weigand (eds.), México, El Colegio de Michoacán/ El Colegio de Jalisco.





- Zug, G. y J. F. Parham. 1996. Age and Growth in Leatherback Turtles, *Dermochelys coriacea* (Testudines: Dermochelyidae): A Skeletochronological Analysis. *Chelonian Conservation and Biology*, 2(2):244-249.
- Zug, G. R., Chaloupka, M., y Balazs, G. H. 2006. Age and growth in olive ridley sea turtles (*Lepidochelys olivacea*) from the North-central Pacific: a skeletochronological analysis. *Marine ecology*, 27(3), 263-270.





ANEXO 1. Lista de Especies presentes en el Santuario Playa Teopa

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 incluidos en las listas se presenta en orden evolutivo (*sensu lato*), del más simple al más complejo. La revisión de la nomenclatura, de la distribución geográfica, así como de la información asociada al taxón se realizó con los siguientes referentes de información especializada: POWO (2024), Tropicos.org (Tropicos, 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.*, 2023), FishBase (Froese y Pauly, 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), The Peters' Check-list of the Birds of the World Database (Lepage y Warnier, 2014), Checklist of Birds of the World by The Cornell Lab of Ornithology (Clements *et al.*, 2023), American Ornithological Society (Chesser *et al.*, 2023; 2024), Mammal Species of the World (Wilson y Reeder, 2005), List of recent mammals of Mexico (Ramírez-Pulido *et al.*, 2014), The American Society of Mammalogists (ASM, 2024), Global Biodiversity Information Facility (GBIF, 2024), Integrated Taxonomic Information System (ITIS, 2024), Portal de Datos Abiertos UNAM-Colecciones Universitarias (DGRU, 2024), Sistema Nacional de Información sobre Biodiversidad (CONABIO, 2024a), Catálogo de autoridades taxonómicas de especies de flora y fauna con distribución en México (CONABIO, 2024b), Información sobre Especies Invasoras (CONABIO, 2024c), Nava-Bolaños *et al.* (2022) y GloBI (2023).

Las categorías de riesgo se presentan conforme a la Modificación del Anexo Normativo III de la NOM-059-SEMARNAT-2010 (DOF, 2019) con las siguientes abreviaturas: A: Amenazada; Pr: Sujeta a protección especial y P: En peligro de extinción.

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

Las especies endémicas de México se indican con un asterisco (*), además, se agrega la abreviatura TBP (*TBP) para los taxones con endemismo en la Provincia Biogeográfica Tierras Bajas de Pacífico (Morrone *et al.*, 2017; Morrone, 2019).

Las especies reportadas como polinizadoras se indican con un círculo (●).

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

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



FLORA

Plantas vasculares (División Tracheophyta)

Orden	Familia	Especie o infraespecie	Nombre común	Categoría de riesgo
Arecales	Arecaceae	<i>Cocos nucifera</i> **	coco, cocotero, palma de coco	
Asparagales	Asparagaceae	<i>Agave colimana</i> *	maguey colimense, maguey pitilla	
Asterales	Asteraceae	<i>Pectis multiflosculosa</i>	limoncillo costero	
Asterales	Asteraceae	<i>Porophyllum punctatum</i>	piojillo, hierba del venado	
Asterales	Asteraceae	<i>Zinnia maritima</i> *	margarita	
Boraginales	Lennoaceae	<i>Lennea madreporoides</i>	flor de San Andrés, flor de tierra	
Brassicales	Capparaceae	<i>Cynophalla flexuosa</i>	alcaparra, arete, clavelina	
Caryophyllales	Cactaceae	<i>Acanthocereus tetragonus</i>	pitahaya, cruceta, pitaya, pitayo	
Caryophyllales	Cactaceae	<i>Stenocereus standleyi</i> *	pitaya marismaña	
Caryophyllales	Nyctaginaceae	<i>Okenia hypogaea</i>	hierba mora	
Caryophyllales	Polygonaceae	<i>Coccoloba barbadensis</i>	canero, carnero de la costa, palo de carnero	
Caryophyllales	Portulacaceae	<i>Portulaca pilosa</i>	mañanita	
Caryophyllales	Stegnospermataceae	<i>Stegnosperma cubense</i>	bejuco negro, garabato	
Commelinales	Commelinaceae	<i>Commelina erecta</i>		
Fabales	Fabaceae	<i>Canavalia rosea</i>	frijol de playa, haba de mar, frijolillo	
Fabales	Fabaceae	<i>Chamaecrista chamaecristoides</i>		
Fabales	Fabaceae	<i>Chamaecrista nictitans</i>		
Fabales	Fabaceae	<i>Coulteria platyloba</i> *		
Fabales	Fabaceae	<i>Mimosa diplotricha</i>		
Fabales	Fabaceae	<i>Mimosa pigra</i>		
Fabales	Fabaceae	<i>Neltuma juliflora</i>	mareño	
Fabales	Fabaceae	<i>Neptunia plena</i>	sensitiva de agua	
Fabales	Fabaceae	<i>Stylosanthes viscosa</i>	hierba del pujo	
Malpighiales	Passifloraceae	<i>Passiflora foetida</i>	granadilla, granadita, granadita china	
Malpighiales	Passifloraceae	<i>Turnera ulmifolia</i>	clavel de oro, damiana, peludilla	
Myrtales	Combretaceae	<i>Conocarpus erectus</i> ▲	mangle botoncillo	A
Myrtales	Combretaceae	<i>Laguncularia racemosa</i> ▲	mangle blanco	A
Poales	Cyperaceae	<i>Cyperus ligularis</i>		





