



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA
UNIDAD XOCHIMILCO**

**DIVISIÓN DE CIENCIAS BIOLÓGICAS Y DE LA SALUD DEPARTAMENTO EL HOMBRE
Y SU AMBIENTE
LICENCIATURA EN BIOLOGÍA
INFORME FINAL DE SERVICIO SOCIAL POR ACTIVIDADES VINCULADAS A LA
PROFESIÓN**

**“Monitoreo biológico y evaluación de la biodiversidad en
el Parque Nacional Huatulco”**

QUE PRESENTA LA ALUMNA

Ximena Arias Cruz

Matrícula: 2203020082

ASESORES:

Interno:

Dr. Juan José Von Thaden Ugalde

Depto. El Hombre y su Ambiente

No. Eco.45613

Externo:

M.sc. Armando Martínez Castro

Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas

Coord. Protección y conservación de recursos naturales

Céd. Prof. 14074603

Ciudad de México.

Octubre, 2025.

I. Agradecimientos

A mi alma mater la Universidad Autónoma Metropolitana unidad Xochimilco, por brindarme las herramientas necesarias dentro de la licenciatura para un desarrollo personal y profesional.

Dr. Juan José Von Thaden Ugalde quién me apoyo, asesoró y motivó a desarrollar mis capacidades.

Dr. José Roberto Ángeles Vázquez por darme una formación y motivación para crecer como biólogo durante todo este camino.

Parque Nacional Huatulco y su equipo de trabajo quienes me brindaron compañerismo y experiencias invaluableles.

Biol. Carlos Domínguez Rodríguez por enseñarnos como la participación y coordinación entre instituciones, comunidades y profesionistas funge para la conservación de las ANP.

M.sc Armado Martínez Castro por su orientación, supervisión y conocimientos compartidos.

M.sc Hilario Miguel Guzmán Pacheco por brindarnos las oportunidades y su confianza en diferentes trabajos para aprender más.

Brigada Comunitaria de Monitoreo Terrestre por compartirme sus conocimientos y adoptarme como un integrante.

A mi madre Angélica Cruz Cruz quién ha sido mi admiración y mi aliento para cumplir mis sueños desde pequeña.

César Omar Niño Barrera quién es mi compañero, mi guía y mi felicidad.

Ingrid Vanessa Gutiérrez Meza quién me ha escuchado y abrazado estando lejos de casa.

Mi Mortadelo por ser mi apoyo emocional siempre.

II. Resumen

El presente informe final describe las actividades realizadas durante el servicio social titulado “Monitoreo biológico y evaluación de la biodiversidad en el Parque Nacional Huatulco”, efectuado en colaboración con la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP). El objetivo fue contribuir a la conservación de los recursos naturales mediante la implementación de programas de monitoreo de fauna y flora, con énfasis en aves, mamíferos, vegetación y especies invasoras. Las metodologías aplicadas incluyeron puntos de conteo, transectos lineales, fototrampeo, monitoreo geoespacial con el uso de herramientas como SMART, GAIA GPS y ciencia ciudadana a través de la plataforma iNaturalist. Los resultados reflejaron una notable diversidad biológica, con más de setecientas especies registradas. Entre ellas destaca el registro de una Martucha (*Potos flavus*) dentro de la zona núcleo del parque, una observación poco común y escasamente reportada para la región. Por lo tanto, a través del servicio social se generó información relevante sobre la biodiversidad y el estado de conservación del Área Natural Protegida. Se realizaron actividades de monitoreo, análisis de registros y sistematización de datos geoespaciales, aportando insumos fundamentales para la toma de decisiones y la gestión adaptativa de los ecosistemas. El servicio social representó una oportunidad para contribuir a los esfuerzos de conservación del Parque Nacional Huatulco y, al mismo tiempo, fortalecer la formación profesional en biología. A través de la práctica y la colaboración interdisciplinaria se afianzaron competencias técnicas y valores éticos orientados al manejo responsable de la biodiversidad.

Palabras clave: biodiversidad, monitoreo biológico, conservación, ciencia ciudadana, ANP.

III. Índice

AGRADECIMIENTOS	2
RESUMEN	3
INTRODUCCIÓN.....	5
ANTECEDENTES.....	6
LUGAR DE REALIZACIÓN.....	7
MARCO INSTITUCIONAL.....	8
JUSTIFICACIÓN.....	9
APORTE A LA SOCIEDAD	9
OBJETIVO GENERAL.....	10
OBJETIVOS PARTICULARES.....	10
METODOLOGÍA.....	10
DESCRIPCIÓN DEL VÍNCULO DE LAS ACTIVIDADES DESARROLLADAS CON LOS OBJETIVOS PROPUESTOS.....	13
IMPACTO DE LAS ACTIVIDADES REALIZADAS	30
APRENDIZAJE Y HABILIDADES OBTENIDAS DURANTE EL DESARROLLO DEL SERVICIO SOCIAL.....	31
CONCLUSIONES.....	32
BIBLIOGRAFÍA.....	33
ANEXOS.....	37
CALENDARIO DE LAS ACTIVIDADES.....	43
VISTO BUENO DE LOS ASESORES.....	44

IV. Introducción.

En México, uno de los principales mecanismos de conservación de la biodiversidad son las Áreas Naturales Protegidas (ANP) los cuáles son espacios terrestres o acuáticos representativos de ecosistemas claves, donde el ambiente conserva un bajo grado de alteración por actividades humanas y se generan múltiples servicios ecosistémicos (SEMARNAT, 2006). Las ANP están sujetas a regímenes especiales de protección, conservación, restauración y desarrollo, conforme a la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, 1ue busca asegurar la permanencia de los ecosistemas y sus servicios ambientales (LGEEPA, 2003).

En 2025, México reconoce oficialmente 232 Áreas Naturales Protegidas de carácter federal, que en conjunto abarcan cerca de 98 millones de hectáreas (CONANP, s.f.). De las cuales 67 corresponden a la categoría de Parques Nacionales, establecidos con el propósito de conservar ecosistemas de relevancia biogeográfica y paisajes de alto valor escénico, científico, educativo, recreativo o histórico. En estos espacios solo se permiten actividades orientadas a la conservación de los recursos naturales, la preservación de los ecosistemas, la investigación científica, el turismo de bajo impacto y la educación ambiental (SEMARNAT, s.f.)

En la región Pacífico Sur, que abarca Oaxaca y Guerrero, se encuentra el Parque Nacional Huatulco (PNH), un área de gran belleza escénica caracterizada por la alternancia de playas, bahías y farallones, rodeados de lomeríos y sierras con ecosistemas poco alterados (CONANP, s.f.). Su paisaje está dominado por selva baja caducifolia, además de vegetación riparia, humedales y manglares y en su entorno marino alberga ambientes rocosos, coralinos y arenosos, donde habitan especies endémicas, amenazadas y en peligro de extinción (CONANP, s.f.).

Sin embargo, la creación del Desarrollo Turístico de Bahías de Huatulco, en la década de los 80's, provocó un aumento poblacional debido a la migración (originando invasión de tierras) y la apertura de caminos, lo que ha generado contaminación y explotación inadecuada de los recursos naturales (Ayala Vázquez, D. E, s.f.). Como respuesta, en 1988 se decretó el PNH como ANP con la categoría de Parque Nacional, con el objetivo de conservar los ecosistemas de selvas secas y arrecifes coralinos, esenciales para la biodiversidad y la estabilidad ambiental de la región (Alcérreca et al., 1987; Flores y Geréz, 1988; Ceballos y Navarro, 1991; Bibby et al., 1991; Flores, 1993; Escalante et al., 1993; Trejo, 1998).

Por lo tanto, el PNH se ha consolidado es un referente de conservación en la costa del Pacífico mexicano. Dado que su relevancia radica no solo en la protección de ecosistemas amenazados por el desarrollo turístico y urbano, sino también en su papel como laboratorio natural para la investigación científica y la educación ambiental. La permanencia de este

espacio representa un compromiso colectivo con la conservación de la biodiversidad y la resiliencia ecológica de una de las regiones más singulares y valiosas del país.

V. Antecedentes

A mediados de la década de 1980, el Fondo Nacional de Fomento al Turismo (FONATUR) impulsó el proyecto turístico de Bahías de Huatulco como parte de la estrategia nacional para diversificar los destinos de sol y playa, junto con Cancún, Ixtapa y Los Cabos. El plan buscaba consolidar a Huatulco como un polo turístico de alcance internacional, incrementando la llegada de visitantes e inversiones a la costa de Oaxaca (Gullette, 2009). Para ello, el gobierno federal promovió grandes obras de infraestructura, entre ellas la construcción de una carretera que conectara la ciudad de Oaxaca con la costa, con el fin de reducir los tiempos de traslado y facilitar el acceso al destino.

No obstante, el rápido desarrollo del turismo detonó un crecimiento poblacional acelerado y un proceso de urbanización desordenada. Estas transformaciones generaron presiones sobre los ecosistemas costeros, la disponibilidad de agua y los recursos naturales, además de conflictos sociales relacionados con la expropiación de tierras y la distribución desigual de los beneficios económicos (Brenner, 2005; Gullette, 2007). La resistencia inicial de las comunidades locales ante la pérdida de su territorio, junto con la limitada capacidad institucional para gestionar los cambios sociales y ambientales, evidenció las tensiones entre la planificación centralizada y las dinámicas locales de Huatulco (Brenner, 2005).

A pesar de los impactos generados por la expansión turística, la región mantiene una alta relevancia ecológica y un buen estado de conservación en amplias zonas. Su diversidad de ecosistemas —selvas secas, manglares, humedales y sistemas costero-marinos— le confiere un gran valor biológico. Sin embargo, también se registran procesos de deterioro ambiental asociados con la pérdida de cobertura vegetal, el cambio de uso de suelo y las alteraciones en la hidrodinámica y la calidad del agua de los afluentes (WWF, 2009). Además, la configuración espacial del destino refleja las desigualdades típicas de los enclaves turísticos, donde las zonas hoteleras y comerciales presentan mejores condiciones de infraestructura y servicios que los asentamientos locales (Judd, 2003; Pérez, 2010).

Entre las problemáticas ambientales identificadas en el área propuesta como ANP se encuentran invasiones, presencia de basureros, ocupación irregular de zonas federales marítimo-terrestres, extracción de madera, aprovechamiento forestal clandestino, presión por el crecimiento urbano, actividades turísticas no reguladas, apertura de caminos, presencia de especies exóticas, perros ferales y la falta de infraestructura para el tratamiento de aguas residuales y manejo de desechos sólidos (CONANP, 2022). No obstante, se reconocen también esfuerzos locales que han contribuido a mitigar parte de estos impactos, como el manejo comunitario de los bosques, la cafecultura de bajo impacto y la adopción de

esquemas de Pagos por Servicios Ambientales (García-Alvarado et al., 2017; Rodríguez-Robayo et al., 2016).

En conjunto, la experiencia de Huatulco refleja las tensiones históricas entre desarrollo turístico, conservación ambiental y bienestar local. Comprender este proceso es esencial para fortalecer estrategias de manejo que concilien la vocación ecológica del territorio con las necesidades socioeconómicas de sus comunidades.

