

**Universidad de San Carlos de Guatemala
Centro de Estudios del Mar y Acuicultura**

**Informe final
Práctica Profesional Supervisada**

**Centro de Conservación y Rescate de la Tortuga Marina del
Comando Naval del Pacífico –CONAPAC-**



**Presentado por:
Alejandra Raquel Contreras Perdomo**

**Para otorgarle el Título de
Técnico en Acuicultura**

Guatemala, febrero de 2018

**Universidad de San Carlos de Guatemala
Centro de Estudios del Mar y Acuicultura**

**Informe final
Práctica Profesional Supervisada**

**Centro de Conservación y Rescate de la Tortuga Marina
CONAPAC**



**Presentado por:
Alejandra Raquel Contreras Perdomo
Registro académico 201540082**

**Para otorgarle el Título de
Técnico en Acuicultura**

Guatemala, febrero de 2018

Universidad de San Carlos de Guatemala
Centro de Estudios del Mar y Acuicultura

Consejo Directivo

| | |
|--------------------------------------|---|
| Presidente | Msc. Héctor Leonel Carrillo Ovalle |
| Secretaria | Msc. Kathya Iturbide Dormon |
| Representante Docente | M.A. Olga Marina Sánchez Cardona |
| Representante Docente | Msc. Erick Roderico Villagrán Colón |
| Representante del Colegio de Médicos | Licda. Liliana Maricruz Maldonado Noriega |
| Veterinarios y Zootecnistas | |
| Representante Estudiantil | T.A. María Alejandra Paz Velásquez |
| Representante Estudiantil | T.A. Marcos Estuardo PoncianoNuñez |



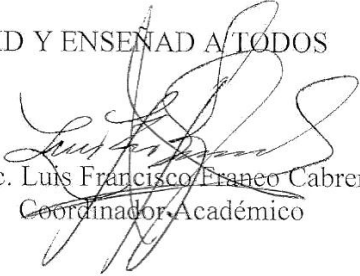
USAC
TRICENTENARIA
Universidad de San Carlos de Guatemala



Coordinación Académica
Centro de Estudios del Mar y Acuicultura

El Coordinador Académico del Centro de Estudios del Mar y Acuicultura -CEMA-, después de conocer el dictamen de la Profesora del curso M.Sc. Irene Franco Arenales, al informe de la Práctica Profesional Supervisada, de la estudiante Alejandra Raquel Contreras Perdomo, titulado "Centro de Conservación y Rescate de la Tortuga Marina del Comando Naval del Pacífico -CONAPAC-", da por este medio su aprobación a dicho trabajo y autoriza su impresión.

ID Y ENSEÑAD A TODOS


M.Sc. Luis Francisco Franco Cabrera
Coordinador Académico



Guatemala, febrero 2018

Acto que dedico

Especialmente a la memoria de mis abuelos Alberto Contreras Bejarano “Beto” y Ángel Rolando Perdomo Matute “Tuta” por llenar mi vida de infinitas enseñanzas de perseverancia, determinación, dedicación al trabajo y los estudios, y en especial el amor incondicional a la familia; porque aunque ya no estén físicamente presentes conmigo siempre soñaron con verme llegar a este momento y seguir luchando por más...

A mis padres, hermana y amigos que siempre han estado a mi lado brindándome su apoyo incondicional, creyendo firmemente en mis sueños y metas planteadas a lo largo de mi corta vida, con la esperanza de que los alcance y se conviertan en grandes proyectos.

Agradecimientos

Al pueblo de Guatemala pues a través de su trabajo y compromiso brindan educación a nivel nacional a la juventud guatemalteca san carlista.

A los profesionales que capacitan de forma consciente y consecuente a los guatemaltecos, con el propósito de retribuirle a la sociedad los beneficios obtenidos y así crear una mejor nación independiente, libre y soberana.

Al Comando Naval del Pacífico por brindarme la oportunidad de poner en práctica los conocimientos aprendidos durante mis años de estudio y darme un desarrollo profesional. A los miembros del CONAPAC que me mostraron amabilidad y apoyo durante la práctica, especialmente a la Alférez Cerdón Vásquez que me brindó su amistad incondicional.

A mis padres Oscar y Lidia por su apoyo incondicional en cada una de mis metas y las fases que conlleva cumplirlas. A los miembros de mi familia que siempre estuvieron pendientes de todos mis pasos.

A mis amigos que son parte de mi familia Lucía, Blanco, Alicia, Maylin y Marvin, alegrando mis días haciendo más fácil mi proceso educativo, brindándome su cariño, apoyo y momentos muy especiales que se mantendrán presentes en mi memoria.

A Pride quien siempre me hizo saber cuan orgulloso estaba de mí y me alienta a seguir adelante a lograr grandes cosas.

Resumen

La Práctica Profesional Supervisada se realizó durante los meses de octubre y noviembre de 2017 en el Comando Naval del Pacífico-CONAPAC- específicamente en el Centro de Conservación y Rescate de la Tortuga Marina, el cual se ubica en el municipio de Puerto San José, departamento de Escuintla; éste durante los últimos 27 años se ha dado a la tarea de conservar y repoblar de tortuga marina *L. olivacea*(parlama), con el fin de preservar el recurso marino-costero del litoral Pacífico de Guatemala a través de la recolección, incubación y liberación de neonatos a su hábitat natural.

Este centro de conservación inició con la recolección de 800 huevos en 1997, la cual ha aumentado a lo largo de los años debido a la buena labor que se ha realizado con el incremento en la recolección de huevos en los 1.5 kms con los que cuentan las tortugas marinas en esta institución como zona de arribada, en los cuales se incuban para su posterior eclosión y liberación; para el año 2017 la cantidad se ha incrementado a los 22,000 huevos por época de anidación (julio-noviembre) que representa un incremento aproximado del 10.85% anual desde que el Centro de Conservación y Rescate de la Tortuga Marina del CONAPAC inicio con sus labores (Trabajo de Campo, 2017).

El centro de conservación busca la inclusión de recurso humano voluntario en la labor de conservación y la educación ambiental referente a la preservación del recurso marino-costero que se encuentra en el litoral Pacífico de Guatemala a través de diversas actividades que realiza durante el año, como reforestación de manglar, vigilancia de la zona costera, participación activa en reuniones del Comité Local de Respuesta de Derrames de Hidrocarburos en el Mar -COLDEMAR-, actividades de recreación y educación ambiental con niños, jóvenes y adultos de poblaciones aledañas, día del niño, curso vacacional para niños de Puerto San José, apoyo a Scouts Marinos, protección a la iguana verde *I. iguana*, protección a la tortuga marina, inspección de TED's en barcos pesqueros y liberaciones de neonatos de tortuga marina.

Índice de contenido

| | |
|--|----|
| 1. Introducción | 1 |
| 2. Objetivos | |
| 2.1 Objetivo general | 2 |
| 2.2 Objetivos específicos | 2 |
| 3. Descripción general de la unidad de práctica | |
| 3.1 Ubicación geográfica | 3 |
| 3.1.1 Vías de acceso | 3 |
| 3.2 Descripción general del entorno natural | 4 |
| 3.2.1 Condiciones climáticas | 4 |
| 3.2.2 Flora | 4 |
| 3.2.3 Fauna | 5 |
| 3.2.4 Hidrografía | 5 |
| 3.2.5 Suelos y topografía | 6 |
| 3.2.6 Zona de vida | 6 |
| 3.3 Actividades de la unidad de práctica | |
| 3.3.1 Aspectos filosóficos | 6 |
| 3.3.2 Organización administrativa | 7 |
| 3.3.3 Instalaciones del CONAPAC | 9 |
| 3.3.4 Manejo del área del CONAPAC | 10 |
| 3.3.5 Infraestructura y equipo | 10 |
| 3.3.5.1 Infraestructura | 10 |
| 3.3.5.2 Equipo | 11 |
| 3.3.6 Proyectos y programas | 11 |
| 3.4 Aspectos generales del Centro de Conservación y Rescate de la Tortuga Marina del CONAPAC | |
| 3.4.1 Especies manejadas | |
| 3.4.1.1 Tortuga marina | 12 |
| 3.4.1.2 Iguana verde | 14 |
| 3.4.1.3 Mangle | 16 |