Orden	Familia	Especie o infraespecie	Nombre común	Categoría de riesgo
Poales	Poaceae	<i>Distichlis spicata</i>	zacate salado, pasto puna	
Poales	Poaceae	<i>Jouvea pilosa</i>	jouvea de arenas, zacate de las dunas, zacate de las dunas, zacate de arena	
Poales	Poaceae	<i>Urochloa distachyos**</i>		
Sapindales	Burseraceae	<i>Bursera excelsa</i> var. <i>acutidens</i>	copal, copalillo	
Solanales	Convolvulaceae	<i>Ipomoea pes-caprae</i>	bejuco de playa, riñonina, hierba de la raya	

FAUNA

Invertebrados

Artrópodos (Phylum Arthropoda)

Quelicerados (Subphylum Chelicerata)

Escorpiones (Clase Arachnida)

Orden	Familia	Especie o infraespecie	Nombre común
Scorpiones	Buthidae	<i>Centruroides elegans*</i>	alacrán de la costa de Jalisco

Crustáceos (Subphylum Crustacea)

Percebes (Clase Maxillopoda)

Orden	Familia	Especie o infraespecie	Nombre común
Balanomorpha	Balanidae	<i>Amphibalanus amphitrite**</i>	percebe rayado
Balanomorpha	Balanidae	<i>Balanus trigonus</i>	percebe cónico
Balanomorpha	Balanidae	<i>Megabalanus tintinnabulum**</i>	percebe bellota
Pollicipedomorpha	Pollicipidae	<i>Pollicipes elegans</i>	percebe elegante
Scalpellomorpha	Lepadidae	<i>Lepas hilli</i>	percebe





Cangrejos (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 cajo
Decapoda	Gecarcinidae	<i>Gecarcinus quadratus</i>	cangrejo de tierra de patas rojas
Decapoda	Ocypodidae	<i>Ocypode occidentalis</i>	cangrejo fantasma del Pacífico

Hexápodos (Subphylum Hexapoda)

Insectos (Clase Insecta)

Orden	Familia	Especie o infraespecie	Nombre común
Hemiptera	Coreidae	<i>Sagotylus confluens</i>	chinche
Hymenoptera	Andrenidae	<i>Perdita maritima</i> *	abeja
Hymenoptera	Apidae	<i>Centris flavofasciata</i> *	abeja
Hymenoptera	Apidae	<i>Exomalopsis mellipes</i> *	abeja
Hymenoptera	Apidae	<i>Mesoplia sapphirina</i>	abeja
Hymenoptera	Apidae	<i>Paratetrapedia moesta</i> *	abeja
Hymenoptera	Apidae	<i>Scaptotrigona hellwegeri</i> *	abeja bermeja sin aguijón, abeja sin aguijón
Hymenoptera	Apidae	<i>Xylocopa muscaria</i>	abeja
Hymenoptera	Halictidae	<i>Augochlorella neglectula</i> *	abeja
Hymenoptera	Megachilidae	<i>Megachile reflexa</i> *	abeja
Hymenoptera	Megachilidae	<i>Megachile chichimeca</i> *	abeja
Lepidoptera	Nymphalidae	<i>Adelpha fessonia</i>	mariposa monja de banda blanca
Lepidoptera	Nymphalidae	<i>Microtia elva</i>	mariposa duende





Vertebrados

Peces (Clase Actinopteri)

Orden	Familia	Especie o infraespecie	Nombre común
Acanthuriformes	Gerreidae	<i>Diapterus brevirostris</i>	mojarra, mojarra aletas amarillas
Acanthuriformes	Lutjanidae	<i>Lutjanus novemfasciatus</i>	pargo, pargo prieto

Anfibios (Clase Amphibia)

Orden	Familia	Especie o infraespecie	Nombre común	Categoría de riesgo
Anura	Bufoidea	<i>Incilius marmoreus*</i>	sapo, sapo marmoleado	
Anura	Bufoidea	<i>Incilius mazatlanensis*</i>	sapo, sapo pinto	
Anura	Bufoidea	<i>Rhinella horribilis</i>	sapo, sapo común	
Anura	Hylidae	<i>Agalychnis dacnicolor*</i>	rana, rana verde	
Anura	Hylidae	<i>Smilisca baudinii</i>	rana, rana arborícola mexicana	
Anura	Hylidae	<i>Tlalocohyla smithii*</i>	rana, rana de árbol mexicana	
Anura	Leptodactylidae	<i>Leptodactylus melanonotus</i>	rana, ranita hojarasca	
Anura	Ranidae	<i>Lithobates forsteri*</i>	rana, rana de Forrer	Pr

Reptiles (Clase Reptilia)

Orden	Familia	Especie o infraespecie	Nombre común	Categoría de riesgo
Crocodylia	Crocodylidae	<i>Crocodylus acutus</i> ▲	cocodrilo, cocodrilo de río	Pr
Squamata	Anolidae	<i>Anolis nebulosus*</i>	lagartija, abaniquillo pañuelo	
Squamata	Colubridae	<i>Oxybelis microphthalmus</i>	culebra, bejuquilla café	
Squamata	Iguanidae	<i>Ctenosaura pectinata*</i> ▲	iguana negra, iguana de roca, garrobo	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, garrobo	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>Sceloporus horridus*</i>	lagartija, chintete	
Squamata	Phrynosomatidae	<i>Sceloporus melanorhinus</i>	lagartija, lagartija escamosa hocico negro	