VI. Lugar de realización.

Las bahías de Huatulco se localizan en la costa sur de Oaxaca, una región cuya compleja orografía explica la diversidad climática y ambiental de las zonas bajas costeras, caracterizadas por climas semicálido húmedo y cálido subhúmedo, y por la presencia de selvas medianas subperennifolias y caducifolias (CONABIO, 2013). El Parque Nacional Huatulco (PNH) forma parte del municipio de Santa María Huatulco y pertenece al distrito de Pochutla, dentro de las coordenadas geográficas 15°39'12" y 15°47'10" N, 96°06'30" y 96°15'00" O.

El PNH abarca una superficie total de 11,890.98 hectáreas, de las cuales 6,374.98 son terrestres y 5,516 corresponden al ámbito marino (SEMARNAT, 2024). En la Figura 1 se muestra el Complejo de Áreas Naturales Protegidas de Huatulco, integrado por distintas zonas bajo régimen de conservación. La simbología identifica el municipio de Santa María Huatulco (verde claro), el Parque Nacional Huatulco y su ampliación propuesta (Huatulco II) (tonos azul y rojo), así como los polígonos de Bajos de Coyula I y II (violeta y amarillo) y Ricardo Flores Magón (verde oliva). Este conjunto conforma un mosaico de ecosistemas costeros y selvas bajas que funcionan como un corredor biológico de alta relevancia para la conectividad ecológica y la protección de especies terrestres y marinas.

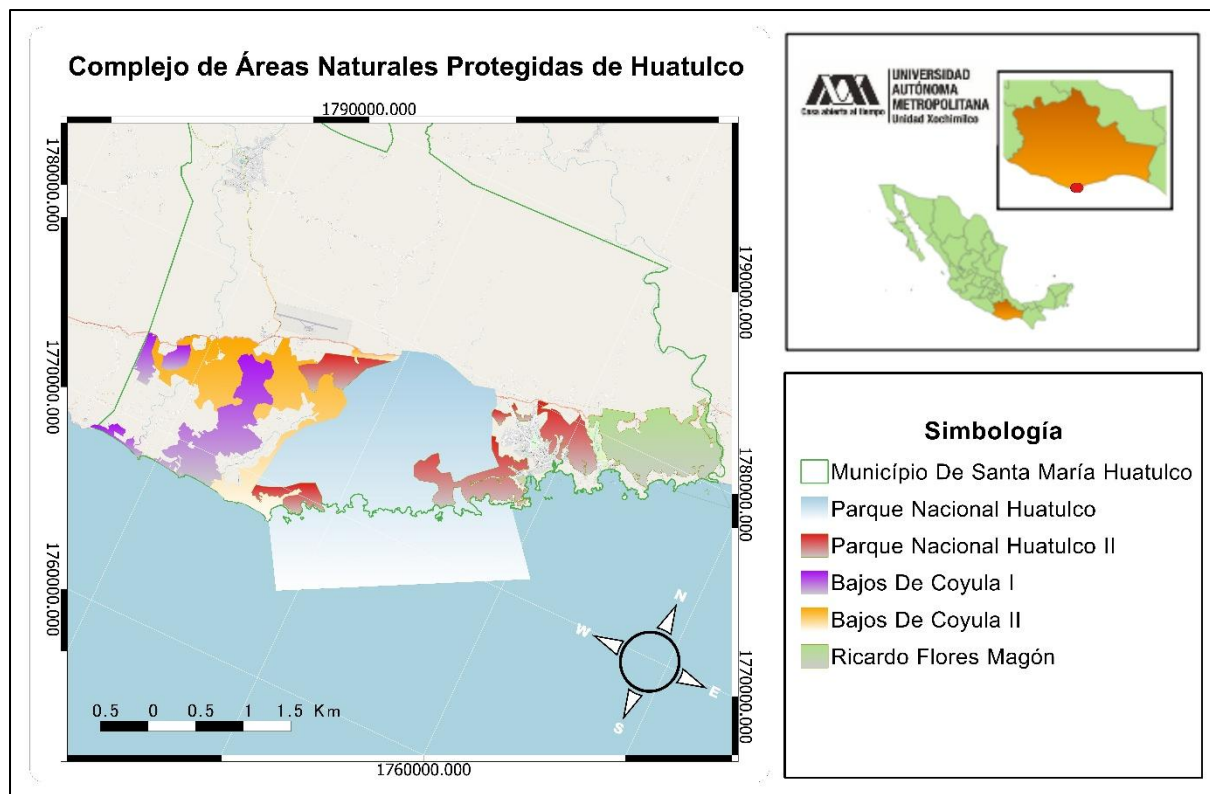


Figura 1. Ubicación geográfica del Parque Nacional Huatulco (Elaboración propia en QGIS 3.44.3 con base en datos de CONABIO, 2024 e INEGI 2023)

VII. Marco Institucional.

Misión

La misión del PNH es garantizar la conservación de su biodiversidad y ecosistemas mediante la protección de sus hábitats naturales y el fomento del aprovechamiento sustentable de sus recursos. Además, busca preservar la diversidad genética, proteger especies en riesgo y promover la investigación científica para mejorar el conocimiento y manejo de sus ecosistemas costeros.

Visión

Si bien no se especifica una visión formal para el parque, sus objetivos reflejan un compromiso con la sostenibilidad a largo plazo. Se busca que los valores naturales y culturales del área se mantengan y sean aprovechados de manera responsable, asegurando su conservación para las generaciones presentes y futuras.

Objetivo

- I. Preservar la biodiversidad y los hábitats naturales que integran el polígono del Parque Nacional Huatulco.
- II. Aprovechar de manera sustentable los recursos naturales y culturales que integran los ecosistemas del Parque Nacional Huatulco, y promover su conservación en la zona de influencia.
- III. Salvaguardar la diversidad genética de las especies, con énfasis en aquellas determinadas como endémicas, amenazadas y/o en peligro de extinción de acuerdo con la NOM-059-ECOL-2001.
- IV. Propiciar la investigación científica y el estudio de los ecosistemas costeros, sus relaciones y equilibrio.

VIII. Justificación.

La realización del servicio social en el Parque Nacional Huatulco (PNH) se fundamenta en la estrecha relación entre los objetivos de conservación de las Áreas Naturales Protegidas (ANP) y la formación académica del biólogo en la Universidad Autónoma Metropolitana-Xochimilco (UAM-X). Como parte de su perfil de egreso, el biólogo adquiere conocimientos y habilidades para evaluar, diagnosticar y proponer estrategias de manejo sustentable de los recursos naturales, aplicando metodologías propias de las Ciencias Biológicas en sus dimensiones teórica, epistemológica, científica, técnico-metodológica y crítico-social (Universidad Autónoma Metropolitana, 2011).

En este contexto, la evaluación y el seguimiento de las ANP representan herramientas clave para garantizar su efectividad y mejora continua. Según el "Marco de Referencia" publicado por la Unión Mundial para la Naturaleza (UICN), una acción prioritaria para el diagnóstico de estas áreas es la evaluación de los programas y planes de manejo (Hockings et al., 2000). Con base en esta directriz, el presente proyecto tiene como objetivo reunir y analizar información actualizada que complemente y fortalezca el programa de manejo del PNH. A través del diagnóstico y caracterización de patrones biológicos y ecológicos, se busca proponer estrategias de manejo que integren principios ecológicos y socioeconómicos, garantizando la conservación de uno de los ecosistemas más representativos del país. Además, la aplicación de principios éticos y enfoques científicos en este proceso permite al estudiante desarrollar una capacidad crítica y creativa para abordar problemáticas ambientales complejas, consolidando así su formación profesional y contribuyendo al manejo sustentable del parque.

IX. Aporte a la Sociedad.

El servicio social realizado en el Parque Nacional Huatulco (PNH) aporta de manera significativa a la sociedad a través de beneficios ambientales, educativos y sociales. Este

proyecto contribuye a la conservación y manejo sustentable de los recursos naturales en un área de alta biodiversidad y relevancia ecológica, generando conocimiento clave para la toma de decisiones en políticas ambientales. La implementación de programas de monitoreo biológico, en línea con la definición de conservación de la biodiversidad de Ceballos & Navarro (1991), permite preservar especies endémicas y en peligro de extinción, fortaleciendo los ecosistemas locales y contribuyendo al equilibrio ecológico regional. Además, la identificación y gestión de amenazas ambientales favorecen la mitigación de problemas ecológicos, lo que impacta positivamente en la provisión de servicios ecosistémicos esenciales.

Más allá del impacto ambiental, este servicio busca fomentar una cultura ambiental a través de la elaboración de informes, infografías y materiales educativos que sensibilicen a la población sobre la importancia de las Áreas Naturales Protegidas. De esta manera, el proyecto genera un impacto tanto directo como indirecto en la sociedad, asegurando la conservación de los recursos naturales y promoviendo el desarrollo sostenible. Asimismo, al incluir a las comunidades locales en actividades productivas compatibles con la conservación, se impulsa la equidad social y se fortalecen estrategias de manejo participativo, integrando conocimientos científicos y tradicionales para un uso responsable y sustentable de los ecosistemas del PNH.

X. Objetivo General.

Realizar en el PNH el monitoreo biológico con el fin de contribuir a la conservación de sus recursos naturales, siguiendo los protocolos establecidos para las Áreas Naturales Protegidas (ANP).

XI. Objetivos particulares.

- Implementar y dar seguimiento al monitoreo biológico de flora y fauna en el PNH, siguiendo los protocolos de conservación en ANP.
- Sistematizar, analizar y capturar los datos de monitoreo, elaborar mapas, informes técnicos y supervisar senderos.
- Generar base de datos sistematizada de los datos obtenidos en campo.
- Fortalecer el enfoque social desde la preservación de los diversos ecosistemas y su composición de flora y fauna a través de infografías, carteles y multimedia a la plataforma “ciencia ciudadana” con base a los datos de monitoreo en las diversas zonas del ANP.

XII. Metodología.

Actividades de monitoreo

Monitoreo de cetáceos:

Debido a que el periodo de servicio social no coincidió con la temporada de avistamiento de cetáceos, no se realizaron salidas en embarcación. En su lugar, las actividades se enfocaron en el apoyo al grupo de monitoreo de mamíferos marinos del PNH mediante la difusión y exposición de los resultados obtenidos en temporadas previas, así como en la participación en acciones de educación y divulgación ambiental.

Monitoreo de mamíferos herbívoros y carnívoros de tallas medianas y grandes:

En el caso del muestreo de rastros, se establecieron cinco transectos de 500 metros de largo por tres metros de ancho, los cuales se recorrieron caminando para registrar todos los rastros observables, como huellas, excretas, rascaderos, echaderos, madrigueras y zonas de alimentación. Se registraron el largo y ancho de las huellas y excretas, y con el fin de evitar registros duplicados, se tomaron fotografías a una altura de 40 cm utilizando una regla para indicar la escala, tras lo cual el rastro fue borrado antes de continuar el recorrido. En caso de huellas no reconocibles, se empleó yeso de fraguado para obtener moldes que facilitaran su identificación posterior.

Para el método de fototrampeo, las cámaras se colocaron en los sitios donde se registraron rastros, preferentemente sobre un tronco y a una distancia mínima de 2 metros del camino o paso de fauna, a una altura aproximada de 40 cm, de manera que se capturara un tercio del suelo y dos tercios del paisaje. Las estaciones se distribuyeron a lo largo de un transecto de 1000 metros, separadas entre sí por al menos 1000 metros. Las fotografías fueron etiquetadas con fecha y hora, configuradas en modo de captura diurna y nocturna, y con la máxima resolución posible. Cuando fue factible, se realizó el cambio de baterías y memorias cada dos meses.