| | |
|--|----|
| 4. Actividades realizadas | 17 |
| 4.1 Descripción de actividades realizadas | |
| 4.1.1 Patrullajes a la playa para localización de nidos | 17 |
| 4.1.2 Siembra de huevos de tortuga marina en la especie conocida comúnmente como Parlama (<i>L. Olivacea</i>). | 17 |
| 4.1.3 Recolección de Neonatos de tortuga marina | 19 |
| 4.1.4 Liberación de neonatos de tortuga marina | 20 |
| 4.1.5 Inspección de nidos de tortuga marina | 22 |
| 4.1.6 Trabajos de mantenimiento dentro del centro de conservación | 22 |
| 4.1.7 Conferencias ambientales y de concientización de la vida marina | 22 |
| 4.1.8 Liberación de especímenes de iguana verde (<i>I. iguana</i>) | 23 |
| 4.1.9 Participación de otras actividades de la Oficina de relaciones civiles militares | 24 |
| 5. Recomendaciones a la unidad de práctica | 25 |
| 6. Bibliografía | 26 |
| 7. Anexos | 27 |

Índice de figuras

| | | |
|-----------|--|----|
| Figura 1 | Localización geográfica del Comando Naval del Pacifico | 3 |
| Figura 2 | Organigrama administrativo de la unidad de la Comandancia de La Marina de la Defensa Nacional | 7 |
| Figura 3 | Croquis de las instalaciones del Comando Naval del Pacifico | 9 |
| Figura 4 | Patrullajes realizados durante la PPS 2017 | 17 |
| Figura 5 | Siembra de huevos de tortuga marina L. Olivacea dentro del Centro de Conservación de la Tortuga Marina del CONAPAC durante la PPS 2017 | 18 |
| Figura 6 | Huevos sembrados semanalmente en el Centro de Conservación del CONAPAC durante la PPS 2017. | 19 |
| Figura 7 | Neonatos recolectados de L. Olivacea durante la PPS | 20 |
| Figura 8 | Liberación de neonatos en la playa privada del CONAPAC durante la PPS | 21 |
| Figura 9 | Neonatos recolectados y liberados semanalmente en el Centro de Conservación del CONAPAC durante la PPS 2017 | 21 |
| Figura 10 | Recuperación y liberación de iguana verde dentro del CONAPAC durante la PPS 2017 | 24 |
| Figura 11 | Actividad del día del niño con el Colegio Santa Victoria, viaje en guardacostas durante la PPS 2017 | 25 |

Índice de anexos

| | | |
|----------------|---|----|
| Anexo 1 | Centro de Conservación y Rescate de la Tortuga Marina del CONAPAC | 28 |
| Anexo 2 | Implementación de corrales en nidos de tortuga marina dentro del Centro de Conservación de Tortuga Marina del CONAPAC | 28 |
| Anexo 3 | Eclosión de neonatos de <i>L. Olivacea</i> (parlama) | 29 |
| Anexo 4 | Siembra liberación de tortugas marinas durante la Práctica Profesional Supervisada en los meses de octubre y noviembre en el Centro de Conservación y Rescate de la Tortuga Marina del CONAPAC. | 29 |

1. Introducción

La historia de la conservación de tortugas marinas en Guatemala se basa en un alto porcentaje en el uso de tortugarios (viveros o corrales) en donde, donaciones o cuotas de conservación voluntarias de huevos o bien por patrullajes de recolección, son incubados y luego los neonatos son liberados en las playas con rumbo al mar. Los tortugarios guatemaltecos son fundamentalmente comunitarios, pues la mayoría de los huevos incubados son producto de donaciones, cuotas de conservación voluntarias por parte de residentes locales o patrullajes de recolección realizados por personal de la institución. El tortugario es un recinto importante para la generación de datos científicos de la ecología costera-manglar local; los cuales se utilizan en la toma de decisiones en el manejo de recursos naturales a nivel local, nacional y regional.

El Comando Naval del Pacífico tiene a su cargo el área conocida como N5 de Relaciones Civiles Militares, la cual desarrolla diversas actividades de proyección y desarrollo tanto local como nacional, orientadas a la preservación del medio ambiente marino-costeros a través del Centro de Conservación y Rescate de Tortuga Marina del CONAPAC, la preservación de la tortuga marina se da a través de la inspección de redes de pesca implementadas con TED's y campañas de educación ambiental para comunidades aledañas e invitados a la liberación de neonatos de tortuga marina para la concientización en la preservación de esta especie, también cabe mencionar la protección a la iguana verde que es una especie propia del lugar y la vigilancia a la pesca y captura ilegal del pez vela.

Se han obtenido resultados muy positivos en lo que se refiere a la inclusión de recurso humano voluntario en la labor del Centro de Conservación y la meta lograda en cuanto a la siembra de nidos anual, donde se espera incrementar el 10.85% anual de neonatos de tortuga marina por medio de la recolección e incubación de los huevos.

2. Objetivos

2.1 Objetivo general

- Confrontar al estudiante en el ambiente de trabajo de la Carrera de Técnico en Acuicultura, a través de una práctica directa, en un contexto empresarial o institucional, y un espacio territorial determinado.

2.2 Objetivos específicos

- Proveer la oportunidad de participar en actividades propias de la acuicultura, pesca y/o manejo de los recursos hidrobiológicos del país, mediante la inserción en la oficina N5 de Relaciones Civiles Militares del Comando Naval del Pacifico-CONAPAC- que tiene a su cargo el Centro de Conservación y Rescate de la Tortuga Marina.
- Retroalimentar el proceso de enseñanza-aprendizaje mediante la integración de los conocimientos y experiencias teórico-prácticas adquiridas.
- Propiciar el desarrollo y ejercicio de los valores morales y éticos en el desempeño profesional.

3. Descripción general de la unidad de práctica

3.1 Ubicación geográfica

El comando Naval del Pacífico –CONAPAC- se encuentra ubicado en el Km. 109 Aldea Santa Rosa, del Municipio de Puerto San José, del departamento de Escuintla de Guatemala. Sus coordenadas geográficas son: 13°55'38" N de latitud y 90°49'17" O de longitud.