Orden	Familia	Especie o infraespecie	Nombre común	Categoría de riesgo
Squamata	Phrynosomatidae	<i>Sceloporus utiformis</i> *	lagartija, lagartija espinosa del Pacífico	
Squamata	Phrynosomatidae	<i>Urosaurus bicarinatus</i> *	lagartija, cachorita, chintete	
Squamata	Teiidae	<i>Aspidoscelis lineattissimus</i> *	lagartija, cuiji de muchas líneas, huico de líneas de Jalisco	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 lineattissima</i>)
Testudines	Cheloniidae	<i>Chelonia mydas</i> ▲	tortuga marina, tortuga prieta, tortuga marina verde del Atlántico	P
Testudines	Cheloniidae	<i>Eretmochelys imbricata</i> ▲ (Varamiento)	tortuga marina, tortuga de carey	P
Testudines	Cheloniidae	<i>Lepidochelys olivacea</i> ▲	tortuga marina, tortuga lora, tortuga golfina	P
Testudines	Dermochelyidae	<i>Dermochelys coriacea</i> ▲ (Ocasional)	tortuga marina, tortuga laúd	P

Aves (Clase Aves)

Orden	Familia	Especie o infraespecie	Nombre común	Categoría de riesgo	Residencia	Hábitat
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>Buteogallus anthracinus</i>	aguililla negra menor	Pr	R	Terrestre
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Rupornis magnirostris</i>	aguililla caminera		R	Terrestre
Accipitriformes	Pandionidae	<i>Pandion haliaetus</i> ▲	águila pescadora		MI	Acuático
Anseriformes	Anatidae	<i>Dendrocygna autumnalis</i> ▲	pato pijije alas blancas		R	Acuático
Apodiformes	Apodidae	<i>Chaetura vauxi</i>	vencejo de Vaux		R	Terrestre
Apodiformes	Trochilidae	<i>Amazilia rutila</i> •	colibrí canelo		R	Terrestre
Caprimulgiformes	Caprimulgidae	<i>Nyctidromus albicollis</i>	chotacabras pauraque		R	Terrestre
Cathartiformes	Cathartidae	<i>Cathartes aura</i>	zopilote aura		R	Terrestre





Orden	Familia	Especie o infraespecie	Nombre común	Categoría de riesgo	Residencia	Hábitat
Cathartiformes	Cathartidae	<i>Coragyps atratus</i>	zopilote común		R	Terrestre
Charadriiformes	Charadriidae	<i>Anarhynchus collaris</i>	chorlo de collar		R	Acuático
Charadriiformes	Laridae	<i>Larus argentatus</i>	gaviota plateada		MI	Acuático
Charadriiformes	Laridae	<i>Larus heermanni</i>	gaviota ploma	Pr	R	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>	playero alzacolita		MI	Acuático
Charadriiformes	Scolopacidae	<i>Calidris minutilla</i>	playero diminuto		MI	Acuático
Charadriiformes	Scolopacidae	<i>Tringa semipalmata</i>	playero pihuiuí		MI	Acuático
Ciconiiformes	Ciconiidae	<i>Mycteria americana</i>	cigüeña americana	Pr	MI	Acuático
Columbiformes	Columbidae	<i>Columbina inca</i>	tortolita cola larga		R	Terrestre
Columbiformes	Columbidae	<i>Columbina passerina</i>	tortolita pico rojo		R	Terrestre
Columbiformes	Columbidae	<i>Columbina talpacoti</i>	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		R	Terrestre
Columbiformes	Columbidae	<i>Zenaida asiatica</i> ▲	paloma alas blancas		R	Terrestre
Coraciiformes	Alcedinidae	<i>Chloroceryle americana</i>	martín pescador verde		R	Acuático
Cuculiformes	Cuculidae	<i>Crotophaga sulcirostris</i>	garrapatero pijuy		R	Terrestre
Cuculiformes	Cuculidae	<i>Morococcyx erythropygus</i>	cuclillo terrestre		R	Terrestre
Falconiformes	Falconidae	<i>Caracara plancus</i>	caracara quebrantahuesos		R	Terrestre
Falconiformes	Falconidae	<i>Herpetotheres cachinnans</i>	guaco, halcón guaco		R	Terrestre
Galliformes	Cracidae	<i>Ortalis poliocephala</i> *	chachalaca, chachalaca pálida		R	Terrestre





Orden	Familia	Especie o infraespecie	Nombre común	Categoría de riesgo	Residencia	Hábitat
Gruiformes	Rallidae	<i>Fulica americana</i>	gallareta americana		R	Acuático
Gruiformes	Rallidae	<i>Porphyrio martinicus</i>	gallineta morada		R	Acuático
Passeriformes	Cardinalidae	<i>Cyanocompsa parellina</i>	colorín azul negro		R	Terrestre
Passeriformes	Cardinalidae	<i>Passerina caerulea</i>	picogordo azul		MI	Terrestre
Passeriformes	Cardinalidae	<i>Passerina leclancherii*</i>	colorín pecho naranja		R	Terrestre
Passeriformes	Corvidae	<i>Cyanocorax formosus</i>	urraca cara blanca		R	Terrestre
Passeriformes	Corvidae	<i>Cyanocorax sanblasianus*^{TBP}</i>	chara de San Blas		R	Terrestre
Passeriformes	Hirundinidae	<i>Hirundo rustica</i>	golondrina tijereta		R	Terrestre
Passeriformes	Hirundinidae	<i>Stelgidopteryx serripennis</i>	golondrina alas aserradas		R	Terrestre
Passeriformes	Icteridae	<i>Cassidix mexicanus</i>	cacique mexicano		R	Terrestre
Passeriformes	Icteridae	<i>Icterus pustulatus</i>	calandria dorso rayado		R	Terrestre
Passeriformes	Icteridae	<i>Molothrus aeneus</i>	tordo ojos rojos		R	Terrestre
Passeriformes	Icteridae	<i>Quiscalus mexicanus</i>	zanate mayor		R	Terrestre
Passeriformes	Icteridae	<i>Icteria virens</i>	chipe grande		MI	Terrestre
Passeriformes	Mimidae	<i>Mimus polyglottos</i>	centzontle norteño		MI	Terrestre
Passeriformes	Parulidae	<i>Setophaga petechia</i>	chipe amarillo		MI	Terrestre
Passeriformes	Parulidae	<i>Setophaga pitiayumi</i>	chipe tropical		R	Terrestre
Passeriformes	Passerellidae	<i>Arremonops rufivirgatus</i>	rascador oliváceo		R	Terrestre
Passeriformes	Passerellidae	<i>Peucaea ruficauda</i>	zacatonero corona rayada		R	Terrestre
Passeriformes	Poliopitidae	<i>Poliopitila caerulea</i>	perlita azul gris		MI	Terrestre
Passeriformes	Thraupidae	<i>Saltator grandis</i>	saltador gris mesoamericano		R	Terrestre
Passeriformes	Thraupidae	<i>Sporophila minuta</i>	semillero pecho canela		R	Terrestre
Passeriformes	Thraupidae	<i>Sporophila torqueola*</i>	semillero rabadilla canela		R	Terrestre
Passeriformes	Troglodytidae	<i>Pheugopedius felix*</i>	saltapared feliz		R	Terrestre