Composición y estructura de la vegetación:

Se realizaron muestreos por cuadrantes para registrar las características estructurales de la vegetación. En cada unidad de muestreo se midió el perímetro y la altura de los árboles a 1.30 m del suelo (diámetro a la altura del pecho, DAP), delimitando parcelas únicas subdivididas en cuatro secciones para identificar la composición vegetal. Asimismo, se efectuaron mediciones de altura con clinómetro y longímetro, y se registró la cobertura de arbustos, pastos y regeneración dentro de un radio de 2 m mediante círculos de muestreo seccionados en cuatro partes. Todas las mediciones se realizaron utilizando flexómetro, clinómetro, longímetro y estacas de referencia. Los muestreos se llevaron a cabo de forma intercalada, mes con mes, en diferentes zonas del Parque Nacional Huatulco..

Monitoreo de aves terrestres y grupos funcionales:

El monitoreo se realizó mediante los métodos de puntos de conteo y transectos lineales, estableciendo 20 puntos de observación separados por 200 metros a lo largo de los transectos. En cada punto se registraron todas las aves observadas y escuchadas, asignándolas a sus respectivos grupos funcionales con base en referencias específicas para México. La actividad se apoyó con el uso de GPS, binoculares, cronómetro, cámara fotográfica y guías de identificación. El monitoreo se llevó a cabo durante un semestre, con repeticiones semanales en cada punto de conteo para registrar la variación temporal en la presencia y abundancia de especies..

Monitoreo de la diversidad de especies exóticas-invasoras de alto impacto:

Por medio de parcelas permanentes, transectos y estaciones olfativas, se realizó el monitoreo simultáneo junto con otras actividades, con el propósito de detectar especies invasoras en los distintos ecosistemas del ANP. Para ello se emplearon binoculares, fototrampas, cámaras fotográficas y guías de identificación. Las actividades se llevaron a cabo de manera alternada, mes con mes, e integradas con otros monitoreos realizados en el área..

Monitoreo de pelágicos mayores:

El monitoreo de los arrecifes de coral se basó en la metodología descrita por Botello et al. (2022). Se realizó mediante el método de buceo errante utilizando equipo de snorkel, estableciendo seis transectos de 50 m × 10 m, separados entre sí por al menos 5 m. Posteriormente, se registraron los organismos pelágicos observados y se efectuó un censo de barrido al inicio y al final de cada transecto. Este monitoreo se llevó a cabo durante todo el semestre, con una frecuencia semanal.

Monitoreo de aves marinas:

Con base en el método descrito en el protocolo de monitoreo, se realizaron navegaciones y observaciones terrestres en distintas islas, donde se establecieron 20 puntos de conteo separados por al menos 1 km. En cada punto se registraron las aves observadas, identificando su actividad y número de individuos por especie, mediante el uso de binoculares y guías de campo. Asimismo, se efectuaron censos detallados en colonias reproductivas, contabilizando los nidos y describiendo su estado de anidación. Esta actividad se llevó a cabo a lo largo del semestre, con navegaciones mensuales para dar seguimiento a las variaciones en la presencia y comportamiento de las especies.

Monitoreo de mamíferos y tortugas marinas:

Por medio de transectos de banda aleatoria, un observador se ubicó en la parte frontal o trasera de la embarcación, asegurando un ángulo de visión de 180°. En caso de avistamiento,

se realizó un acercamiento seguro con el motor en neutro, registrando las características distintivas de los individuos con apoyo de cámaras acuáticas para documentar detalles morfológicos. Esta actividad se efectuó de manera intercalada cada mes, alternando las salidas programadas durante el semestre.

Trabajo en gabinete:

Los datos recabados en campo durante los distintos monitoreos fueron recopilados y sistematizados en bases de datos, los cuales se anexaron a la plataforma de ciencia ciudadana. Asimismo, se elaboraron informes periódicos sobre los avances y resultados obtenidos. La información generada se difundió mediante materiales de divulgación, como infografías, carteles y contenidos multimedia elaborados en la plataforma Canva y la paquetería de Office. Los mapas de los sitios de monitoreo fueron elaborados en el programa QGIS 3.34, utilizando información cartográfica proveniente del Geoportal de CONABIO y del INEGI. Dichos mapas se desarrollaron una vez identificados los intereses y oportunidades del sitio. Todas estas actividades se realizaron a lo largo del semestre, durante las jornadas de oficina posteriores al trabajo de campo, en las instalaciones administrativas del Parque Nacional Huatulco (PNH-CONANP).

.XIII. Descripción del vínculo de las actividades desarrolladas con los objetivos propuestos.

Este trabajo permitió apoyar a la institución en el cumplimiento de sus objetivos de protección de la biodiversidad, el desarrollo de habilidades técnicas y sociales orientadas a la gestión ambiental con actividades de monitoreo ecológico integral, educación ambiental, gestión en campo y colaboración con distintas brigadas, colaboración en proyectos de investigación, participación en retos nacionales, acciones de restauración, tequios, informes técnicos y monitoreo de áreas degradadas por actividades antropogénicas. Todo ello fue reportado y vigilado con el propósito de implementar estrategias específicas de manejo y asegurar el cumplimiento del marco jurídico aplicable al ANP.

Restauración en el vivero de la estación de campo el sabanal.

Una de las actividades más relevantes fue el trabajo en el vivero del Parque Nacional Huatulco, donde se realizaron labores de recolección, propagación y mantenimiento de plántulas de especies nativas (Tabla1.). Estas fueron recolectadas dentro del ANP, seleccionando ejemplares representativos de la flora local para su acondicionamiento y

fortalecimiento, con el fin de aumentar su tasa de supervivencia en futuras acciones de restauración (Anexo1).

El vivero tuvo un papel fundamental no solo en la producción de plantas destinadas a recuperar zonas degradadas, sino también en el conocimiento y manejo de la vegetación nativa, permitiendo identificar su importancia ecológica, su clasificación bajo la NOM-059-SEMARNAT-2010, y su papel dentro de las redes tróficas y ecológicas del parque.

Asimismo, el uso de especies nativas contribuyó a prevenir la expansión de flora exótica y a evitar el desplazamiento biológico de los gremios que dependen directamente de la vegetación local (como polinizadores, dispersores de semillas y especies de refugio), fortaleciendo así la resiliencia ecológica del ecosistema.

Flora del vivero de la estación de campo El Sabanal destinada a restauración			
Nombre científico	Nombre común	Nom 059	Endemismo
<i>Tabernaemontana amygdalifolia</i>	Cojon de toro	-	-
<i>Ceiba aesculifolia</i>	Pochote	-	E
<i>Bursera graveolens</i>	Aceitilla	-	-
<i>Bursera silviae</i>	Bursera silviae	P	E
<i>Bursera bipinnata</i>	Copal Santo	-	-
<i>Amphipterygium adstringens</i>	Cuachalalate	V	E
<i>Bursera jerzyi</i>	Bursera jerzyi	-	-
<i>Heliocarpus sp.</i>	Corta lagua	-	-
<i>Gliricidia sepium</i>	Cacahuananche	-	-
<i>Piscidia carthagenensis</i>	Alejo	-	-
<i>Bursera simaruba</i>	Palo Mulato	-	-
<i>Stenocereus chacalapensis</i>	Pitayo gigante	Pr	E
<i>Opuntia decumbens</i>	Nopal de culebra	-	-
<i>Comocladia macrophylla</i>	Cachimbo	-	-
<i>Bursera fagaroides</i>	Torote	Pr	E
<i>Plumeria rubra</i>	Flor de Mayo	-	-
<i>Cochlospermum vitifolium</i>	Rosa Amarilla	-	-
<i>Guaiaecum coulteri</i>	Árbol Santo	A	E
<i>Vachellia farnesiana</i>	Huizache	-	-
<i>Lophocereus marginatus</i>	Órgano	Pr	E
<i>Agave potatorum</i>	Maguey Tobalá	V	E

Tabla 1. La NOM-059-SEMARNAT-2010 clasifica las especies en cuatro categorías de riesgo: P (En peligro de extinción), A (Amenazadas), Pr (Sujetas a protección especial) y E (Probablemente extintas en el medio silvestre), al igual V (Vulnerable) con base a la *Lista Roja de Especies Amenazadas de la UICN 2019*.

Monitoreo de avifauna con metodología por punto fijo y transectos

En los monitoreos de avifauna se realizaron en compañía del M. sc. Flavio E. Zárate-Hernández (Anexo 2) registrando la presencia, abundancia relativa y distribución espacial de las especies observadas, clasificándolas por nombre común, nombre científico, ubicación y su estado de protección basado en la NOM 059 en una base de datos general en Excel. Las especies totales registradas nos brindaron el conocimiento sobre la composición y dinámica de la avifauna en el Parque Nacional Huatulco (Tabla 2 y 3). Este tipo de monitoreos resulta fundamental, ya que las aves actúan como indicadores biológicos del estado de conservación de los ecosistemas, reflejando los cambios en la estructura del hábitat y en la disponibilidad de recursos (Bibby et al., 2000; Sutherland, 2006). Asimismo, su estudio permite orientar estrategias de restauración ecológica, manejo adaptativo y toma de decisiones de conservación (Villaseñor-Gómez, 2005).

Avifauna en el PNH registrada en la estacionalidad marzo-septiembre 2025					
Nombre científico	Nombre común	Nombre científico	Nombre común	Nombre científico	Nombre común
<i>Actitis macularius</i>	Playero Alzacolita	<i>Dendrocygna autumnalis</i>	Pijije Alas Blancas	<i>Nannopterum brasilianum</i>	Corúa Neotropical
<i>Amazilia rutila</i>	Colibrí Canelo	<i>Dives dives</i>	Tordo Cantor	<i>Ortalis poliocephala</i>	Chachalaca Pálida
<i>Amazona albifrons</i>	Loro Frente Blanca	<i>Dryocopus lineatus</i>	Carpintero Lineado	<i>Pandion haliaetus</i>	Águila Pescadora
<i>Amazona finschi</i>	Loro Corona Lila	<i>Egretta caerulea</i>	Garceta Azul	<i>Passer domesticus</i>	Gorrión Doméstico
<i>Anhinga anhinga</i>	Aninga Americana	<i>Egretta thula</i>	Garza Dedos Dorados	<i>Passerina leclancherii</i>	Colorín Pecho Naranja
<i>Ardea alba</i>	Garza Blanca	<i>Empidonax minimus</i>	Papamoscas Chico	<i>Pelecanus occidentalis</i>	Pelicano Café
<i>Ardea ibis</i>	Garza Ganadera Occidental	<i>Eupsittula canicularis</i>	Perico Frente Naranja	<i>Piaya cayana mexicana</i>	Cuclillo Canelo
<i>Arremonops rufivirgatus</i>	Rascador Oliváceo	<i>Fregata magnificens</i>	Fragata Tijereta	<i>Pitangus sulphuratus</i>	Bienteveo Común
<i>Buteo plagiatus</i>	Aguililla Gris	<i>Glaucidium brasilianum</i>	Tecolote Bajero	<i>Platalea ajaja</i>	Espátula Rosada
<i>Buteogallus anthracinus</i>	Aguililla Negra Menor	<i>Haematopus palliatus</i>	Ostrero Americano	<i>Polioptila albiloris</i>	Perlita Pispirria
<i>Butorides virescens</i>	Garcita Verde	<i>Himantopus mexicanus</i>	Monjita Americana	<i>Polioptila caerulea</i>	Perlita Azulgris
<i>Campephilus guatemalensis</i>	Carpintero Pico Plateado	<i>Icterus gularis</i>	Calandria Dorso Negra Mayor	<i>Progne chalybea</i>	Golondrina Pecho Gris
<i>Camptostoma imberbe</i>	Mosquerito Chillón	<i>Icterus pustulatus</i>	Calandria Dorso Rayado	<i>Quiscalus mexicanus</i>	Zanate Mexicano