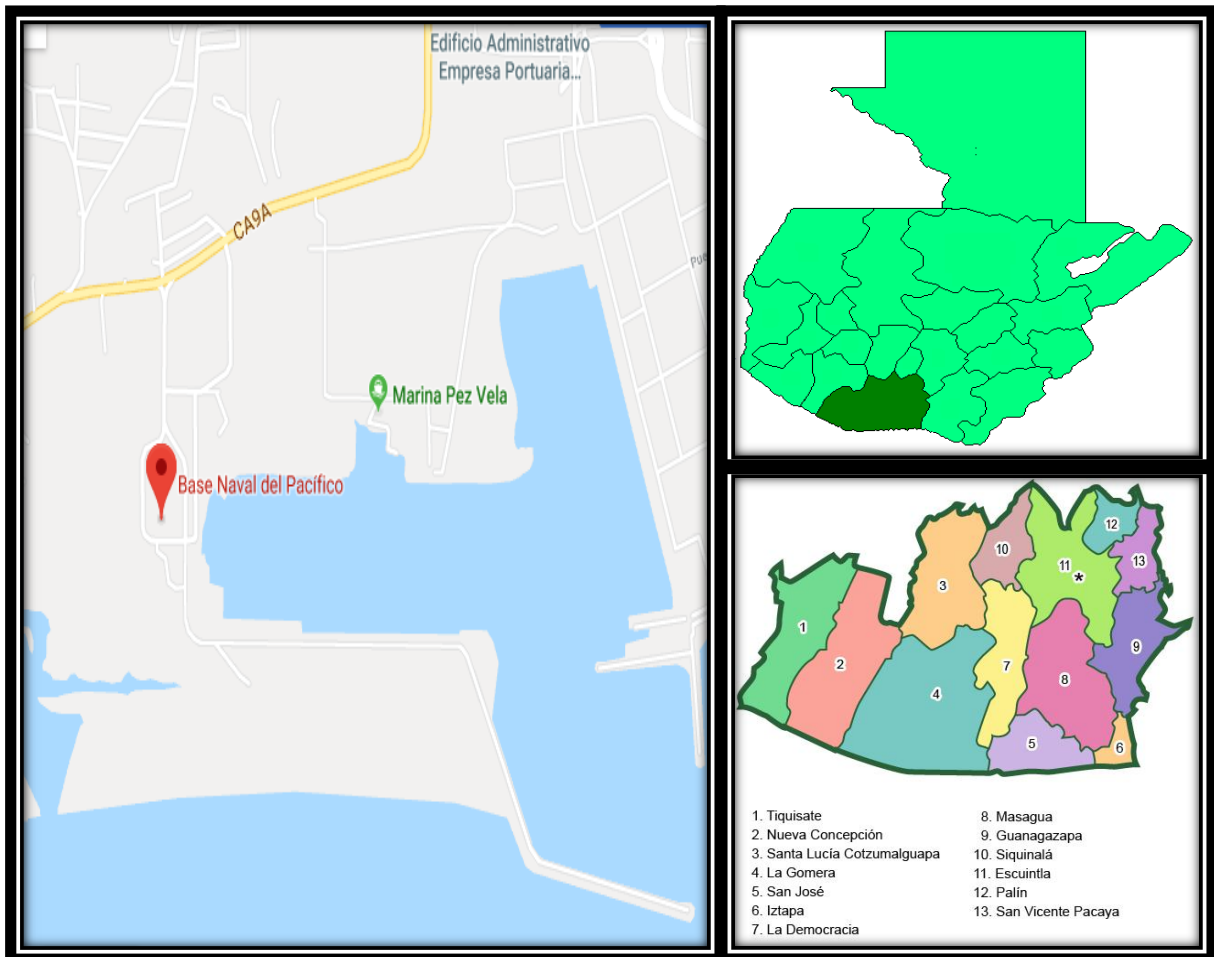


Figura 1 Localización geográfica del Comando Naval del Pacífico (GoogleMaps, INEGI 2018).

3.1.1 Vías de acceso

El CONAPAC cuenta con tres vías de acceso; por tierra entrando por la carretera CA-9 que tiene una extensión de 106.8 Km de la ciudad de Guatemala al

CONAPAC y se recorre en un tiempo de una hora cuarenta y cinco minutos. Cuenta con acceso aéreo pues posee su propio helipuerto y acceso marítimo ya que también posee su propio muelle naval.

3.2 Descripción general del área

La costa del Pacífico de Guatemala tiene una extensión de 254 km formada por arena negra de origen volcánico y una fuerte dinámica costera. El Centro de Rescate de Tortuga Marina del CONAPAC se encuentra dentro del Comando Naval del Pacífico en Puerto San José. El municipio de San José cuenta con una extensión territorial de 280 kilómetros y una altitud de 1.98 metros sobre el nivel del mar por lo que cuenta con canales naturales, los cuales atraviesan la cabecera. Tal es el caso del Canal de Ubico y sus afluentes, un pequeño canal en el Barrio Peñate, y el Canal de Chiquimulilla. Los canales son utilizados para la pesca informal y la navegación informal en algunos tramos de su recorrido, a pesar del actual deterioro, la vida acuática y su biología es evidente, indican con esto la vitalidad de los cuerpos de agua. Sus perfiles se deben al clima cálido- húmedo, a lo continuo y copioso de sus lluvias, y al riesgo natural que los canales ofrecen. La biodiversidad que se observa a lo largo de los canales referidos es notoria, en algunos casos exóticos y endémicos (Arévalo, R. 1945).

3.2.2 Condiciones climáticas

El municipio de San José cuenta con temperaturas cálidas-tropicales entre 22-34°C en los meses de octubre y noviembre, tiene una estación seca corta en el verano. La humedad tiene un rango promedio entre del 56% en los meses de verano y 85% en los meses de invierno, con vientos de 8 a 20 km/hr dependiendo la temporada. La precipitación media anual es 3319 mm (DeGuate, 2012)

3.2.3 Flora

La vegetación típica en esta región cuenta con especies forestales como papaturro, palmeras, eucalipto, matiliguato, conacaste, cedro, caoba y palo blanco; principalmente con producción de mangle y sauce. Los manglares son parte importante de la vegetación marino-costera que se encuentra en el municipio, los

cuales se encuentran protegidos por el Consejo Nacional de Áreas Protegidas – CONAP-; las típicas especies de mangle observadas son mangle rojo *Rhizophora mangle*, mangle blanco *Laguncularia racemosa*, mangle negro *Avicennia germinans* y el mangle botoncillo *Conocarpus erectus*. El municipio de San José cuenta con el área protegida de la Reserva Natural Privada Canaima que tiene una superficie de 25 Hectáreas, la cual es administrada por Inversiones Canaima (INAB, 2011).

3.2.4 Fauna

La fauna en esta región es diversa, es el hábitat principal de la iguana verde y diferentes especies de tortugas de agua dulce, incluye desde varios tipos de cangrejos y jaibas, hasta peces como bagre, robalete, róbalo y aleta. En el caso de las aves, abundan distintos tipos y especies como las garzas, pelícanos, chorlos, gaviotas, halcones, águilas, pericas, loros, pajuiles, cayayas, cachajinas, tortolitas, zanates, clarineros, gorriones, chorchas, cenizontles, guardabarrancos, auroras, lechuzas, urracas, chachas, pájaro carpintero, chepilllos, gavilanes, zopilotes, quebrantahuesos, martín pescador, pijije, pato real, garza negra, chepitos, búhos. Por otro lado, en menor cantidad pueden observarse venados cola blanca, tepezcuittle, armadillo, tacuazín, taltuzas, jabalí, tacuazín rata, tacuazín negro, pizote, tigrillo, gato de monte, zorro, zorrillo, puerco espín y micoleón. (DeGuate, 2012).

3.2.5 Hidrografía

El municipio es irrigado por la vertiente de varios ríos, entre los más importantes están el Michatoya, Achiguate, Botón Blanco y el río Cristalino, que desembocan en el océano Pacífico; además se encuentran en la jurisdicción de San José 10 zanjones, 3 lagunas, 2 lagunetas y el canal de Chiquimulilla, que es navegado por varias embarcaciones, lo que facilita la comunicación con varias comunidades. En el municipio de San José no existe un plan de manejo y cuidado del recurso hídrico, situación que provoca la contaminación de los ríos y los mantos freáticos existentes; no se tiene una adecuada valoración de los niveles de riesgos de las

poblaciones que viven en las riberas de los ríos y sitios cercanos. (Culturas Peteneras y más, 2011).

3.2.6 Suelos y topografía

La topografía del área del municipio Puerto San José, es de una franja plana a lo ancho del Océano Pacífico, con una extensión aproximada 280 km². De acuerdo a la clasificación de suelos el municipio del Puerto San José corresponde a los del Litoral Pacífico, los cuales se caracterizan por ser suelos bien drenados, arenosos y húmedos. Se registra un uso mínimo del suelo en base a cultivos tradicionales como la caña de azúcar y banano (Culturas Peteneras y más, 2011).

3.2.7 Zona de Vida

La clasificación en la cual se encuentra el municipio de San José es un bosque húmedo subtropical (cálido), según la clasificación de las zonas de vida para Guatemala estimadas con la clasificación de Holdrige, dada su ubicación entre el trópico de Cáncer y Capricornio y a la alta pluviosidad que presenta (Holdridge, 1967).