Orden	Familia	Especie o infraespecie	Nombre común	Categoría de riesgo	Residencia	Hábitat
Passeriformes	Troglodytidae	<i>Thryophilus sinaloa*</i>	saltapared sinaloense		R	Terrestre
Passeriformes	Troglodytidae	<i>Uropsila leucogastra</i>	saltapared vientre blanco		R	Terrestre
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Contopus sordidulus</i>	papamoscas del oeste		T	Terrestre
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Myiarchus nuttingi</i>	papamoscas huí		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>Tyrannus melancholicus</i>	tirano pirirí		R	Terrestre
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Ardea alba</i>	garza blanca		R	Acuático
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Ardea herodias</i>	garza morena		MI	Acuático
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Ardea ibis***</i>	garza ganadera occidental		R	Acuático
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Butorides virescens</i>	garcita verde		R	Acuático
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Cochlearius cochlearius</i>	garza cucharón		R	Acuático
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Egretta thula</i>	garza dedos dorados		R	Acuático
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Egretta tricolor</i>	garza tricolor		R	Acuático
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Nyctanassa violacea</i>	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 occidentalis</i>	pellicano café		R	Acuático
Pelecaniformes	Threskiornithidae	<i>Eudocimus albus</i>	ibis blanco		R	Acuático
Pelecaniformes	Threskiornithidae	<i>Platalea ajaja▲</i>	espátula rosada		MI	Acuático
Piciformes	Picidae	<i>Campephilus guatemalensis</i>	carpintero pico plata	Pr	R	Terrestre
Piciformes	Picidae	<i>Dryocopus lineatus</i>	carpintero lineado		R	Terrestre
Piciformes	Picidae	<i>Melanerpes chrysogenys*</i>	carpintero enmascarado		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
Strigiformes	Strigidae	<i>Glaucidium brasilianum</i>	tecolote, tecolote bajoño		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 brasilianum</i>	cormorán neotropical		R	Acuático
Suliformes	Sulidae	<i>Sula brewsteri</i>	bobo café		R	Acuático
Suliformes	Sulidae	<i>Sula nebouxii</i>	bobo pata azul	Pr	R	Acuático
Trogoniformes	Trogonidae	<i>Trogon citreolus</i> *	coa citrina		R	Terrestre

Mamíferos (Clase Mammalia)

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>Herpailurus yagouaroundi</i>	jaguarundi, leoncillo, onza	A
Carnivora	Felidae	<i>Leopardus pardalis</i>	ocelote	P
Carnivora	Felidae	<i>Panthera onca</i> ▲	jaguar, tigre	P
Carnivora	Procyonidae	<i>Nasua narica</i>	coatí, tejón	
Carnivora	Procyonidae	<i>Procyon lotor</i>	mapache	
Chiroptera	Emballonuridae	<i>Balantiopteryx plicata</i>	murciélago, murciélago de sacos gris	
Chiroptera	Emballonuridae	<i>Saccopteryx bilineata</i>	murciélago, murciélago rayado mayor	
Chiroptera	Mormoopidae	<i>Pteronotus fulvus</i>	murciélago, murciélago lomo pelón menor	





Orden	Familia	Especie o infraespecie	Nombre común	Categoría de riesgo
Chiroptera	Noctilionidae	<i>Noctilio leporinus</i>	murciélago, murciélago pescador mayor	
Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Artibeus jamaicensis</i> •	murciélago, murciélago frutero común	
Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Artibeus lituratus</i> •	murciélago, murciélago frutero gigante	
Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Carollia subrufa</i>	murciélago, murciélago colicorta gris	
Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Choeroniscus godmani</i> •	murciélago, murciélago de cola larga	
Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Dermanura phaeotis</i> •	murciélago, murciélago frutero pigmeo	
Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Dermanura toltecus</i>	murciélago, murciélago frutero menor de patas desnudas	
Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Glossophaga mutica</i> •	murciélago, murciélago lengüetón de Pallas	
Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Leptonycteris yerbabuena</i> ▲•	murciélago, murciélago magueyero menor	Pr
Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Musonycteris harrisoni</i> ••	murciélago, murciélago platanero	P
Chiroptera	Vespertilionidae	<i>Lasiurus intermedius</i>	murciélago, murciélago colapeluda amarillo del norte	
Cingulata	Dasypodidae	<i>Dasybus mexicanus</i>	armadillo	
Didelphimorphia	Didelphidae	<i>Didelphis virginiana</i>	tlacuache	
Lagomorpha	Leporidae	<i>Lepus callotis</i> ▲	liebre torda, liebre de costados blancos	
Rodentia	Cricetidae	<i>Osgoodomys banderanus</i> *	rata, rata arrocera	
Rodentia	Heteromyidae	<i>Heteromys pictus</i>	rata, rata de bolsas espinosa pintado	





ANEXO 2. Lista de Especies en Categoría de Riesgo conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010 Presentes en el Santuario Playa Teopa.