<i>Campylorhynchus humilis</i>	Matraca de Sclater	<i>Jacana spinosa</i>	Jacana Norteña	<i>Ramphotrigon flammulatum</i>	Papamoscas Mexicano
<i>Cardinalis cardinalis</i>	Cardenal Rojo	<i>Leptotila verreauxi</i>	Paloma Arroyera	<i>Rupornis magnirostris</i>	Aguililla Caminera
<i>Cassiculus melanicterus</i>	Cacique Mexicano	<i>Megarynchus pitangua</i>	Luis Pico Grueso	<i>Saltator grandis</i>	Saltador Gris Mesoamericano
<i>Cathartes aura</i>	Zopilote Aura	<i>Melanerpes chrysogenys</i>	Carpintero Enmascarado	<i>Streptoprocne zonaris</i>	Vencejo de Collar Blanco
<i>Columbina inca</i>	Tortolita Cola Larga	<i>Micrastur semitorquatus</i>	Halcón Selvático de Collar	<i>Thryophilus pleurostictus</i>	Saltapared Barrado
<i>Columbina passerina</i>	Tortolita Pico Rojo	<i>Momotus mexicanus</i>	Momoto Corona Canela	<i>Trogon citreolus</i>	Coa Citrina
<i>Coragyps atratus</i>	Zopilote Común	<i>Morococcyx erythropygus</i>	Cuclillo Terrestre	<i>Turdus rufopalliat</i>	Mirlo Dorso Canela
<i>Crotophaga sulcirostris</i>	Garrapatero Pijuy	<i>Myiarchus nuttingi</i>	Papamoscas Huí	<i>Tyrannus melancholicus</i>	Tirano Pirirí
<i>Cyanocompsa parelina</i>	Colorín azulnegro	<i>Myiarchus tyrannulus</i>	Papamoscas Gritón	<i>Vireo flavoviridis</i>	Vireo Verdeamarillo
<i>Cyanocorax formosus</i>	Urraca Copetona	<i>Myiozetetes similis</i>	Luisito Común	<i>Xiphorhynchus flavigaster</i>	Trepatroncos Bigotudo
<i>Cynanthus doubledayi</i>	Colibrí Pico Ancho Mexicano	<i>Myiodynastes luteiventris</i>	Papamoscas Rayado Común	<i>Zenaida asiatica</i>	Paloma Alas Blancas

Tabla 2. Registro de 72 especies totales de avifauna obtenidos en diversos puntos del PNH y sus complejos por la metodología por transectos en la estacionalidad marzo-septiembre.

Avifauna en el PNH registrada en la estacionalidad marzo-septiembre 2025			
Nombre científico	Nombre común	Nombre científico	Nombre común
<i>Amazilia rutila</i>	Colibrí Canelo	<i>Icterus pustulatus</i>	Calandria Dorso Rayado
<i>Amazona albifrons</i>	Loro Frente Blanca	<i>Leptotila verreauxi</i>	Paloma arroyera
<i>Amazona finschi</i>	Loro Corona Lila	<i>Melanerpes chrysogenys</i>	Carpintero Enmascarado
<i>Amazilia rutila</i>	Colibrí Canelo	<i>Micrastur semitorquatus</i>	Halcón Selvático de Collar
<i>Arremonops rufivirgatus</i>	Rascador Oliváceo	<i>Momotus mexicanus</i>	Momoto Corona Canela
<i>Buteo plagiatus</i>	Aguililla Gris	<i>Myiarchus tyrannulus</i>	Papamoscas Gritón
<i>Camptostoma imberbe</i>	Mosquerito Chillón	<i>Ortalis poliocephala</i>	Chachalaca Pálida
<i>Campylorhynchus humilis</i>	Matraca de Sclater	<i>Passer domesticus</i>	Gorrión domestico
<i>Cardinalis Cardinalis</i>	Cardenal Rojo	<i>Passerina leclancherii</i>	Colorín Pecho Naranja

<i>Cassiculus melanicterus</i>	Cacique Mexicano	<i>Piaya cayana mexicana</i>	Cuclillo Canelo
<i>Columbina inca</i>	Tortolita cola larga	<i>Pitangus sulphuratus</i>	Bienteveo Común
<i>Columbina passerina</i>	Tortolita Pico Rojo	<i>Polioptila albiloris</i>	Perlita Pispirria
<i>Coragyps atratus</i>	Zopilote Común	<i>Progne chalybea</i>	Golondrina Pecho Gris
<i>Cyanocompsa parellina</i>	Colorín azulnergo	<i>Ramphotrigon flammulatum</i>	Papamoscas Mexicano
<i>Cyanocorax formosus</i>	Urraca Copetona	<i>Rupornis magnirostris</i>	Aguililla Caminera
<i>Cynanthus doubledayi</i>	Colibrí Pico Ancho Mexicano	<i>Streptoprocne Zonaris</i>	Vencejo de Collar Blanco
<i>Dryocopus lineatus</i>	Carpintero Lineado	<i>Thryophilus pleurosticus</i>	Saltapared Barrado
<i>Empidonax minimus</i>	Papamoscas Chico	<i>Trogon citreolus</i>	Coa Citrina
<i>Eupsittula canicularis</i>	Perico Frente Naranja	<i>Turdus rufopalliatus</i>	Mirlo Dorso Canela
<i>Fregata magnificens</i>	Fragata Tijereta	<i>Tyrannus melancholicus</i>	Tirano Pirirí
<i>Glaucidium brasilianum</i>	Tecolote Bajeño	<i>Vireo flavoviridis</i>	Vireo Verdeamarillo
<i>Icterus gularis</i>	Calandria Dorso Negra Mayor	<i>Xiphorhynchus flavigaster</i>	Trepatroncos Bigotudo

Tabla 3. Registro de 44 especies totales de avifauna obtenidos en diversos puntos del PNH y sus complejos por la metodología de punto fijo en la estacionalidad marzo-septiembre.

Monitoreo por cámaras trampa

De acuerdo con la metodología del protocolo descrito por Botello y colaboradores en 2022 se realizaron recorridos registrando todos los rastros que se observará (huellas, excretas, rascaderas, echaderos, madrigueras), posteriormente se instalaban las cámaras trampa y se programaban con los parámetros necesarios, al igual se realizaron cambios de baterías y memorias (Anexo 3). El monitoreo permitió registrar de manera no invasiva la presencia y actividad de diversas especies de fauna silvestre dentro del Parque Nacional Huatulco. En total, se obtuvieron registros fotográficos de las siguientes especies: Coyote (*Canis latrans*), Armadillo de Nueve Bandas (*Dasypus novemcinctus*), Venado de Cola Blanca (*Odocoileus virginianus*), Mapache (*Procyon lotor*), Ocelote (*Leopardus pardalis*), Conejo de Monte (*Sylvilagus cunicularius*), Tlacuache Norteño (*Didelphis virginiana*) y Fauna feral (*Canis lupus familiaris*) (Figura 2).



Figura 2. Registros de cámaras trampa de la Brigada Comunitaria de Monitoreo Terrestre de marzo-septiembre 2025 en el PNH.

Los datos obtenidos fueron sistematizados en una hoja de cálculo y analizados con la asesoría del M. Sc. Hilario M. Guzmán Pacheco donde se calculó el esfuerzo de muestreo a través del número de noches-trampa (NT), el cual se determina mediante la siguiente fórmula:

$$NT = N_c \times D$$

Donde (N_c) representa el número total de cámaras activas y (D) el número de días en los que permanecieron en funcionamiento. Este indicador es fundamental, ya que permite estandarizar el esfuerzo de muestreo y comparar la eficiencia de detección entre sitios o periodos distintos (O'Brien et al., 2003).

Asimismo, se estimó la abundancia de cada especie mediante el número total de registros fotográficos independientes (R), definidos como capturas separadas por al menos 10 minutos entre individuos de la misma especie (Silver, 2004). Para obtener la abundancia relativa (AR), se aplicó la fórmula:

$$AR = \frac{R}{NT} \times 100$$

Este valor expresa el número de registros independientes por cada 100 noches-trampa, lo que permite comparar la frecuencia de detección entre especies y zonas con diferente grado de perturbación (Tobler et al., 2008).

El análisis (Tabla 4) de estos parámetros resulta esencial, ya que permite inferir patrones de actividad, distribución y presencia relativa de la fauna silvestre, además de identificar zonas prioritarias para la conservación. Las cámaras trampa constituyen una herramienta eficaz

para evaluar el estado de las poblaciones de mamíferos medianos y grandes, especialmente aquellas de hábitos nocturnos, proporcionando información clave para el manejo adaptativo del área protegida (Rowcliffe et al., 2008). Los registros obtenidos confirman la funcionalidad del ecosistema y evidencian la presencia de especies indicadoras de buena calidad ambiental, aunque también reflejan la necesidad de mantener un monitoreo continuo para detectar variaciones en la abundancia y el uso del hábitat en respuesta a las presiones antrópicas como la fauna feral presentes en el ANP.

Monitoreo ecológico mediante cámaras trampa en el Parque Nacional Huatulco				
Esfuerzo de muestreo	Valor de abundancia	Especie	No. De individuos (Independientes)	Valor de abundancia relativa
126	126000	<i>Canis latrans</i>	1	7.936507937
		<i>Canis lupus familiaris</i>	3	23.80952381
		<i>Dasyus novemcinctus</i>	3	23.80952381
		<i>Odocoileus virginianus</i>	2	15.87301587
		<i>Procyon lotor</i>	1	7.936507937
		<i>Leopardus pardalis</i>	1	7.936507937
		<i>Sylvilagus cunicularius</i>	4	31.74603175
		<i>Didelphis virginiana</i>	1	7.936507937

Tabla 4. Datos obtenidos sistematizados en una hoja de cálculo con base a la metodología.

Brigadas Comunitarias

Se llevaron a cabo recorridos de vigilancia, monitoreo y asesorías de colocación de cámaras trampa con la brigada de monitoreo terrestre, de igual modo nos proporcionaron el curso “Métodos de monitoreo para mamíferos”, impartido por el M.sc. Hilario M. Guzmán Pacheco (Anexo 4) para fortalecer nuestros conocimientos de manera practica-teórica, acompañándonos en la mayoría de las actividades dentro del PNH compartiendo sus metodologías, equipo de trabajo y resultados obtenidos dentro del proyecto con herramientas (GAIA GPS, SMART, iNaturalist) que tiene como finalidad la difusión y el aprendizaje de la fauna local y la ciencia ciudadana.

La brigada comunitaria de mamíferos marinos nos detalló la metodología y los proyectos en curso que llevan a cabo para llevar el registro de avistamientos, tráfico marítimo e incidentes con fauna marina en las estacionalidades de noviembre a abril al ser la temporada de

migración más alta de los cetáceos, entre ellos el de la Ballena jorobada (*Megaptera novaeangliae*,) la cual es una especie muy representativa y se busca conservar a través de monitoreos en el Faro de Huatulco con cámaras, binoculares y bitácoras con la finalidad de registrar, difundir y contribuir a la conservación de la fauna marina (Anexo 5).