3.3 Actividades de la unidad de práctica

3.3.1 Aspectos filosóficos

- Misión: Garantizar la soberanía nacional en el mar territorial en la zona contigua y la zona económica exclusiva del Océano Pacífico de Guatemala y en las aguas lacustres y fluviales de la cuenca hidrográfica del Sur, ejerciendo control sobre los límites marítimos, a fin de contribuir con las fuerzas de Tierra y Aire, a asegurar la Defensa Nacional, haciendo énfasis en la seguridad de la vida humana en el mar, la observancia de las leyes nacionales e internacionales en los espacios marítimos jurisdiccionales.
- Visión: Gracias a la preparación profesional de su tripulación y al estado de apresto de sus unidades, será la plataforma desde la cual se llevarán a cabo las operaciones navales que negarán el uso del espacio marítimo a los oponentes

del Estado para la comisión de actos ilícitos.

- **Objetivos:** tiene como objetivo garantizar la soberanía nacional en el mar territorial en la zona contigua y la zona exclusiva del océano Pacífico de Guatemala y en las aguas lacustres y fluviales de la cuenca hidrográfica del Sur, ejerciendo control sobre los límites marítimos, a fin de contribuir con las fuerzas de Tierra y Aire, a asegurar la Defensa Nacional, haciendo énfasis en la seguridad de la vida humana en el mar, la observancia de las leyes nacionales e internacionales en los espacios marítimos jurisdiccionales (Ministerio de la Defensa, 2014).

3.2.2 Aspectos administrativos

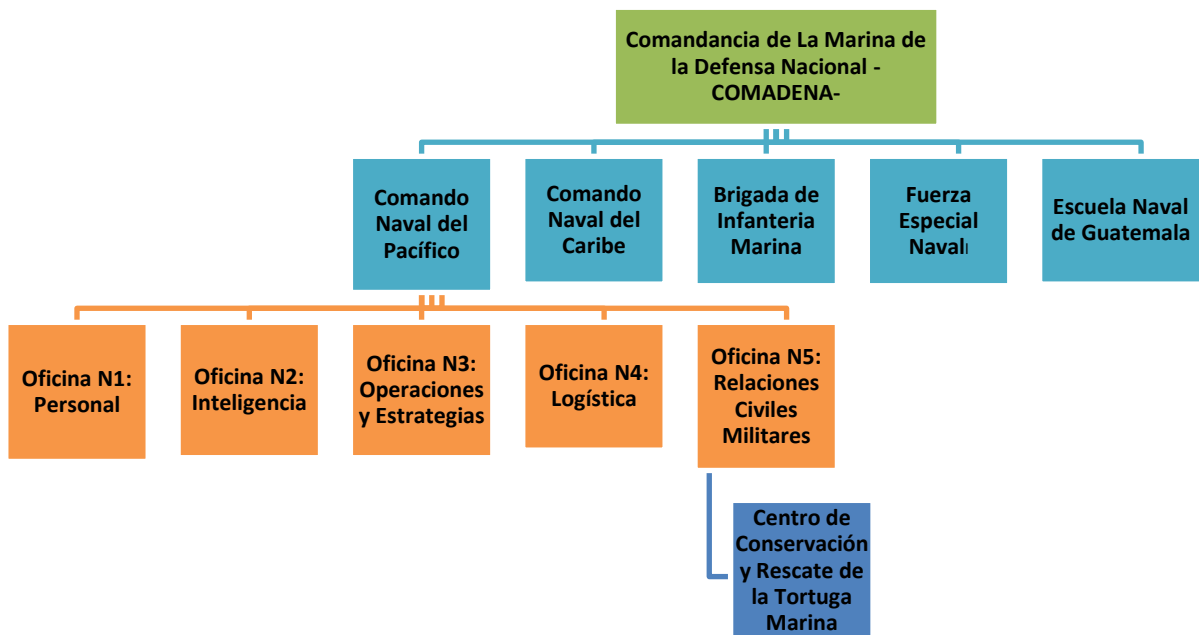


Figura 2 Organigrama administrativo de la unidad de la Comandancia de La Marina de la Defensa Nacional (Trabajo de Campo, 2017).

La Comandancia de La Marina de la Defensa Nacional -COMADENA- se encuentra bajo dependencia del jefe del Estado Mayor de la Defensa Nacional, tiene la función de ejercer el comando y control de la Fuerza de Mar en la dirección general del Comando Naval del Pacífico -CONAPAC-, el Comando Naval del Caribe y la Brigada de Infantería Marina.

El CONAPAC se encuentra conformado por 600 empleados entre Oficiales del Ejército, Maestres, Contra maestros, marineros, policías navales ordinarios, policías navales extraordinarios, camareras y personal de mantenimiento, los cuales en su mayoría se encuentran en plazas fijas, cuentan con prestaciones del gobierno y jubilación al cumplir 30 años de servicio militar. Todos los empleados laboran bajo turnos de 11x4, es decir, 11 días de servicio dentro del comando con dos tardes libres y 4 días de descanso.

La oficina N5 de relaciones civiles militares se encuentra ubicada en la Jefatura del CONAPAC junto a las otras 4 que llevan a cabo el funcionamiento del comando dirigidos a sus diferentes objetivos. Esta oficina se encarga de todas las funciones de responsabilidad social, humana, civil y ambiental que el CONAPAC; debe cumplir, se encuentra dirigida por un Capitán de Corbeta como Jefe inmediato de este departamento y con un equipo de un Maestro experto en el área de Conservación de tortuga marina, dos marineros y 7 personas de mantenimiento. Sin embargo, para muchas de las actividades que esta oficina realiza, tiene el apoyo de las otras oficinas que se encuentran en la jefatura y del personal dentro del comando que esta requiera para realizarlas (Trabajo de Campo, 2017).