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 incluidos en las listas 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 (DOF, 2019) con las siguientes abreviaturas: A: amenazada; Pr: sujeta a protección especial y P: en peligro de extinción.

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

Las especies endémicas de México se indican con un asterisco (*), además, se agrega la abreviatura TBP (*TBP) para los taxones con endemismo en la Provincia Biogeográfica Tierras Bajas de Pacífico (Morrone *et al.*, 2017; Morrone, 2019).

Las especies reportadas como polinizadoras se indican con un círculo (●).

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



**FLORA****Plantas vasculares (División Tracheophyta)**

Orden	Familia	Especie o infraespecie	Nombre común	Categoría de riesgo
Myrtales	Combretaceae	<i>Conocarpus erectus</i> ▲	mangle botoncillo	A
Myrtales	Combretaceae	<i>Laguncularia racemosa</i> ▲	mangle blanco	A

FAUNA**Vertebrados****Anfibios (Clase Amphibia)**

Orden	Familia	Especie o infraespecie	Nombre común	Categoría de riesgo
Anura	Ranidae	<i>Lithobates forreri</i> *	rana, rana de Forrer	Pr

Reptiles (Clase Reptilia)

Orden	Familia	Especie o infraespecie	Nombre común	Categoría de riesgo
Crocodylia	Crocodylidae	<i>Crocodylus acutus</i> ▲	cocodrilo, cocodrilo de río	Pr
Squamata	Iguanidae	<i>Ctenosaura pectinata</i> *▲	iguana negra, iguana de roca, garrobo	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, garrobo	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	Teiidae	<i>Aspidoscelis lineattissimus</i> *	lagartija, cuiji de muchas líneas, huico de líneas de Jalisco	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 lineattissima</i>)
Testudines	Cheloniidae	<i>Chelonia mydas</i> ▲	tortuga marina, tortuga prieta, tortuga marina verde del Atlántico	P
Testudines	Cheloniidae	<i>Eretmochelys imbricata</i> ▲ (Varamiento)	tortuga marina, tortuga de carey	P
Testudines	Cheloniidae	<i>Lepidochelys olivacea</i> ▲	tortuga marina, tortuga lora, tortuga golfina	P
Testudines	Dermochelyidae	<i>Dermochelys coriacea</i> ▲	tortuga marina, tortuga laúd	P





Orden	Familia	Especie o infraespecie	Nombre común	Categoría de riesgo
		(Ocasional)		

Aves (Clase Aves)

Orden	Familia	Especie o infraespecie	Nombre común	Categoría de riesgo	Residencia	Hábitat
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Buteo albonotatus</i>	aguililla aura	Pr	MI	Terrestre
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Buteogallus anthracinus</i>	aguililla negra menor	Pr	R	Terrestre
Charadriiformes	Laridae	<i>Larus heermanni</i>	gaviota ploma	Pr	R	Acuático
Ciconiiformes	Ciconiidae	<i>Mycteria americana</i>	cigüeña americana	Pr	MI	Acuático
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Tigrisoma mexicanum</i>	garza tigre mexicana	Pr	R	Acuático
Piciformes	Picidae	<i>Campephilus guatemalensis</i>	carpintero pico plata	Pr	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
Suliformes	Sulidae	<i>Sula nebouxii</i>	bobo pata azul	Pr	R	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 pardalis</i>	ocelote	P
Carnivora	Felidae	<i>Panthera onca</i> ▲	jaguar, tigre	P
Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Leptonycteris yerbabuena</i> ▲•	murciélago, murciélago magueyero menor	Pr
Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Musonycteris harrisoni</i> •	murciélago, murciélago platanero	P





ANEXO 3. Coordenadas de los Vértices de la Subzonificación del Santuario Playa Teopa.

La descripción limítrofe de los polígonos de subzonificación que se señalan a continuación y que conforman el Santuario Playa Teopa, 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 2010.0.

ZONA DE AMORTIGUAMIENTO

SUBZONA DE USO PÚBLICO

Subzona de Uso Público			Subzona de Uso Público		
Campamento Tortuguero Teopa			Campamento Tortuguero Teopa		
(Superficie 4-32-54.03 hectáreas)			(Superficie 4-32-54.03 hectáreas)		
Vértice	Coordenadas UTM		Vértice	Coordenadas UTM	
No.	X	Y	No.	X	Y
1	498,093.107917	2,145,195.494580	24	497,965.798088	2,144,847.113810
2	498,095.338731	2,145,195.129450	25	497,960.302815	2,144,833.770050
3	498,093.123482	2,145,179.779580	26	497,958.521886	2,144,823.846380
4	498,116.199799	2,145,172.416240	27	497,952.932905	2,144,817.605430
5	498,121.801408	2,145,159.812750	28	497,950.346760	2,144,809.658210
6	498,109.197805	2,145,147.209170	29	497,960.755320	2,144,788.706510
7	498,095.193814	2,145,126.203130	30	497,973.358923	2,144,774.702460
8	498,086.791444	2,145,109.398430	31	497,962.155671	2,144,746.694450
9	498,078.389032	2,145,088.392360	32	497,956.554079	2,144,717.286060
10	498,072.787385	2,145,064.585380	33	497,941.149627	2,144,685.076830
11	498,062.984601	2,145,053.382180	34	497,918.743211	2,144,658.469220
12	498,057.382953	2,145,023.973860	35	497,901.938400	2,144,631.861540
13	498,046.179664	2,145,008.569460	36	497,890.735239	2,144,610.855560
14	498,033.576102	2,144,998.766670	37	497,875.330784	2,144,588.449220
15	498,036.376948	2,144,981.961890	38	497,865.527936	2,144,567.442980
16	498,026.574165	2,144,966.557450	39	497,850.123596	2,144,549.237920
17	498,025.173721	2,144,951.153100	40	497,837.520009	2,144,536.634320
18	498,008.368910	2,144,927.346150	41	497,826.316716	2,144,529.632350
19	497,999.966422	2,144,909.140960	42	497,809.511855	2,144,521.229870
20	497,988.763375	2,144,897.937740	43	497,798.308729	2,144,500.223840
21	497,973.436409	2,144,891.991210	44	497,784.304647	2,144,493.221800
22	497,973.190256	2,144,878.493720	45	497,773.101428	2,144,477.817460
23	497,972.113557	2,144,869.526890	46	497,754.896304	2,144,458.211740