Las brigadas comunitarias mostraron ser un pilar esencial para la conservación al promover la vigilancia participativa, el intercambio de saberes tradicionales y la pronta atención ante incidentes ambientales. Asimismo, contribuyeron al fortalecimiento del sentido de pertenencia hacia el ANP y al desarrollo de capacidades locales en materia de conservación.

Ciencia ciudadana (iNaturalist)

Durante el periodo de servicio, se integraron 1795 observaciones y 733 especies registradas en la plataforma iNaturalist (Anexo 6) contribuyendo a la base de datos global sobre la biodiversidad del Parque Nacional Huatulco. Las observaciones incluyeron especies de flora, aves, mamíferos y reptiles, insectos, hongos, muchas de ellas con valor ecológico y estatus de protección según la NOM-059-SEMARNAT-2010. Esta herramienta permitió validar registros fotográficos, fomentar la participación social en la ciencia y generar datos accesibles para futuras investigaciones y estrategias de manejo adaptativo. Los Bioblitz y Retos Naturalista (Anexo 7) demostraron ser una estrategia para incentivar no solo a las brigadas comunitarias y personal del PNH, también involucró al público en general al hacerlos parte de un conocimiento y retroalimentación de la importancia de conocer nuestros ecosistemas y compartir nuestras observaciones y conocimientos a nivel local, nacional e incluso internacional (Figura 3).



Figura 3. Reconocimientos por parte del II Aniversario del PNRF por la participación del reto Naturalista a nivel Nacional conoce tu ANP.

Educación para la conservación, cultura y participación

Se realizaron actividades de difusión y sensibilización ambiental mediante recorridos guiados, charlas, infografías, juegos didácticos y participación en el programa de radio “Radio Mar” dirigidos a público de todas las edades (Figura 4). Los contenidos abordaron temas como la biodiversidad del parque, las especies en riesgo, la relevancia ecológica de las selvas secas y las buenas prácticas ecoturísticas. De igual modo se elaboraron infografías de flora, fauna, arrecifes de coral, servicios ecosistémicos y los ecosistemas del PNH para los prestadores de servicio (Anexo 8). Las acciones permitieron fortalecer la educación ambiental y fomentar una percepción social positiva hacia la conservación, logrando un impacto visible en eventos, redes sociales, foros y centros de atención turística del área natural protegida.



Figura 4. Actividades de difusión y sensibilización ambiental con infantes y participación en el programa de radio “Radio Mar” en una charla sobre “Las estancias profesionales como formadora de recursos humanos para la conservación”

GAIA GPS y SMART herramientas de monitoreo y reporte espacial para la conservación

GAIA GPS fue una herramienta fundamental para optimizar la planificación de los recorridos, al permitir la georreferenciación de las rutas, la marcación de puntos de colocación de cámaras trampa y el registro de trayectos desconocidos o de difícil acceso (Figura 5).

Por su parte, la herramienta SMART se utilizó para documentar perturbaciones y avistamientos relevantes durante los recorridos. Esta aplicación cuenta con apartados específicos para registrar recursos maderables y no maderables, así como especies incluidas en la NOM-059, además de permitir la incorporación de registros fotográficos con coordenadas geográficas, lo que facilita la integración de una bitácora de campo más completa y precisa (Anexo 9).

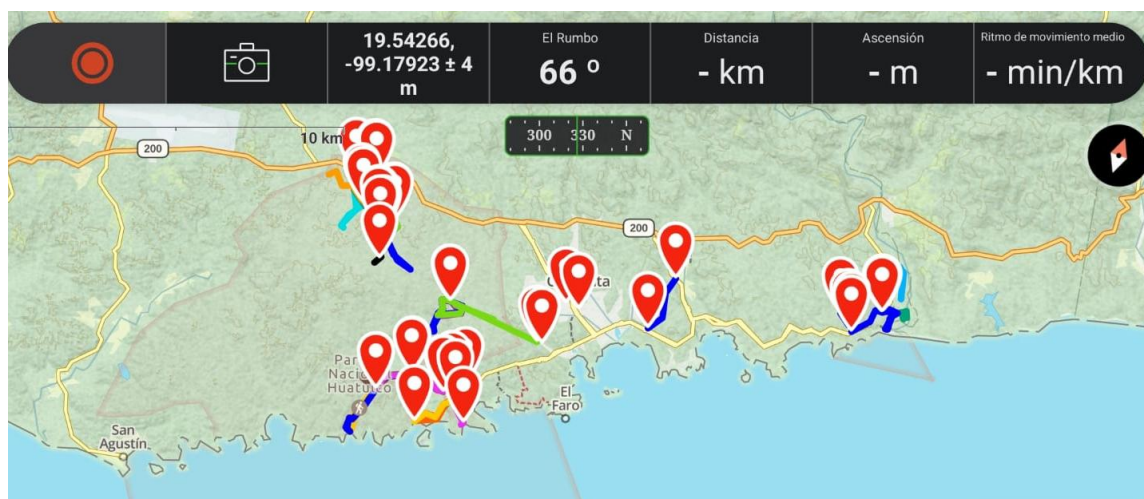


Figura 5. GAIA GPS con las rutas y puntos de monitoreo de marzo-septiembre 2025.

Cobro de derechos por el uso del Área Natural Protegida (ANP).

Durante el periodo vacacional de Semana Santa se colaboró con el departamento de Turismo en el cobro de derechos por el uso del ANP en la Bahía El Órgano. Se brindó atención directa a visitantes, se difundió el reglamento del parque y se colocaron brazaletes de acceso (Figura 6), promoviendo el cumplimiento de la normativa ambiental. Esta actividad permitió recabar información (Anexo 10) sobre el flujo turístico y sensibilizar a los usuarios respecto al financiamiento que estos derechos aportan para la conservación y manejo del PNH. El resultado no fue el esperado al tener una respuesta mayormente negativa por parte de los turistas al desconocer la razón por la que existe un cobro de derechos para acceder en algunas áreas específicas y por los servicios de la API (Administración Portuaria Integral) en puertos de embarque, lo anterior se encuentra respaldado por el decreto de creación y el programa de manejo (CONANP, 1988, CONANP, 2003), de acuerdo con la *Ley Federal de Derechos* (México, 2021), los derechos se pagan por el uso o aprovechamiento de bienes del dominio público de la Nación, ya que los fondos se destinan principalmente a la operación, infraestructura, vigilancia y sostenibilidad de la propia área protegida para las actividades de conservación y manejo de estos ecosistemas.



Figura 6. Cobro de derechos por el uso del ANP en la Bahía El Órgano.

Zona núcleo PNH

Se llevaron a cabo múltiples recorridos en la zona núcleo como apoyo en el trabajo de tesis para obtener el Grado de Maestro en Ciencias del Biol. Víctor E. Sánchez García junto a la Brigada Comunitaria de Monitoreo Terrestre, con vigilancia, y recuperación de cámaras trampa. En los recorridos se registró flora, fauna y perturbaciones en la aplicación SMART. Estas acciones contribuyeron a la protección directa de los ecosistemas prioritarios fortaleciendo estrategias de control y seguimiento de las actividades humanas dentro del área más conservada sujeta a protección especial y uso restringido para proteger hábitats y especies críticas del ANP. En los resultados cabe destacar que obtuvimos el registro de una Martucha (*Potos flavus*) (Figura 7 y 8) sujeta a (Pr) según la NOM-ECOL-059-SEMARNAT-2010 (SEMARNAT 2019). En el estado de Oaxaca se ha registrado en los Municipios de Jocotepec, San José Chiltepec, San Juan Bautista Valle Nacional y Santiago Comaltepec en la Sierra Madre (Tabla3) (Santiago Dionicio, H., 2024).

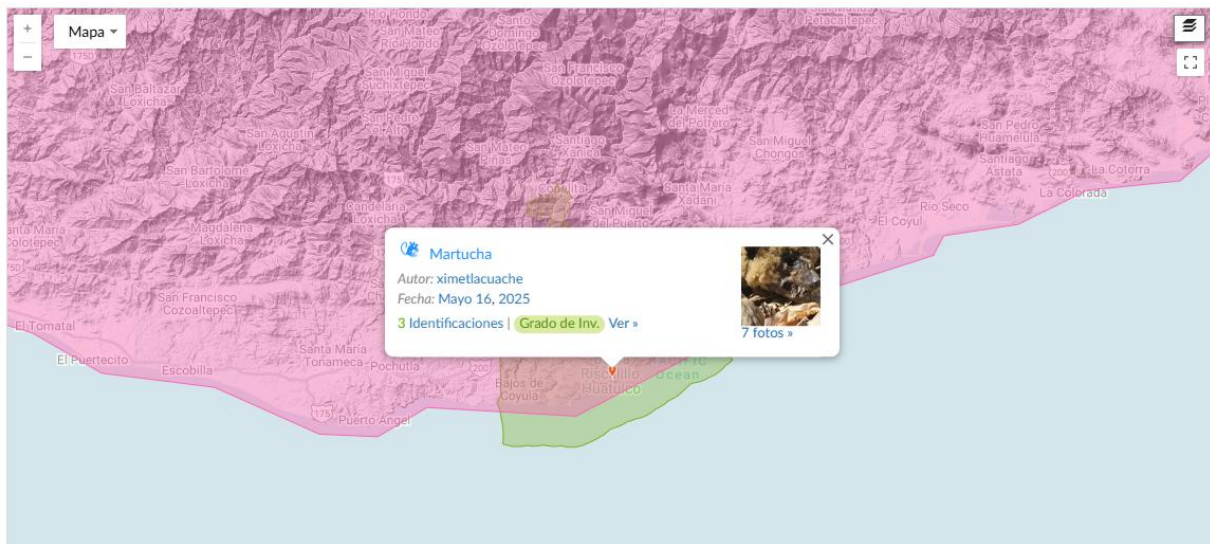


Figura 7. Mapa con ubicación del registro de Martucha (*Potos flavus*) en la plataforma iNaturalist, datos del mapa (INEGI 2025).



Figura 8. Martucha (*Potos flavus*) encontrado en la zona núcleo, ejemplar de longitud total 103 cm de largo de cola a hocico.

Especie	Registro	Localidad	Municipio	Coordenadas	Colección/publicación
<i>Potos flavus</i>	6	Santa Cruz Tepetotutla	San Felipe Usila	17.731483, -96.553415	Santiago Dionicio, H., 2024
<i>Potos flavus</i>	7	Santa Cruz Tepetotutla	San Felipe Usila	17.730924, -96.560484	Santiago Dionicio, H., 2024
<i>Potos flavus</i>	8	Santo Domingo	San José Chiltepec	17.9480556, -96.1716667	USNM
<i>Potos flavus</i>	9	-	Jocotepec	-	Alfaro y otros, 2006
<i>Potos flavus</i>	10	La Esperanza	Santiago Comaltepec	17.6291667, -96.3666667	CNMA

<i>Potos flavus</i>	11	Vista Hermosa	Santiago Comaltepec	17.660278, - 96.341667	KUM
<i>Potos flavus</i>	12	Vista Hermosa	Santiago Comaltepec	17.6326556, - 96.3416988	KUM
<i>Potos flavus</i>	13	Santiago Tepitongo	Totontepec Villa de Morelos	17.298, - 96.07165	CNFB

CNFB = Colección Nacional de Fotocolecciones Biológicas; CNMA = Colección Nacional de Mamíferos; KUM = Instituto de Biodiversidad de la Universidad de Kansas; LSUMZ= Universidad Estatal de Luisiana, Museo de Ciencias Naturales; OAX.MA = Colección Mastozoológica, CIIDIR-IPN Unidad Oaxaca; USNM= Museo Nacional de Historia Natural, Institución Smithsonian, Colección de Mamíferos.