3.3.3 Instalaciones del CONAPAC:

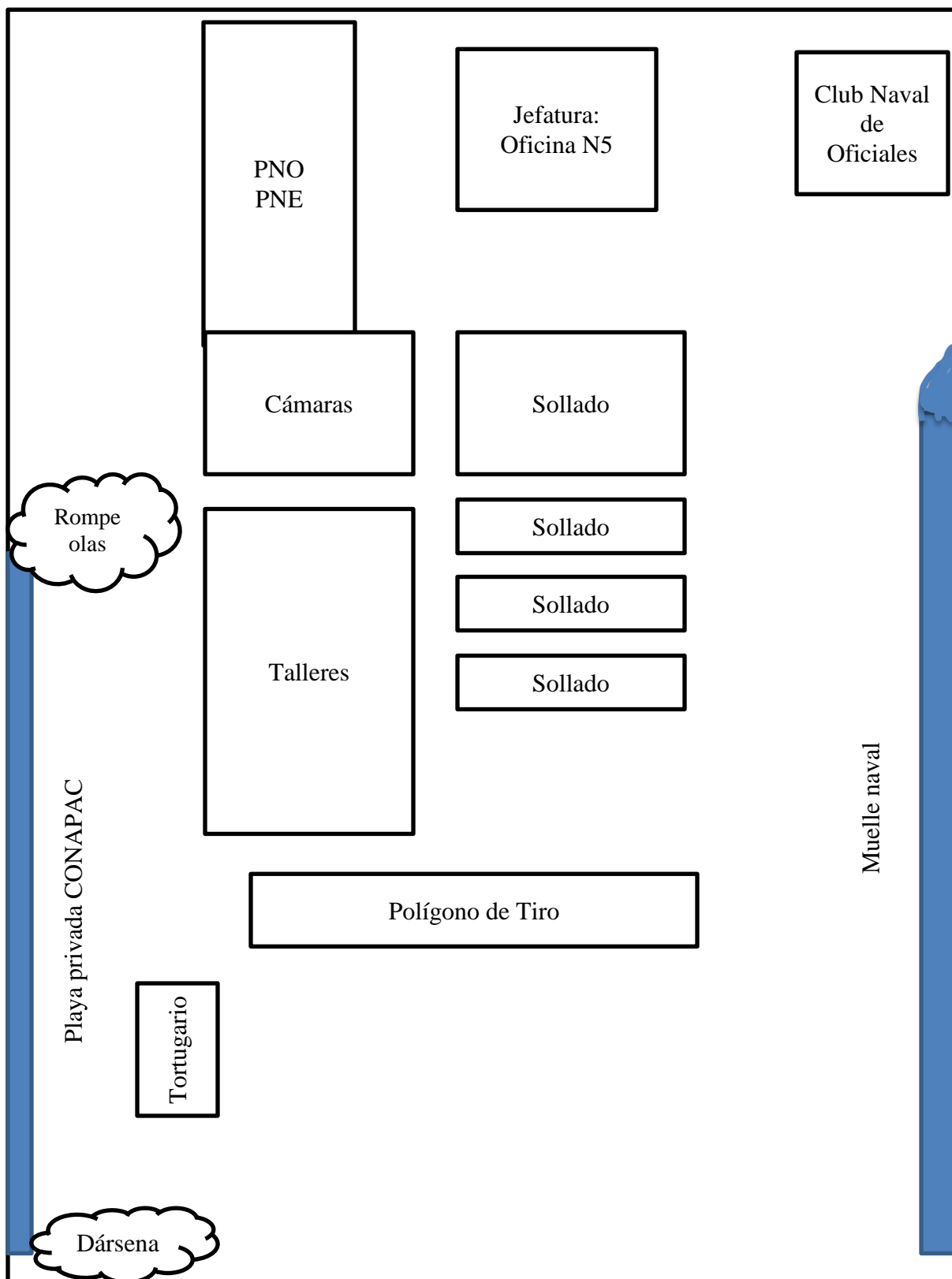


Figura 3 Croquis de las instalaciones del Comando Naval del Pacifico (Trabajo de campo, 2017).

3.3.3.1 Manejo del área del Comando Naval del Pacífico

- Oficina N5: es el área administrativa donde se manejan los planes de ejecución de las actividades que tiene a cargo la oficina, los registros digitales o manuales del Centro de Conservación y otras actividades realizadas y la contabilidad de este departamento.
- Cámara de oficiales: es el área de comedor para los oficiales del ejército donde se llevan a cabo las academias de oficiales, que son exposiciones hechas por ellos mismos para el resto de oficiales que conforman el CONAPAC, lugar donde se expuso en varias ocasiones temas de conservación y ambiente marino-costero.
- Club Naval de Oficiales: es el club que el CONAPAC utiliza como área de conferencias para invitados.
- Centro de Conservación y rescate de la Tortuga Marina del CONAPAC: es el recinto donde se lleva a cabo la incubación, protección, eclosión de huevos de tortuga marina y recolección de neonatos de tortuga marina.
- Playa Privada la Caleta: es la extensión de 1.5 km. de playa privada con los cuales cuenta el CONAPAC como zona de arribada de tortuga marina para la recolección de huevos.

3.3.4 Infraestructura y equipo

3.3.4.1 Infraestructura:

- Una oficina administrativa N5 equipada dentro de la jefatura del CONAPAC 3x5 metros, la cual tiene una bodega de 1x1 metros.
- Club Naval de Oficiales como área de conferencias dentro del CONAPAC con capacidad para 150 personas.
- Centro de Conservación y Rescate de la Tortuga Marina del CONAPAC con dimensiones de 8x12 metros.

3.3.4.2 Equipo:

- Equipo audiovisual (amplificador, bocinas, micrófonos, cañonera, computadora, Ipad, pantalla) utilizado para conferencias y otras actividades que la oficina deba llevar a cabo.
- El equipo utilizado dentro del Centro de Conservación y Rescate de la Tortuga Marina del CONAPAC comprende: números de registro para nidos, cubetas, linternas, bolsas de plástico y palo para recolección de nidos
- Una motocicleta utilizada para la rápida movilización del personal de esta oficina.

3.3.5 Proyectos y programas:

- Proyectos:
 - Mejora y ampliación de las instalaciones del Centro de Conservación y Rescate de la Tortuga Marina del CONAPAC.
- Programas:
 - Programas de conservación y anidamiento de tortugas marinas en conjunto con ARCAS.
 - Programas de capacitación al personal encargado del Centro de Conservación y Rescate de la Tortuga Marina CONAPAC en diversos temas de conservación y vida marina.
 - Programas de liberación de neonatos de tortugas marinas.
 - Programas de educación ambiental en temas como: Anidación de tortugas marinas en el Pacífico de Guatemala, Conservación de Tortugas Marinas, Sistemas Excluidores de Tortugas TED's y Conservación del pez vela.
- Otras actividades realizadas por la Oficina N5:
 - Conservación y protección de la iguana verde *Iguana iguana*.
 - Campañas de reforestación de mangles y flora en las costas del Pacífico guatemalteco.

- Participación en el Comité Local de Respuesta de Derrames de hidrocarburos en el Mar y Regiones marinocostas del Litoral Pacífico (COLDEMAR).
- En coordinación con la Dirección General de Pesca y Acuicultura del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación, se realizan constantemente inspecciones para verificar el uso adecuado de los Dispositivos Excluidores de Tortugas Marinas, en las redes de pesca de los barcos pesqueros.
- Lucha contra la pesca ilegal de Pez Vela en las costas del pacífico guatemalteco a través de patrullajes en mar y costas.

3.4 Aspectos generales del Centro de Conservación y Rescate de la Tortuga Marina del CONAPAC

3.4.1. Especies manejadas

3.4.1.1 Tortuga marina:

ⓐ. Biología y generalidades

Son animales de crecimiento muy lento, que alcanzan su madurez sexual entre los 10 y 50 años, dependiendo de la especie y la zona geográfica. Normalmente invierten la mayor parte de sus vidas en áreas de alimentación, áreas que usualmente están lejos de las playas de anidación. Presentan dimorfismo sexual: el macho usualmente consta de una uña más desarrollada en las aletas frontales y una cola más grande.

Durante los periodos reproductivos el apareamiento puede suceder durante la migración de los sitios de alimentación hacia las áreas de anidación y en las zonas frente a las playas de desove; cada especie tiene un modelo propio de cortejo, apareamiento y desove (ARCAS, 2015).

En algunas especies las hembras pueden guardar por más de una temporada el esperma en sus cuerpos; además, pueden ser receptivas a varios machos, de manera que los huevos de una sola nidada pueden presentar paternidad múltiple. Cada hembra muestra

la capacidad de anidar varias veces en la misma temporada, a este fenómeno se le denomina reanidación. La reanidación puede suceder varias veces (de dos o más veces según la especie) en una temporada. Las baules pueden re-anidar hasta 11 veces, desovando unos 900 huevos en total; la hembra regresa a anidar a la misma playa en temporadas diferentes, usualmente separadas por dos, tres o más años.

Las hembras recuerdan su playa natal por medio de un proceso denominado impronta o fijación de sitio, éste proceso se da cuando emergen del nido los neonatos y se desplazan hacia el mar, registran un grupo de parámetros que se imprimen en su memoria y los capacitan para reconocer la misma playa o región donde nacieron, con esta información y al alcanzar la madurez sexual, la tortuga marina regresa a la playa para anidar. Los parámetros que influyen este proceso aún no están totalmente claros para la ciencia (ARCAS, 2015).

Igual que otros reptiles, el sexo de la tortuga marina está determinado por la temperatura en el que el huevo está incubado, dicha temperatura es llamada “temperatura pivote”, la cual se produce un número igual de machos y hembras, aproximadamente 29 °C. Los nidos que son incubados a una temperatura mayor a este producen una mayor cantidad de hembras, nidos incubados a temperaturas menores de 29 °C producen más machos.