Subzona de Uso Público

Campamento Tortuguero Teopa

(Superficie 4-32-54.03 hectáreas)

Vértice	Coordenadas UTM	
No.	X	Y
47	497,735.290726	2,144,452.610180
48	497,721.286717	2,144,440.006510
49	497,707.282715	2,144,421.801390
50	497,689.077307	2,144,409.197840
51	497,675.073380	2,144,409.197750
52	497,662.469797	2,144,390.992600
53	497,644.264585	2,144,381.189700
54	497,634.461797	2,144,369.986630
55	497,619.057401	2,144,361.584150
56	497,605.053395	2,144,346.179620
57	497,595.250564	2,144,334.976460
58	497,577.045351	2,144,319.572070
59	497,565.842028	2,144,319.572020
60	497,557.439673	2,144,313.970370
61	497,546.236489	2,144,304.167630
62	497,533.632879	2,144,311.169660
63	497,525.842044	2,144,317.952730
64	497,513.835063	2,144,314.241430
65	497,502.112422	2,144,306.744120
66	497,494.107378	2,144,298.975980
67	497,481.269135	2,144,292.569870
68	497,467.384464	2,144,286.281650
69	497,453.283653	2,144,287.181790
70	497,442.606802	2,144,276.159650
71	497,425.802009	2,144,273.358870
72	497,410.397640	2,144,280.360830
73	497,407.893738	2,144,284.669600
74	497,421.699107	2,144,291.778780
75	497,451.550531	2,144,302.972150
76	497,487.954291	2,144,320.490450
77	497,529.113889	2,144,335.916720

Subzona de Uso Público

Campamento Tortuguero Teopa

(Superficie 4-32-54.03 hectáreas)

Vértice	Coordenadas UTM	
No.	X	Y
78	497,552.007852	2,144,347.027560
79	497,568.721814	2,144,355.138900
80	497,602.600266	2,144,382.595810
81	497,631.878080	2,144,408.685150
82	497,663.890043	2,144,435.100180
83	497,691.705886	2,144,465.345480
84	497,724.841183	2,144,498.686660
85	497,757.056982	2,144,537.074770
86	497,780.366264	2,144,565.503190
87	497,811.141772	2,144,603.911590
88	497,840.237307	2,144,647.835740
89	497,853.233089	2,144,667.528470
90	497,866.515748	2,144,687.656040
91	497,891.113992	2,144,728.302710
92	497,915.079997	2,144,770.403800
93	497,936.551918	2,144,818.306060
94	497,954.742339	2,144,860.495830
95	497,970.251690	2,144,895.245200
96	497,974.121483	2,144,903.915830
97	497,976.364044	2,144,908.940320
98	497,995.408374	2,144,946.839040
99	497,996.861848	2,144,949.731560
100	498,016.987714	2,145,000.577650
101	498,033.889062	2,145,045.842900
102	498,049.783198	2,145,090.063280
103	498,054.324823	2,145,102.076130
104	498,067.090663	2,145,135.842620
105	498,082.475279	2,145,169.883270
106	498,086.933269	2,145,179.747150
107	498,088.341321	2,145,183.337900
108	498,093.072945	2,145,195.405510





Subzona de Uso Público

Campamento Tortuguero Teopa

(Superficie 4-32-54.03 hectáreas)

Vértice	Coordenadas UTM		
	No.	X	Y
1	498,093.107917	2,145,195.494580	

ZONA NÚCLEO

SUBZONA DE USO RESTRINGIDO

**Subzona de Uso Restringido
Playa Teopa**
(Superficie 26-48-27.47 hectáreas)

**Subzona de Uso Restringido
Playa Teopa**
(Superficie 26-48-27.47 hectáreas)

Vértice	Coordenadas UTM		Vértice	Coordenadas UTM	
	No.	X		Y	No.
1	497,831.258008	2,147,608.502150	21	498,046.179609	2,147,261.815030
2	497,847.093575	2,147,606.639080	22	498,051.781353	2,147,240.808970
3	497,862.727238	2,147,606.313680	23	498,061.584293	2,147,208.599640
4	497,871.129654	2,147,592.309670	24	498,064.384927	2,147,181.992080
5	497,885.133668	2,147,575.504720	25	498,069.986628	2,147,158.185300
6	497,893.536057	2,147,560.100420	26	498,079.789329	2,147,142.780830
7	497,897.111980	2,147,553.246490	27	498,086.791431	2,147,128.776860
8	497,908.794278	2,147,543.737180	28	498,092.392948	2,147,107.770810
9	497,942.777858	2,147,504.825840	29	498,095.193793	2,147,089.565580
10	497,952.134084	2,147,490.299160	30	498,095.193791	2,147,082.563580
11	497,959.354976	2,147,483.078350	31	498,104.996681	2,147,064.358390
12	497,980.360885	2,147,462.072300	32	498,104.996578	2,147,057.356280
13	497,992.964488	2,147,441.066220	33	498,095.586514	2,147,058.408470
14	498,002.767285	2,147,425.661920	34	498,097.676828	2,147,053.119370
15	498,015.370940	2,147,404.655850	35	498,109.877916	2,147,011.955900
16	498,022.372947	2,147,389.251540	36	498,113.853522	2,147,011.387840
17	498,027.974490	2,147,361.243470	37	498,131.175820	2,147,000.527460
18	498,034.976449	2,147,324.832930	38	498,140.825205	2,146,981.368370
19	498,037.777329	2,147,301.026220	39	498,148.555781	2,146,958.944770
20	498,040.578124	2,147,287.022130	40	498,157.958325	2,146,940.211620