Tabla 5. Registros de Martucha (*Potos flavus*) de la Sierra Madre de Oaxaca, recopilados del Infraestructura Mundial de Información sobre Biodiversidad (GBIF), literatura de (Alfaro, 2006, Briones-Salas, 023), registros de (Santiago Dionicio, H., 2024).

Por lo tanto, se destaca la importancia de los registros de fauna mediante encuentros directos para complementar los inventarios con métodos convencionales y poder evaluar un panorama completo de sus interacciones, incluso en áreas con perturbación humana. En este sentido, es importante mencionar que nuestro registro de la Martucha (*Potos flavus*) enriquece el repositorio del PNH como un indicador importante del ecosistema y el estado de salud de la zona núcleo al ser una especie de importancia ecológica. No obstante, en la documentación técnica específica del PNH consultada (CONANP (2022) no se encontró un antecedente georreferenciado y publicado que confirme la presencia histórica de la especie en las Bahías de Huatulco, por lo que esta observación realizada en campo podría constituir un registro poco documentado para el área incorporándolo de manera formal a la base de datos del parque.

Vulnerabilidad ante fenómenos naturales y antropogénicos

Se realizaron acciones directas de monitoreo y vigilancia para la prevención y protección ante ilícitos y amenazas registrando en la aplicación SMART el impacto de los fenómenos naturales (Huracán Erick) y antropogénicos como especies invasoras introducidas Lechuguilla de agua (*Pistia stratiotes*), Sábila (*Aloe vera*) y Oquídea Monja Africana (*Eulophia maculata*), la caza local y furtiva de Venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*) y de Iguana verde (*Iguana iguana*) especie sujeta a (Pr), cambio de uso de suelo (Motos y cuatrimotos), tala, extracción de flora y fauna, pesca dentro del polígono del PN, saqueo Quitón Lengua de Perro (*Chiton articulatus*), Caracol Púrpura del Pacífico (*Plicopurpura columellaris*) especie

sujeta a (Pr), fragmentos de coral, conchas, arena, fauna feral, invasiones y embarcaciones dentro del boyado (Anexo 11).

El turismo convencional en las bahías cercanas a desarrollos turísticos (Bahía Chahué, Santa Cruz, Órgano, Maguey, Cacaluta y San Agustín) presentan la amenaza de pescadores, buzos y turistas quienes provocan daños con anclas de embarcaciones, desechos sólidos y pesca excesiva, lo cual altera el equilibrio de las comunidades marinas y pone en peligro la capacidad reproductiva de las poblaciones silvestres (RAMSAR, 2003).

Aunque el Programa de Manejo del Parque Nacional Huatulco establece directrices claras de zonificación y tasas de extracción en su polígono, en la práctica operan tensiones de poder entre cooperativas pesqueras, autoridades gubernamentales y actores externos que obstaculizan la ejecución efectiva de dichas políticas (Rodiles, López y López, 2015; CONANP, 2011).

Monitoreo de fauna marina

Se registró la presencia de fauna marina diversa, incluyendo vertebrados (Tortugas, Delfines y Peces) e invertebrados (corales, crustáceos, moluscos, equinodermos y poríferos), así como fragmentos de estructuras calcáreas como conchas y restos coralinos que evidencian la composición y dinámica bentónica del ecosistema marino del PNH (Tabla 5.). Estos monitoreos se realizaron en la bahía el Órgano por la modalidad de transecto adaptando el protocolo descrito por (Botello, et al. 2022) donde se modificó el buceo por snorkel (Anexo 12) y posteriormente los ejemplares se registraron e identificaron por medio de la aplicación iNaturalist y SMART (Figura 9). En este sentido es importante resaltar que se realizó la reintegración de coral y material calcáreo decomisado, una actividad que se realiza con frecuencia, como declara el PNH: “Pequeñas piezas, grandes funciones, proveen de refugio y anclaje a organismos como esponjas, algas y peces juveniles; ayudan a estabilizar los sedimentos y aportan carbonato de calcio, esencial para la salud del arrecife” (CONANP, 2025)

Nombre científico	Nombre común	NOM 059	Endemismo
Amphimedon texotli	Esponja azul mexicana	-	E
Cardites grayi	Cardites grayi	-	-
Chiton articulatus	Lengua de Perro	-	E
Cirrhitis rivulatus	Mero chino	-	-
Conus purpurascens	Cono Púrpura	-	-
Coenobita compressus	Cangrejo ermitaño del Pacífico	-	-
Dermochelys coriacea	Tortuga Laúd	P	-
Diadema mexicanum	Erizo bandeado	-	-
Diodon holocanthus	Pez erizo apache	-	-

<i>Diodon hystrix</i>	Pez erizo pecoso	-	-
<i>Fistularia commersonii</i>	Corneta pintada	-	-
<i>Grapsus grapsus</i>	Zapaya	-	-
<i>Haemulon sexfasciatum</i>	Burro almejero	-	-
<i>Halichoeres notospilus</i>	Señorita listada	-	-
<i>Holacanthus passer</i>	Ángel real	Pr	-
<i>Johnrandallia nigrirostris</i>	Mariposa barbera	-	-
<i>Kyphosus elegans</i>	Chopa de cortés	-	-
<i>Lepidochelys olivacea</i>	Tortuga Golfina	P	-
<i>Macrocypraea cervinetta</i>	Ciprea Ciervo	-	-
<i>Microspathodon bairdii</i>	Jaqueta vistosa	-	-
<i>Microspathodon dorsalis</i>	Jaqueta gigante	-	-
<i>Mulloidichthys dentatus</i>	Chivo barbón	-	-
(Género) <i>Pacifigorgia</i>	Gorgonias Abanico del Pacífico	-	-
<i>Panulirus inflatus</i>	Langosta azul	-	-
<i>Pocillopora damicornis</i>	Coral coliflor	-	-
<i>Plicopurpura columellaris</i>	Caracol Púrpura del Pacífico	Pr	-
<i>Prionus laticlavus</i>	Cirujano barbero	-	-
<i>Stegastes acapulcoensis</i>	Jaqueta acapulqueña	-	-
<i>Stenella attenuata</i>	Delfín moteado	-	-
<i>Sufflamen verren</i>	Ballesta Anaranjada	-	-
<i>Thalassoma lucasanum</i>	Arcoíris de Cortés	-	-

Tabla 6. Monitoreo de fauna marina modalidad de transecto adaptando el protocolo descrito por (Botello, et al. 2022) en las estacionalidades de marzo-septiembre 2025 en bahía el Órgano.



Figura 9. Especies registradas en los monitoreos marinos 1. Halcón mapa gigante (*Cirrhitis rivulatus*) 2. Jaqueta Gigante (*Microspathodon dorsalis*) 3. Ángel real (*Holacanthus passer*) 4. Pez erizo pecos (*Diodon hystrix*) 5. Tortuga golfina (*Lepidochelys olivacea*)

Programa de manejo de poblaciones caninas de libre rango en el Santuario de la tortuga Morro Ayuta, Oaxaca.

La playa Morro Ayuta representa un importante sitio de anidación para la Tortuga golfina (*Lepidochelys olivacea*), la Tortuga Verde (*Chelonia mydas*) y Laúd (*Dermochelys coriacea*), las tres especies antes mencionadas se encuentran catalogadas en la Nom 059 en Peligro de Extinción (P). El acceso de los perros ferales o de libre rango a las áreas naturales protegidas tiene como punto de partida los centros rurales o urbanos los cuales en su mayoría están situados en las zonas de influencia de las distintas áreas naturales protegidas con un alto valor de conservación biológica, lo que conlleva a problemas potenciales para la vida silvestre (Lessa, 2016, Vanak). En el caso específico de los perros, las poblaciones suelen tener una estructura social jerárquica con machos dominantes y grupos de hembras, los cuales se desplazan en grupos en jaurías para conseguir alimento y cazar cualquier tipo de presa.

En el Santuario de Morro Ayuta la presencia de perros incide negativamente en la dinámica reproductiva de las tortugas marinas al depredar nidos y consumir huevos (Figura 11), así como al atacar a hembras anidantes y crías recién emergidas. La depredación de nidos por cánidos reduce directamente la supervivencia de las puestas y, cuando ocurre de manera sostenida, puede traducirse en una reducción significativa del reclutamiento de juveniles y una alteración a largo plazo de la población de tortugas. Además, la presencia de perros ferales altera las redes tróficas costeras, facilitando la dispersión de patógenos hacia fauna silvestre y provocando la huida o abandono de zonas críticas de anidación por parte de tortugas y otras especies. Por ende, la evidencia indica que el control poblacional responsable (esterilización, campañas de tenencia responsable) y el monitoreo mediante conteos y cámaras trampa son herramientas esenciales para mitigar estas amenazas y recuperar la funcionalidad ecológica de las playas de anidación (CONANP 2023).

Se realizaron censos de Perros domiciliados (*Canis lupus familiaris*) en el municipio de San Pedro Huamelula, específicamente en las comunidades de Tapanalá, Rio Seco y Paja Blanca. Esta actividad fue promovida por Costa Salvaje, el Santuario Morro Ayuta y ejecutada por la Organización no gubernamental “Ciencia y Comunidad para las Conservación”. El objetivo del censo fue proporcionar a la población de las comunidades información acerca de la importancia de la esterilización y el resguardo de las mascotas en casa; en cada casa de las tres localidades se entregaron collares para identificar a los perros que son parte de la comunidad, además de una etiqueta con la leyenda “Yo sí soy un dueño responsable” con el fin de identificar las casas censadas (Figura 10).



Figura 10. Stickers y Collares entregados en las localidades de Tapanalá, Rio Seco y Paja Blanca a través del censo de (CCC) 2025.

De manera general, la población mostró una gran disponibilidad al recibir información sobre la importancia de esterilizar a sus mascotas, tanto machos como hembras. Los dueños de mascotas presentaron un importante entendimiento en el hecho que, la esterilización, no solo contribuye al bienestar animal, sino que también ayuda a conservar los ecosistemas locales al reducir la presencia de fauna feral en las playas. De este modo, se promueve la seguridad de las tortugas marinas y demás especies que habitan en la zona, creando espacios más seguros y saludables para el disfrute de las personas.

Adicionalmente, en apoyo al M.sc. Hilario M. Guzmán Pacheco se realizaron conteos diurnos y nocturnos de individuos y jaurías a lo largo de la playa y en la zona de duna del Santuario de la tortuga Playa Morro Ayuta. También, se colocaron cámaras trampa en la duna del Santuario (Anexo 13) como parte del monitoreo integral en el plan de manejo de fauna feral; ya que con el fototrampeo se puede llegar a obtener información muy precisa sobre la fauna, como puede ser la distribución de las especies en el medio, el uso del hábitat que realiza cada especie, determinar las áreas de campeo, estimar su abundancia, determinar sus patrones de actividad, y conocer la dinámica de la población (Morales Tomas y Miranda, 2003; Torre, 2003, Bitetti, 2006).