Es ampliamente conocido que la dinámica poblacional de las tortugas marinas, así como de muchos reptiles que no gozan de la protección de sus madres, tienen altos niveles de mortalidad en sus estadios tempranos. Como respuesta a este fenómeno, estos reptiles tienen un esquema reproductivo que les garantiza grandes cantidades de huevos lo que permite una significativa producción de neonatos. Aunque no se sabe con exactitud, los estudios de mortalidad calculan que la proporción de sobrevivencia de estas especies es de un adulto por cada 1,000 neonatos que alcanzan el agua (ARCAS, 2015).

Al eclosionar el huevo, los neonatos cuentan con una reserva de vitelo en el “ombbligo” que les proporciona la energía que necesitarán para bajar a la playa, pelear contra el oleaje y entrar al mar abierto; es por esta razón que los neonatos exhiben el comportamiento frenético característico a la tortuga marina recién nacida y es por esta razón que es imprescindible liberarlos al mar directamente después de la eclosión.

ⓑ. Hábitos alimenticios

Las dietas son particulares para cada especie, mostrando adaptaciones específicas. La baule por ejemplo, se alimenta mayormente de medusas, sus mandíbulas (con forma de cúspides) y esófago poseen papilas modificadas como estructuras punzantes que se proyectan en sentido contrario al flujo de alimentación para facilitar la ingestión de tal dieta. Se conoce que la dieta de la tortuga carey está dominada principalmente por el consumo de esponjas en arrecifes coralinos; la dieta de la verde está basada en los pastos marinos como fanerógamas y algas; la parlama tiene una clara preferencia por los camarones y por su parte, la caguama o cabezona, consume crustáceos y moluscos (ARCAS, 2015).

3.4.1.2 Iguana verde

ⓐ. Biología y generalidades

Es un reptil escamoso nativo de zonas tropicales y subtropicales. El tamaño de las iguanas va desde los 14 cm hasta los 1.5-1.8 metros de largo. La iguana verde puede alcanzar un peso de 15 kg.

El macho posee una cresta más grande y vistosa que la hembra; poseen una papada, una serie de espinas que abarcan desde la espalda hasta la cola y un tercer ojo en la cabeza llamado “ojo parietal” que sirve para la producción de hormonas necesarias para la termorregulación (nivelación de su temperatura corporal). Detrás de su cuello contienen escamas en forma de picos llamadas escamas tuberculares (Bioenciclopedia, 2015).

Las iguanas pueden utilizar su larga cola espinosa para defenderse, como es el caso de la iguana verde que puede dar fuertes golpes con esta. Aparentemente son animales agresivos pero si no se les molesta, son asustadizos y resultan ser completamente inofensivos.

Su sentido de la vista está muy desarrollado, pues pueden percibir formas, sombras, colores y movimientos a largas distancias. Utilizan su par de ojos para encontrar su comida y comunicarse entre ellos, pues emplean señales visuales; su oreja es llamada tímpano y se localiza detrás de los ojos. La coloración de la piel de las iguanas les permite camuflarse en su entorno para no ser vistas por los depredadores.

El comportamiento de cortejo de la iguana verde se establece cuando el macho sacude la cabeza con movimientos vibratorios frecuentes, con la membrana gular extendida y contracción del abdomen para desafiar a sus rivales o para cortejar a la hembra. El cortejo se da en noviembre y diciembre; el apareamiento ocurre con frecuencia a principios de febrero hasta abril (Bioenciclopedia, 2015).

Son ovíparos y colocan sus huevos bajo la tierra mayormente en el mes de febrero. Las iguanas alcanzan la madurez sexual a temprana edad (16 meses). Llegan a la etapa de adultez a los 36 meses cuando alcanzan los 70 cm de largo aproximadamente. Las iguanas hembras cavan sus nidos y depositan sus huevos, además buscan debajo de árboles y junto a playas y ríos para encontrar el espacio idóneo para anidar, el túnel es a veces de un metro de largo en la tierra suave. La mayoría de las hembras depositan alrededor de 30 huevos dentro del nido, aunque algunas de gran tamaño pueden llegar a depositar hasta 60. Sólo 25% del total de los huevos dará nuevas crías y sólo unas pocas llegarán a adultos.

ⓑ. Hábitos alimenticios

Son completamente herbívoros, por lo que se alimentan de hojas, flores y algunos frutos (Bioenciclopedia, 2015).

3.4.1.3 Mangle

Ⓐ Biología y generalidades

Es un arbusto o árbol leñoso, perteneciente a las rizoforáceas, tiene frutos y mide de tres a cuatro metros de altura, aunque a veces alcanza unos 15 metros o más. Sus ramas largas y extendidas dan vástagos que descienden hasta tocar el suelo y arraigar en él. Tiene hojas pecioladas, opuestas, enteras, elípticas, obtusas y gruesas; flores axilares de cuatro pétalos amarillentos; fruto seco de corteza coriácea, pequeño y casi redondo y muchas raíces externas.

El hábitat del mangle es exclusivamente tropical e intermareal, por lo que el suelo o sedimento se encuentra saturado de agua y de salinidad variable. Es la planta más representativa de la vegetación halófila, ya que tolera una elevada salinidad como la que hay en las aguas costeras de la zona intertropical y más aún, en las lagunas o albuferas en contacto con el mar, donde la concentración de sal es generalmente mayor. En las regiones costeras constituye una planta pionera, ya que se establece primero y constituye la base para que muchas otras especies de plantas, sobre todo de animales. En ellos se encuentra una amplia variedad de especies animales como moluscos bivalvos, caracoles, peces y reptiles (Hogarth, 1999).

4. Actividades realizadas

4.1 Descripción de actividades:

4.1.1 Patrullajes a la playa para localización de nidos.

- Objetivo de la actividad: identificar diariamente los nidos de tortuga marina *Lepidochelys olivacea* en la playa para extraer los huevos de los nidos que fueron dejados durante la noche-madrugada en épocas de anidación.
- Desarrollo de la actividad (procedimientos): recorrido de toda el área de la playa privada (1.5km) perteneciente al Comando Naval durante la madrugada y/o noche en distintos horarios para la detección de nidos frescos de tortuga marina y extracción de los huevos.
- Resultados obtenidos: obtención de 232 nidos de tortuga marina en 57 patrullajes realizados, que fueron llevados al centro de conservación para su incubación durante la época de la PPS (octubre-noviembre) del año 2017.



Figura 4 Patrullajes realizados durante la PPS (Trabajo de Campo, 2017).

4.1.2 Siembra de huevos de tortuga marina de la especie *L. Olivacea* (Parlama).

- Objetivo de la actividad: sembrar los huevos de tortuga marina en el Centro de Conservación y Rescate de Tortuga Marina del CONAPAC debidamente identificados

en hojas de cálculo con la fecha de recolección y posible fecha de eclosión para el control del mismo.

- Desarrollo de la actividad (procedimientos): siembra de huevos frescos de tortuga marina a 45cms. de profundidad con distancias de 1 metro entre cada nido dentro del centro de conservación e incubación provenientes de los patrullajes y/o donativos hechos al comando, debidamente identificados y puestos en la hoja de control digital del centro de conservación que se maneja en la oficina N5.
- Resultados obtenidos: 22,000 huevos de tortuga marina sembrados con registros y control sobre los mismos durante la época de anidación (julio-noviembre); superando la meta del año 2016 por 7,000 huevos. Durante las nueve semanas en las cuales se llevó a cabo la PPS, se recolectaron y sembraron 6,444 huevos de tortuga marina *L. olivacea* en el Centro de Conservación y Rescate de la Tortuga Marina del CONAPAC.



Figura 5 Siembra de huevos de tortuga marina *L. Olivacea* dentro del Centro de Conservación de la Tortuga Marina del CONAPAC (Trabajo de Campo, 2017).