**Subzona de Uso Restringido
Playa Teopa
(Superficie 26-48-27.47 hectáreas)**

**Subzona de Uso Restringido
Playa Teopa
(Superficie 26-48-27.47 hectáreas)**

Vértice			Vértice		
No.	Coordenadas UTM		No.	Coordenadas UTM	
	X	Y		X	Y
41	498,170.387230	2,146,922.880350	72	498,245.331333	2,146,300.184660
42	498,180.793157	2,146,912.468530	73	498,243.770410	2,146,290.969760
43	498,174.881739	2,146,908.183990	74	498,240.816715	2,146,285.126150
44	498,163.413264	2,146,903.152550	75	498,240.429935	2,146,284.035590
45	498,155.825262	2,146,889.975120	76	498,243.041064	2,146,278.111100
46	498,152.019189	2,146,873.157720	77	498,245.339692	2,146,275.936880
47	498,154.736893	2,146,854.082670	78	498,244.866155	2,146,270.150890
48	498,162.008236	2,146,838.977820	79	498,246.968959	2,146,260.176560
49	498,159.867990	2,146,822.376460	80	498,249.817460	2,146,253.026900
50	498,154.417946	2,146,804.673570	81	498,251.911458	2,146,242.048840
51	498,159.445112	2,146,788.368360	82	498,253.103254	2,146,231.838690
52	498,159.915848	2,146,769.572050	83	498,245.584382	2,146,224.620210
53	498,162.379873	2,146,752.014410	84	498,247.861694	2,146,213.675320
54	498,160.721750	2,146,739.896440	85	498,250.677534	2,146,202.001410
55	498,161.677402	2,146,733.323230	86	498,252.580124	2,146,188.661370
56	498,172.467276	2,146,673.135870	87	498,256.762430	2,146,172.830990
57	498,184.664516	2,146,615.524820	88	498,254.503965	2,146,163.761440
58	498,195.743634	2,146,557.067940	89	498,246.796728	2,146,157.781410
59	498,205.953095	2,146,500.604910	90	498,247.735761	2,146,144.827090
60	498,217.458149	2,146,433.260940	91	498,249.013005	2,146,120.316720
61	498,220.950671	2,146,412.866410	92	498,251.821085	2,146,115.099620
62	498,221.046717	2,146,412.675630	93	498,252.171412	2,146,102.881310
63	498,221.044477	2,146,412.319000	94	498,250.093761	2,146,099.575430
64	498,227.081413	2,146,377.065760	95	498,250.621931	2,146,089.441020
65	498,229.194409	2,146,357.747800	96	498,250.425436	2,146,034.522100
66	498,229.921086	2,146,356.130870	97	498,249.541541	2,145,981.516880
67	498,234.195015	2,146,347.028040	98	498,251.438952	2,145,977.373080
68	498,240.004544	2,146,340.423170	99	498,251.197191	2,145,963.580130
69	498,240.315675	2,146,332.303110	100	498,257.258571	2,145,916.137200
70	498,243.159872	2,146,323.133810	101	498,257.785405	2,145,909.472430
71	498,246.247416	2,146,311.584240	102	498,259.618644	2,145,897.349030





**Subzona de Uso Restringido
Playa Teopa
(Superficie 26-48-27.47 hectáreas)**

**Subzona de Uso Restringido
Playa Teopa
(Superficie 26-48-27.47 hectáreas)**

Vértice			Vértice		
No.	Coordenadas UTM		No.	Coordenadas UTM	
	X	Y		X	Y
103	498,262.074116	2,145,882.498870	134	498,214.017757	2,145,587.903700
104	498,257.711687	2,145,866.778300	135	498,210.487140	2,145,577.090520
105	498,257.780202	2,145,851.041490	136	498,204.432485	2,145,569.453760
106	498,242.409663	2,145,783.949260	137	498,203.856086	2,145,562.168440
107	498,241.137813	2,145,778.764310	138	498,203.264341	2,145,552.611100
108	498,241.190396	2,145,778.580850	139	498,205.628585	2,145,544.212550
109	498,240.839614	2,145,778.531750	140	498,207.680272	2,145,534.815280
110	498,240.838917	2,145,778.927110	141	498,208.264268	2,145,527.632970
111	498,240.981633	2,145,779.252420	142	498,204.383606	2,145,519.118190
112	498,240.931551	2,145,779.241690	143	498,203.077447	2,145,510.232250
113	498,239.443195	2,145,775.013240	144	498,201.197451	2,145,502.986460
114	498,239.327322	2,145,772.160620	145	498,198.879634	2,145,495.785190
115	498,239.171876	2,145,768.331840	146	498,199.617061	2,145,486.864080
116	498,239.387063	2,145,761.374860	147	498,195.332574	2,145,477.228980
117	498,239.426627	2,145,754.709360	148	498,191.278106	2,145,468.465920
118	498,239.564205	2,145,744.303900	149	498,188.423748	2,145,459.009490
119	498,241.033283	2,145,733.798610	150	498,188.224679	2,145,449.552810
120	498,240.199885	2,145,724.383030	151	498,187.062988	2,145,438.669020
121	498,238.196356	2,145,716.120240	152	498,186.041347	2,145,428.720780
122	498,235.457809	2,145,707.149560	153	498,184.831135	2,145,417.719590
123	498,234.474007	2,145,697.199100	154	498,183.405606	2,145,408.042720
124	498,235.519929	2,145,688.465400	155	498,181.466826	2,145,399.018300
125	498,236.626358	2,145,677.886120	156	498,179.771573	2,145,389.436060
126	498,237.262024	2,145,666.457410	157	498,177.146945	2,145,380.190190
127	498,236.546328	2,145,656.059560	158	498,174.417352	2,145,371.263450
128	498,236.481294	2,145,644.832630	159	498,172.075764	2,145,361.831990
129	498,234.533374	2,145,634.148420	160	498,168.624701	2,145,352.426090
130	498,224.477097	2,145,630.144110	161	498,162.179310	2,145,346.214150
131	498,214.800826	2,145,623.368030	162	498,160.543412	2,145,339.166960
132	498,211.175257	2,145,617.400890	163	498,159.477794	2,145,329.574480
133	498,207.512702	2,145,596.321910	164	498,156.026029	2,145,321.650990