Con el monitoreo de las poblaciones de perros en campo, la atención a la reducción de perros fértiles en comunidades con campañas de esterilización, y platicas de educación ambiental en las escuelas de las comunidades, se busca a largo plazo minimizar la presencia y por ende, las afectaciones de los perros en el Santuario Morro Ayuta.



Figura 11. Cachorro con un huevo de tortuga y manada de fauna feral.

XIV. Impacto de las actividades realizadas

Las actividades desarrolladas durante el servicio social generaron un impacto ambiental, académico y social significativo dentro del Parque Nacional Huatulco (PNH). Desde la perspectiva ambiental, la participación en los distintos programas de monitoreo con avifauna, mamíferos terrestres y marinos, vegetación y especies invasoras fortaleció la base de datos biológica del área, contribuyendo a la actualización de inventarios y a la detección de especies clave, como el registro poco documentado de la Martucha (*Potos flavus*) en la zona núcleo. Este hallazgo amplía el conocimiento sobre la distribución de la especie en Oaxaca y respalda la importancia ecológica del parque como refugio para especies en la selva baja caducifolia.

En el ámbito institucional, las actividades apoyaron de manera directa a la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP) en el cumplimiento de sus objetivos de conservación, fortaleciendo el manejo adaptativo del ANP mediante la sistematización de

datos, el uso de herramientas digitales como SMART y GAIA GPS, y la difusión de información científica a través de plataformas como iNaturalist.

A nivel social, el servicio promovió la educación ambiental y la participación ciudadana por medio de talleres, materiales educativos y campañas de sensibilización. Estas acciones fomentaron el reconocimiento del valor natural y cultural del PNH por parte de las comunidades locales, reforzando el vínculo entre ciencia y sociedad. De igual manera, la colaboración con brigadas comunitarias permitió fortalecer las capacidades locales de monitoreo, promoviendo un modelo de conservación participativo y sostenible.

El impacto general de las actividades se refleja en el fortalecimiento del monitoreo biológico del parque, la generación de información útil para la toma de decisiones, la formación de redes de colaboración y la consolidación del servicio social como un componente esencial en la gestión ambiental y conservación de la biodiversidad.

XV. Aprendizaje y habilidades obtenidas durante el desarrollo del servicio social.

Durante el servicio social se adquirieron y reforzaron habilidades técnicas, científicas y humanas que consolidan mi formación profesional como bióloga. En el ámbito técnico, se desarrolló experiencia en metodologías de monitoreo de fauna y flora, manejo de cámaras trampa, monitoreo e identificación de avifauna, medición de vegetación y técnicas de georreferenciación mediante GAIA GPS y SMART. Asimismo, se fortalecieron competencias en análisis de datos, elaboración de mapas en QGIS 3.44.3, y sistematización de información en bases de datos, integrando un enfoque riguroso y ordenado para la gestión de información biológica.

A nivel académico, la participación en los proyectos de monitoreo y restauración permitió aplicar conocimientos adquiridos en ecología, conservación, biogeografía y manejo de recursos naturales, vinculándolos con los objetivos de un Área Natural Protegida. El trabajo colaborativo con investigadores, brigadas comunitarias y personal de la CONANP impulsó la capacidad de trabajo en equipo, la comunicación científica y la toma de decisiones en campo bajo condiciones variables. Y de manera personal, el servicio social promovió el desarrollo de valores éticos y de responsabilidad ambiental, fortaleciendo la empatía hacia las comunidades locales y la comprensión de la relación entre la conservación y el bienestar humano al reconocer la importancia de la divulgación científica como herramienta para sensibilizar y transformar conductas, creando un compromiso con la educación ambiental y la investigación aplicada a la conservación de la biodiversidad.

Estas experiencias en conjunto contribuyeron a formar una visión integral de la biología, donde la observación crítica, la colaboración interdisciplinaria y la ética profesional se integraron para enfrentar los desafíos ambientales actuales.

XVI. CONCLUSIONES

Realizar el servicio social en el Parque Nacional Huatulco representó una experiencia formativa que trascendió el ámbito académico al integrar conocimiento, práctica y compromiso ambiental. Las actividades realizadas mostraron la relevancia del monitoreo biológico como herramienta fundamental para la conservación y el manejo adaptativo de las Áreas Naturales Protegidas. A través de los registros obtenidos se fortaleció el entendimiento de la biodiversidad local, se identificaron amenazas prioritarias y se generaron propuestas de acción sustentadas en evidencia científica. La colaboración con brigadas comunitarias y con el personal técnico de la CONANP evidenció que la conservación solo es posible mediante la participación y coordinación entre instituciones, comunidades y profesionistas. El aprendizaje obtenido reafirmó la responsabilidad ética del biólogo frente a los retos de la pérdida de biodiversidad y el cambio climático, impulsando la aplicación de la ciencia al servicio del bienestar ecológico y social.

Finalmente, me gustaría concluir que esta experiencia en el PNH me motivó a una vocación hacia la investigación, el manejo de fauna silvestre y la educación ambiental, reafirmando mi deseo, compromiso personal y profesional por la conservación de nuestros ecosistemas en México, me enseñó a continuar una trayectoria dedicada al conocimiento y protección de la vida silvestre.

XVII. Bibliografía.

Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP). (2006). *Áreas naturales protegidas*. <http://www.conanp.gob.mx/anp/rb.php>

Alcérreca, J., et al. (1987). *Estudio de la vegetación de la región de Huatulco, Oaxaca*. Instituto Nacional de Investigaciones sobre Recursos Bióticos. [https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/345881/Revista Nuestro Ambiente 21.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/345881/Revista_Nuestro_Ambiente_21.pdf)

Flores, S., & Geréz, P. (1988). *Ecorregiones y biodiversidad de México*. Instituto Nacional de Investigaciones sobre Recursos Bióticos. [https://www.conanp.gob.mx/que_hacemos/pdf/programas manejo/huatulco.pdf](https://www.conanp.gob.mx/que_hacemos/pdf/programas_manejo/huatulco.pdf)

Bibby, C. J., et al. (1992). *Bird Census Techniques*. Academic Press.

Flores, S. (1993). *Vegetación y flora de la región de Huatulco, Oaxaca*. Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México. <https://bindani.izt.uam.mx/downloads/9w032327w?locale=de>

Escalante, P., Navarro, A. G., & Peterson, A. T. (1993). A geographical, historical, and ecological analysis of avian diversity in Mexico. En *Biological Diversity of Mexico: Origins and Distribution* (pp. 281-307). Oxford University Press. <https://www.ciudadania-express.com/2009/imprimir/urge-protger-cacaluta-e-incorporarla-al-parque-nacional-de-huatulco>

Trejo, I. (1998). *Distribución y diversidad de los bosques tropicales secos en México*. *Revista de Geografía Agrícola*, 22, 65-81.

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). (2006). *Estadísticas 2000: Informe 2000 sobre biodiversidad y conservación*. [www.semarnat.gob.mx/estadísticas 2000/informe 2000/06 Biodiversidad/6.3 Conseervacion/index.shtml](http://www.semarnat.gob.mx/estadísticas_2000/informe_2000/06_Biodiversidad/6.3_Conseervacion/index.shtml).

Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA). (2003). <https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LGEEPA.pdf>

Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP). (s.f.). *Áreas naturales protegidas*. Gobierno de México. <https://www.gob.mx/conanp/documentos/areas-naturales-protegidas-278226>.

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). (s.f.). *Parques nacionales*. Gobierno de México. <https://www.gob.mx/semarnat/articulos/parques-nacionales>.

Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP). (2004). *Programa de Manejo Parque Nacional Huatulco*. Primera edición. Dirección General de Manejo para la Conservación. <https://www.gob.mx/conanp>.

Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP). (s.f.). *Parque Nacional Huatulco* [Programa de manejo / descripción ecosistemas]. Gobierno de México. <https://www.gob.mx/conanp/documentos/parque-nacional-huatulco>

La participación comunitaria en el desarrollo sustentable de una localidad: caso de Bahías de Huatulco, Oaxaca (Ayala Vázquez, D. E.). (s.f.). *Revista MUUCH' XÍIMBAL Caminemos Juntos*. <https://revistasinvestigacion.lasalle.mx/index.php/muxi/article/view/1190>

Congreso de los Estados Unidos Mexicanos. (1988). *Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA)*. Diario Oficial de la Federación. <https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LGEEPA.pdf>

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). (2024). *Aspectos generales*. Recuperado de https://www.inegi.org.mx/contenidos/productos/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/historicos/2104/702825224394/702825224394_2.pdf

Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). (2024). *Áreas Naturales Protegidas en Oaxaca: Un Pilar para la Biodiversidad y los Servicios Ambientales*. <https://www.oaxaca.gob.mx/medioambiente/areas-naturales-protegidas/>

Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP). (2018). *Misión, visión y objetivos de la CONANP*. https://www.conanp.gob.mx/quienes_somos/mision_vision.php

Hockings, M., Stolton, S., & Dudley, N. (2000). *Evaluating effectiveness: A framework for assessing management of protected areas*. Best Practice Protected Area Guidelines Series No. 6. IUCN y Cardiff University. <https://wcpa.iucn.org/pubs/publications.html>

Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Xochimilco. (s.f.). *Plan de estudios de la Licenciatura en Biología*. División de Ciencias Biológicas y de la Salud. https://www.uam.mx/egresados/estudios/acreditacionlicenciatura/xoc/Plan_73_Licenciatura_en_Biologia_XOC_CBS_2011.pdf

Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA). (2003). *Diario Oficial de la Federación*.

Ceballos, G., & Navarro, D. (1991). *Diversity and conservation of Mexican mammals*. En *Latin American Mammalogy: History, Biodiversity, and Conservation* (pp. 167-198). https://rmgir.proyectomesoamerica.org/PDFMunicipales/2012/20413_SANTA_MARIA_HUATULCO.pdf

Trejo, I. (1998). *Distribución y diversidad de los bosques tropicales secos en México*. *Revista Geográfica*, 65–81. https://www.researchgate.net/publication/343022249_BOSQUES_TROPICALES_SECOS

Botello, F., Vázquez Camacho, C., Mayani Parás, F., Vega Orihuela, M. E., & Morales-Díaz, S. (2022). *Protocolo para el monitoreo ecosistémico de bosques y selvas en áreas naturales protegidas*. Instituto de Biología, UNAM; Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas; Fondo Mexicano para la Conservación de la Naturaleza; Conservación Biológica y Desarrollo Social A.C.

Gullette, G. S. (2007). *Migration and tourism development in Huatulco, Oaxaca*. *Current Anthropology*, 48(4), 603–611. <https://doi.org/10.1086/519805>

WWF-México. (2009). *El sistema comunitario para el manejo y protección de la biodiversidad: Cuenca Huatulco-Copalita, Oaxaca, México*. *Leisa Revista*, 19(3), 7–9.

González-Mora, I., Barrios-Ordóñez, J. E., & Leal, C. G. (2006). *Problemática ambiental y socioeconómica en las cuencas Copalita, Zimatán y Huatulco, Oaxaca: La perspectiva de los especialistas*. WWF-México.