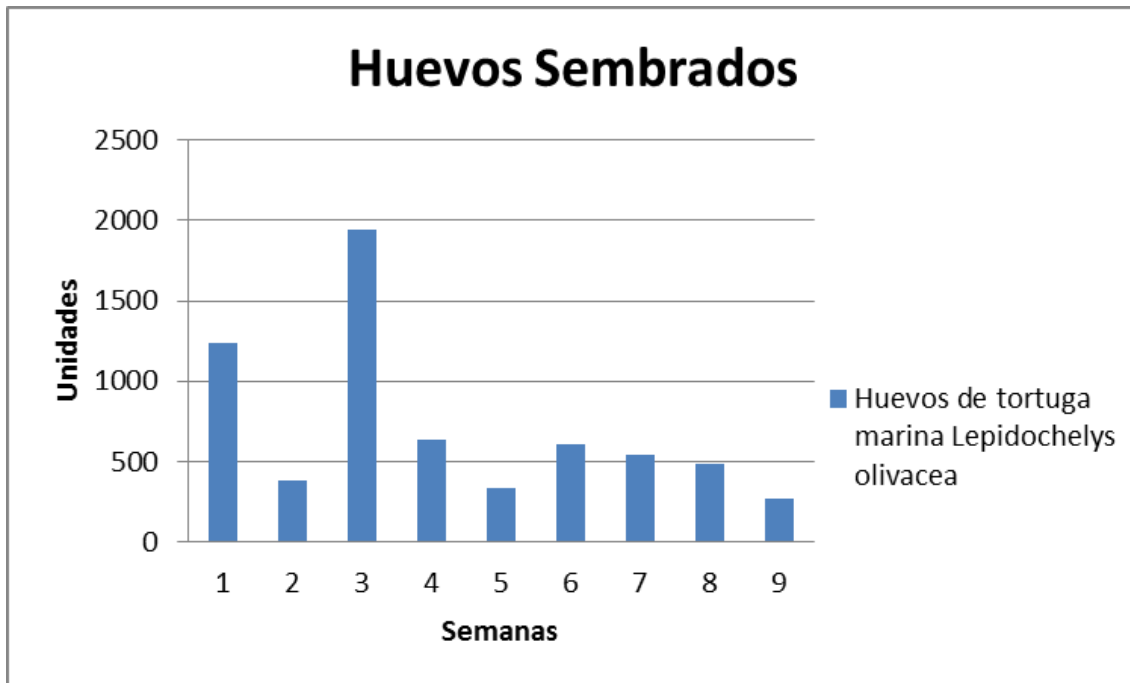


Figura 6 Huevos sembrados semanalmente en el Centro de Conservación del CONAPAC durante la PPS 2017 (Trabajo en Campo 2017).

4.3.1 Recolección de neonatos de tortuga marina.

- Objetivo de la actividad: captura de neonatos eclosionados dentro del centro de conservación en el menor y mejor tiempo posible para evitar mortalidades.
- Desarrollo de la actividad (procedimientos): captura de neonatos durante horas de la madrugada y tarde-noche luego de los patrullajes dentro del centro de conservación e incubación, los cuales se juntan en cubetas hasta su posterior liberación.
- Resultados obtenidos: captura de 7,659 crías recién eclosionadas de tortuga marina durante la PPS, con mayores porcentajes de sobrevivencia y alta tasa de natalidad de los nidos sembrados en el Centro de Conservación y Rescate de la Tortuga Marina del CONAPAC.



Figura 7 Neonatos recolectados de *L. Olivacea* (Trabajo de Campo, 2017).

4.1.4 Liberación de neonatos de tortuga marina.

- Objetivo de la actividad: liberación de neonatos a su medio natural con acompañamiento de invitados y voluntarios.
- Desarrollo de la actividad (procedimientos): liberación de neonatos a 5 u 8 metros del mar para permitir la impronta o fijación de la costa en el tiempo adecuado y vigilar que no haya depredadores que puedan atacar a los neonatos de tortuga marina hasta que estos puedan llegar al mar.
- Resultados obtenidos: liberación de neonatos sanos y con energía a su ambiente natural de forma segura con la protección a depredadores en la playa; mayor participación de invitados y voluntarios a la liberación. Durante las nueve semanas de PPS se registraron 7,659 neonatos que fueron liberados al mar.



Figura 8 Liberación de neonatos en la playa privada del CONAPAC (Trabajo de Campo, 2017).

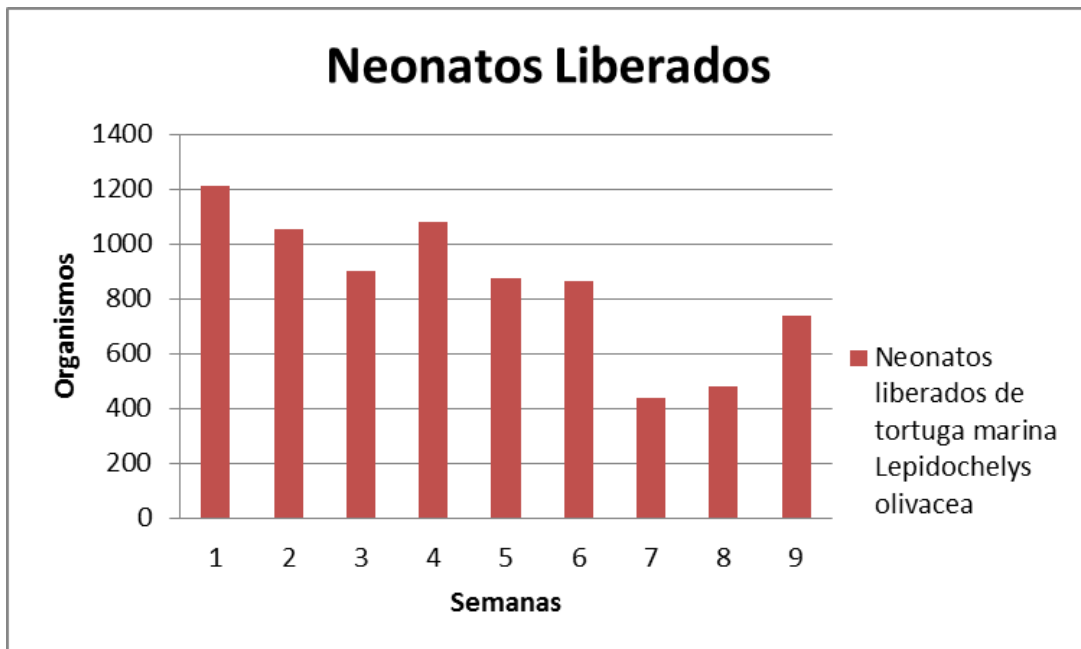


Figura 9 Neonatos recolectados y liberados semanalmente en el Centro de Conservación del CONAPAC durante la PPS 2017 (Trabajo de campo, 2017).

4.1.5 Inspección de nidos de tortuga marina.

- Objetivo de la actividad: monitoreo de nidos dentro del Centro de Conservación y Rescate de la Tortuga Marina del CONAPAC para captura de crías rezagadas o eclosión de nidos inesperados durante el día.
- Desarrollo de la actividad (procedimientos): visitas rápidas al centro de conservación e incubación durante la mañana y la tarde para el monitoreo de nidos prontos a eclosionar o crías que nazcan rezagadas evitando la mortalidad de las mismas.
- Resultados obtenidos: recuperación de crías rezagadas para evitar mortalidades y control de nidos atrasados.

4.1.6 Trabajos de mantenimiento dentro del centro de conservación.

- Objetivo de la actividad: reparación, limpieza y mantenimiento de las instalaciones del Centro de Conservación y Rescate de la Tortuga Marina del CONAPAC.
- Desarrollo de la actividad (procedimientos): trabajar en mejoras de las instalaciones o mantenimiento de las mismas dentro del Centro de Conservación para mejorar la viabilidad en la incubación de huevos y sobrevivencia de neonatos de tortuga marina.
- Resultados obtenidos: mejora de las instalaciones como quitar una orilla de concreto en la cual se escondían los neonatos de tortuga marina y morían asfixiados o sofocados por el sol, engrasar la puerta de entrada, limpiar nidos viejos para extraer los cascarones y huevos podridos para oxigenar la arena, sellar las aberturas de mayor tamaño en el techo; todas éstas fueron mejoras que favorecen mayores porcentajes de eclosión y sobrevivencia en los neonatos evitando el ingreso de posibles depredadores.