**Subzona de Uso Restringido
Playa Teopa
(Superficie 26-48-27.47 hectáreas)**

**Subzona de Uso Restringido
Playa Teopa
(Superficie 26-48-27.47 hectáreas)**

Subzona de Uso Restringido Playa Teopa (Superficie 26-48-27.47 hectáreas)			Subzona de Uso Restringido Playa Teopa (Superficie 26-48-27.47 hectáreas)		
Vértice	Coordenadas UTM		Vértice	Coordenadas UTM	
No.	X	Y	No.	X	Y
165	498,152.874017	2,145,310.595900	196	497,853.233089	2,144,667.528470
166	498,151.758721	2,145,299.879530	197	497,840.237307	2,144,647.835740
167	498,148.145170	2,145,289.071230	198	497,811.141772	2,144,603.911590
168	498,144.698990	2,145,279.412390	199	497,780.366264	2,144,565.503190
169	498,139.059051	2,145,269.813520	200	497,757.056982	2,144,537.074770
170	498,134.509348	2,145,262.008440	201	497,724.841183	2,144,498.686660
171	498,116.801934	2,145,238.461280	202	497,691.705886	2,144,465.345480
172	498,113.180556	2,145,228.423030	203	497,663.890043	2,144,435.100180
173	498,109.974104	2,145,217.274780	204	497,631.878080	2,144,408.685150
174	498,104.320774	2,145,205.490090	205	497,602.600266	2,144,382.595810
175	498,095.338731	2,145,195.129450	206	497,568.721814	2,144,355.138900
176	498,093.107917	2,145,195.494580	207	497,552.007852	2,144,347.027560
177	498,093.072945	2,145,195.405510	208	497,529.113889	2,144,335.916720
178	498,088.341321	2,145,183.337900	209	497,487.954291	2,144,320.490450
179	498,086.933269	2,145,179.747150	210	497,451.550531	2,144,302.972150
180	498,082.475279	2,145,169.883270	211	497,421.699107	2,144,291.778780
181	498,067.090663	2,145,135.842620	212	497,407.893738	2,144,284.669600
182	498,054.324823	2,145,102.076130	213	497,401.247285	2,144,281.247140
183	498,049.783198	2,145,090.063280	214	497,392.091173	2,144,299.028110
184	498,033.889062	2,145,045.842900	215	497,394.731919	2,144,300.388090
185	498,016.987714	2,145,000.577650	216	497,393.630895	2,144,301.916030
186	497,996.861848	2,144,949.731560	217	497,391.690214	2,144,302.939840
187	497,995.408374	2,144,946.839040	218	497,391.893082	2,144,302.987720
188	497,976.364044	2,144,908.940320	219	497,392.091374	2,144,303.341780
189	497,974.121483	2,144,903.915830	220	497,391.631563	2,144,303.243150
190	497,970.251690	2,144,895.245200	221	497,391.763135	2,144,303.292370
191	497,954.742339	2,144,860.495830	222	497,391.860894	2,144,303.312940
192	497,936.551918	2,144,818.306060	223	497,391.953935	2,144,303.388720
193	497,915.079997	2,144,770.403800	224	497,382.221824	2,144,313.264430
194	497,891.113992	2,144,728.302710	225	497,377.002273	2,144,327.879500
195	497,866.515748	2,144,687.656040	226	497,367.606780	2,144,340.406730





**Subzona de Uso Restringido
Playa Teopa
(Superficie 26-48-27.47 hectáreas)**

Vértice	Coordenadas UTM	
No.	X	Y
227	497,357.551389	2,144,352.323490

A partir de este vértice 227 se continúa por el límite de la línea de costa con un rumbo general Noreste y una distancia aproximada de 3,160.60 metros hasta llegar al vértice 232.

228	497,769.586893	2,147,485.949620
229	497,784.304641	2,147,519.488810
230	497,794.929753	2,147,548.886210
231	497,813.559637	2,147,569.379190
232	497,821.943194	2,147,589.871980
1	497,831.258008	2,147,608.502150



ANEXO 4. Temporadas críticas para las tortugas marinas presentes en el Santuario Playa Teopa

ESPECIE	PACÍFICO		
	PERIODO DE ANIDACIÓN	PICO DE ANIDACIÓN	PERIODO DE PRODUCCIÓN DE NEONATOS
Tortuga golfina (<i>Lepidochelys olivacea</i>)	Mayo - abril	Agosto - Septiembre	Prácticamente todo el año
Tortuga prieta (<i>Chelonia mydas</i>)	Octubre - abril	Noviembre-diciembre	Prácticamente todo el año
Tortuga laúd (<i>Dermochelys coriacea</i>)	Octubre - abril	Diciembre - enero	Mayo-junio

Fuente: Elaboración propia *Los meses pico de anidación general van de agosto a enero para el santuario.