- Monterrubio, J. C., & Gullette, G. S. (2012). *Social impacts of tourism as perceived by state-planned tourism destination residents: The case of Huatulco, Mexico*. *International Journal of Tourism Anthropology*, 2(4), 299–317. <https://doi.org/10.1504/ijta.2012.052538>
- Rodríguez-Robayo, K. J. (2016). *El contexto sociocultural en la implementación de los Pagos por Servicios Ambientales: Análisis de la experiencia en las comunidades indígenas zapotecas de México*. *Revista Latinoamericana de Recursos Naturales*.
- Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP). (2022). *Estudio previo justificativo para el establecimiento del Parque Nacional Huatulco II*. México: Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) / Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas.
- Bibby, C. J., Burgess, N. D., Hill, D. A., & Mustoe, S. (2000). *Bird Census Techniques*.
- Sutherland, W. J. (2006). *Ecological Census Techniques: A Handbook* (2nd ed.). Cambridge University Press.
- Villaseñor-Gómez, J. F. (2005). *Monitoreo de aves como herramienta para la conservación de la biodiversidad en México*. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO).
- O'Brien, T. G., Kinnaird, M. F., & Wibisono, H. T. (2003). Crouching tigers, hidden prey: Sumatran tiger and prey populations in a tropical forest landscape. *Animal Conservation*, 6(2), 131–139. <https://doi.org/10.1017/S1367943003003172>
- Silver, S. C. (2004). *Assessing jaguar abundance using remotely triggered cameras*. Wildlife Conservation Society.
- Tobler, M. W., Carrillo-Percegué, S. E., Leite Pitman, R., Mares, R., & Powell, G. (2008). An evaluation of camera traps for inventorying large- and medium-sized terrestrial rainforest mammals. *Animal Conservation*, 11(3), 169–178. <https://doi.org/10.1111/j.1469-1795.2008.00169.x>
- Rowcliffe, J. M., Field, J., Turvey, S. T., & Carbone, C. (2008). Estimating animal density using camera traps without the need for individual recognition. *Journal of Applied Ecology*, 45(4), 1228–1236. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2664.2008.01473.x>
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). (2019). *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*. www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5578808&fecha=14/11/2019
- Santiago-Dionicio, H., et al. (2024). *New records of Neogale frenata and Potos flavus from Sierra Madre de Oaxaca, Mexico*.
- Helgen, K., Kays, R., & Schipper, J. (2016). *Potos flavus*. *Lista Roja de Especies Amenazadas de la UICN 2016*. <https://doi.org/10.2305/IUCN.UK.2016-1.RLTS.T41679A45215631.en>
- Alfaro, A. M., García-García, J. L., & Santos-Moreno, A. (2006). Mamíferos de los municipios Santiago Jocotepec y Ayotzintepec, Chinantla Baja, Oaxaca. *Naturaleza y Desarrollo*, 4(1), 19–23.

Briones-Salas, M., Luna-Krauletz, M. D., Marín-Sánchez, A., Servín, J., & Sánchez-Cordero, V. (2023). Diversity and conservation of mammals in indigenous territories of southern Mexico: Proposal for an “Archipelago Reserve.” *PeerJ*, 11, e16345. <https://doi.org/10.7717/peerj.16345>

Rodiles, S. L., López, V., & López, S. (2015). Pesca tradicional y desarrollo turístico en Bahías de Huatulco. Una lectura desde la historia oral de los pescadores locales. *Investigaciones Turísticas*, 10, 150–169.

México. Cámara de Diputados. (2021). *Ley Federal de Derechos (última publicación consolidada)*. Diario Oficial de la Federación.

Presidencia de la República. (1998, 24 de julio). *Decreto por el que se declara área natural protegida con el carácter de Parque Nacional la región conocida como Huatulco, Oaxaca*. Diario Oficial de la Federación / CONANP.

Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP). (2025, 14 de julio). *Del recuerdo al retorno: una historia del compromiso de Huatulco con el ecosistema marino. El Aullador*. <https://elaullador.conanp.gob.mx/index.php/2025/07/14/del-recuerdo-al-retorno-una-historia-del-compromiso-de-huatulco-con-el-ecosistema-marino/>

Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP). (2011). *Diagnóstico ecológico, social y cultural del Parque Nacional Huatulco*.

Moraes Tomas, W., & Miranda, G. H. B. (2003). Uso de armadilhas fotográficas em levantamentos populacionais. En Cullen, L. Jr., Rudran, R., & Valladares-Padua, C. (Eds.), *Métodos de estudos em biologia da conservação & manejo da vida silvestre* (pp. 243–267). Curitiba, Paraná, Brazil: Universidade Federal do Paraná.

Torre, I., Arrizabalaga, A., & Flaquer, C. (2003a). Estudio de la distribución y abundancia de carnívoros en el Parque Natural del Montnegre i el Corredor mediante trampeo fotográfico. *Galemys*, 15(1), 15–28.

Bitetti, M. S., Paviolo, A., & de Angelo, C. (2006). Density, habitat use and activity patterns of ocelots (*Leopardus pardalis*) in the Atlantic Forest of Misiones, Argentina. *Journal of Zoology*, 270, 153–163.

Lessa, I., Guimarães, T. C. S., De Godoy Bergallo, H., Cunha, A., & Vieira, E. M. (2016). *Domestic dogs in protected areas*, 14(2), 46–56.

Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP). (2023). *Separata: Santuario Playa Morro Ayuta*. CONANP. <https://www.conanp.gob.mx/pdf/separata/EPJ-S-PlayaMorroAyuta.pdf>

XVIII. ANEXOS



Anexo 1. Vivero de la estación de campo el sabanal.



Anexo 2. Monitoreo de avifauna con el M.sc Flavio E. Zárate Hernández.



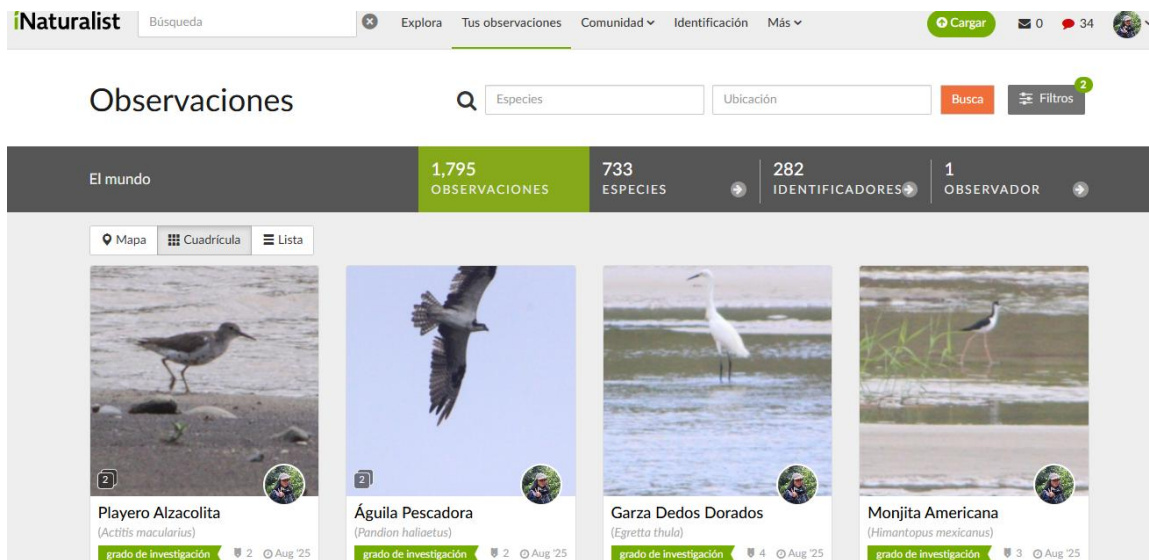
Anexo 3. Colocación de cámaras trampa con la Brigada Comunitaria de Monitoreo Terrestre.



Anexo 4. “Métodos de monitoreo para mamíferos”, impartido por el M.sc. Hilario M. Guzmán Pacheco.



Anexo 5. Brigada Comunitaria de Monitoreo de Mamíferos Marinos presentando su proyecto.



Anexo 6. Registro total de observaciones y especies en la plataforma iNaturalist



Anexo 7. Actividad de ciencia ciudadana por el Reto Naturalista de Aniversario en las ANP de Huatulco.



Anexo 8. Infografías realizadas para los prestadores de servicio.



Anexo 9. Uso de la aplicación GAIA GPS y SMART

CONANP
Comisión Nacional de Areas Naturales Protegidas
Parque Nacional Juchitán
Coordinación de Turismo y Recreación
Programa de Uso Público y Uso de los Recursos Acuáticos

Zona Terrestre
Nombre(s): Xucuman y Caxax SMN Bahía el Órgano Fecha: 19 / 04 / 25

Hora	Muestra de Perros en			Embarcación	Observaciones
	Sandero	Playa	Arrecife		
9:54	11	13	51		
10:10	11		51		
10:20			1		
10:49			10		"Dos auyos" 20021
10:51			10		"Black Marlin" 20021 20048
11:00	4		10		"Alpha" Sin mat.
11:01	7		51		
11:04	6		10		

Evidencias de:				
Buena	11			
Fecunda	1			
Mariscos				
Fragatas				
Compu				

Observaciones y sugerencias del sendero

- Persona pescando en la zona de arrecife
- 2 embarcaciones sobre el boyado (Mat. 200021158149)

*Historial de vehículos, estado de señalética, etc.

Anexo 10. Hoja de registros en zona de playa Bahía el órgano durante el operativo vacacional de semana santa 2025.



Anexo 11. Extracción de flora invasora y registro de ilícitos en el PNH.



Anexo12. Monitoreo marino con equipo de Snorkel en Bahía el órgano



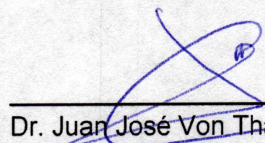
Anexo 13. Colocación de cámaras trampa en el Santuario de la Tortuga Morro, Ayuta

XIX. Calendario de actividades.

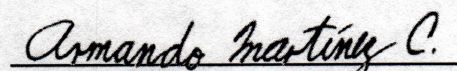
Calendario de actividades						
Actividades	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre
Monitoreo de Cetaceos						
Monitoreo de mamíferos herbívoros y carnívoros de tallas medianas y grandes						
Monitoreo de aves terrestres y grupos funcionales						
Monitoreo de la diversidad de especies exóticas-invasoras de alto impacto						
Monitoreo de pelágicos mayores						
Monitoreo de aves marinas						
Monitoreo de mamíferos marinos y tortugas marinas						
Composicion y estructura de la vegetacion						
Trabajo en gabinete						
Entrega de informe final						

XX. Visto bueno de los asesores.

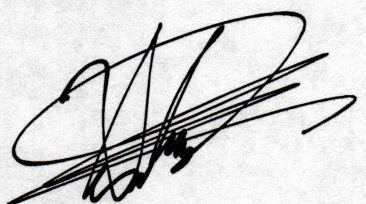
Firma del Visto Bueno de los asesores y el alumno del protocolo de servicio social titulado
"Monitoreo biológico y evaluación de la biodiversidad en el Parque Nacional Huatulco"



Dr. Juan José Von Thaden Ugalde
Laboratorio de Planeación Ambiental.
Departamento El Hombre y su Ambiente.
No. Económico 45613



M. sc. Armando Martínez Castro
Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas
Coord. Protección y conservación de recursos naturales
Céd. Prof. 14074603



Estudiante Ximena Arias Cruz
Pasante de la Licenciatura en Biología