4.1.7 Conferencias ambientales y de concientización de la vida marina.

- Objetivo de la actividad: concientización de la vida marina y recursos marino-costeros con los que cuenta el litoral del Pacífico de Guatemala a visitantes o invitados, especialmente de la tortuga marina.
- Desarrollo de la actividad (procedimientos): realización de conferencias en temas de educación ambiental como anidación de tortugas marinas en el Pacífico de Guatemala, conservación de tortugas marinas, sistemas excluidores de tortugas TED's y

conservación del pez vela a invitados que realizaron las liberaciones de neonatos de tortuga marina, personal del Comando Naval o invitados al mismo.

- Resultados obtenidos: cambio en la percepción de los voluntarios y visitantes acerca de la preservación del recurso hidrobiológico marino-costero con los cuales cuenta la región y peticiones para participar en liberaciones de neonatos de tortuga marina.

4.1.8 Liberación de especímenes de iguana verde *Iguana iguana*.

- Objetivo de la actividad: liberación de especímenes rescatados o decomisados de iguana verde a su medio natural en el área de mangle con el cual cuenta el Comando Naval del Pacífico para la conservación de la especie.
- Desarrollo de la actividad (procedimientos): rescate de especímenes de iguana verde y liberación de los mismos dentro del área privada de mangle y laguna con el cual cuenta el Comando Naval para la protección y conservación de especies.
- Resultados obtenidos: liberación de tres especímenes de iguana verde dentro del área privada de manglar del CONAPAC para su conservación y protección.



Figura 10 Recuperación y liberación de iguana verde dentro del CONAPAC (Trabajo de Campo, 2017).

4.1.9 Participación de otras actividades de la Oficina de relaciones civiles militares.

- Objetivo de la actividad: colaborar y participar en actividades extras que tuvo la Oficina N5 de Relaciones Civiles Militares.
- Desarrollo de la actividad (procedimientos): colaboración y apoyo en otras actividades de la oficina como asistencia a reuniones de COCODE u otras conferencias, apoyo en campamento vacacional y de scouts marinos, otras actividades propias de la oficina.
- Resultados obtenidos: interacción con invitados, personal y otras entidades, con el objetivo de dar a conocer lo que es el CEMA y otras cosas referentes al apoyo que puede dar la institución y/o profesionales de la misma.



Figura 11 Actividad del día del niño con el Colegio Santa Victoria, viaje en guardacostas (Trabajo de Campo, 2017).

5. Recomendaciones para el CONAPAC

- Reforzar la infraestructura del techo del Centro de Conservación y Rescate de la Tortuga Marina del CONAPAC para evitar el ingreso de depredadores.
- Sembrar los huevos a mayor profundidad ya que la poca sombra con la cual cuenta el centro de conservación no es la suficiente para mejorar el índice de eclosión e igualdad de sexos en las crías de tortuga marina.
- Crear otra entrada de acceso al Centro de Conservación y Rescate de la Tortuga Marina que se encuentre apartada del polígono de tiro, pues ha traído problemas con los horarios de liberación de neonatos y prácticas de tiro.
- Crear un plan integrado y organizado de liberación de neonatos de tortuga marina.
- Incluir a todo el personal que labora en el CONAPAC para que viva la experiencia de liberación de neonatos de tortuga marina, generando conciencia de conservación y así puedan difundir este tipo de actividades a la comunidad guatemalteca.
- Controlar la cantidad excesiva de basura que llega a la playa del Comando a través de la barra de Puerto San José que puede entorpecer la puesta de huevos y las liberaciones de neonatos.
- Implementar corrales en nidos de tortuga marina para tener un mayor control en el porcentaje de eclosión de nidos, sobrevivencia y natalidad.

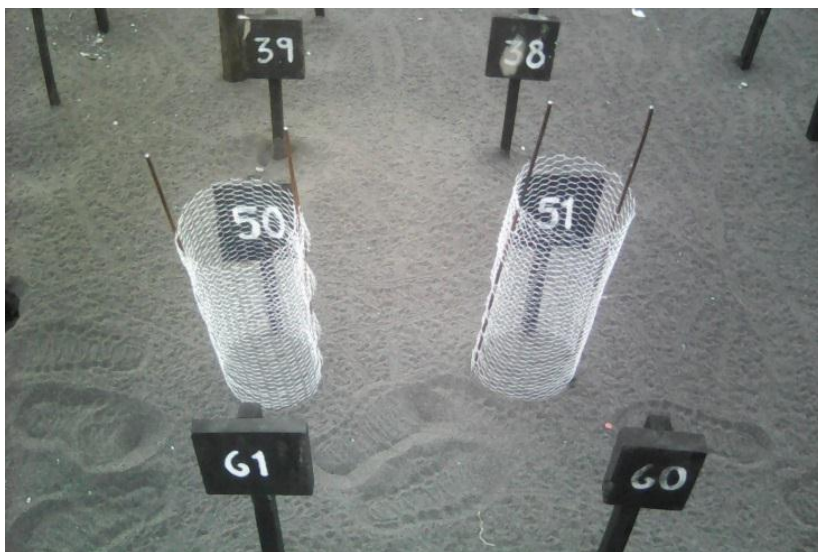
6. Bibliografía

- ARCAS. (2015). *Guía para la conservación de las tortugas marinas en Guatemala: Énfasis en el manejo de tortugarios*. [en línea]. Recuperado diciembre 20, 2017, de <http://www.arcasguatemala.org/wp-content/uploads/Arcas-Guia-conservacion-2015.pdf>.
- Arévalo Martínez, R. (1945). *Guatemala: Tipografía Nacional*.
- Bioenciclopedia. (2015). *Iguana verde* [en línea]. Recuperado febrero 12, 2018, de <http://www.bioenciclopedia.com/iguana/>.
- Cultura Petenera y Más. (2011). *Monografías municipales del departamento de Escuintla, Puerto San José* [en línea]. Recuperado 30 de enero, 2018, de www.culturapeteneraymas.wordpress.com/2011/07/31/puerto-san-jose/.
- DeGuate. (2012). *Recursos naturales de Puerto San José* [en línea]. Recuperado Diciembre 28, 2017, de http://www.deguate.com/municipios/pages/escuintla/sanjose/recursos-naturales.php#.WaMWy_jyi1s.
- GoogleMaps e INEGI. (2018). Base Naval del Pacífico [en línea]. Recuperado febrero 20, 2018, de <http://maps.google.com/maps/place/Base+Naval+del+Pacífico/@13.9236382,90.8053708,17z/data=!3m1!4b1!4m5!3m4!1s0x8588eccf9dfad155:0x653343ec31ac15467!8m2!3d13.923633!4d-90.8031821>.
- Hogarth, P. J. (1999). *The biology of mangroves*. Estados Unidos: Universidad de Oxford.
- Holdridge, L. R. (1967). *Life zone ecology*. San José, Costa Rica: Tropical Science Center.
- Instituto Nacional de Bosques [INAB]. (2011). *Documentos acerca de los bosques de manglar* [en línea]. Recuperado febrero 12, 2018, de www.inabguatemala.blogspot.com/186.151.231.167/Documentos/otros/MANGLAR.pdf
- Ministerio de la Defensa. (2014). Comando Naval del Pacífico [en línea]. Recuperado diciembre 28, 2017, de <http://www.mindef.mil.gt/fmar/conapac/historia.html>
- Muccio, C., Pérez, J. M. (2014). *La Conservación de la tortuga marina en Guatemala*. Guatemala: ARCAS.

7. Anexos



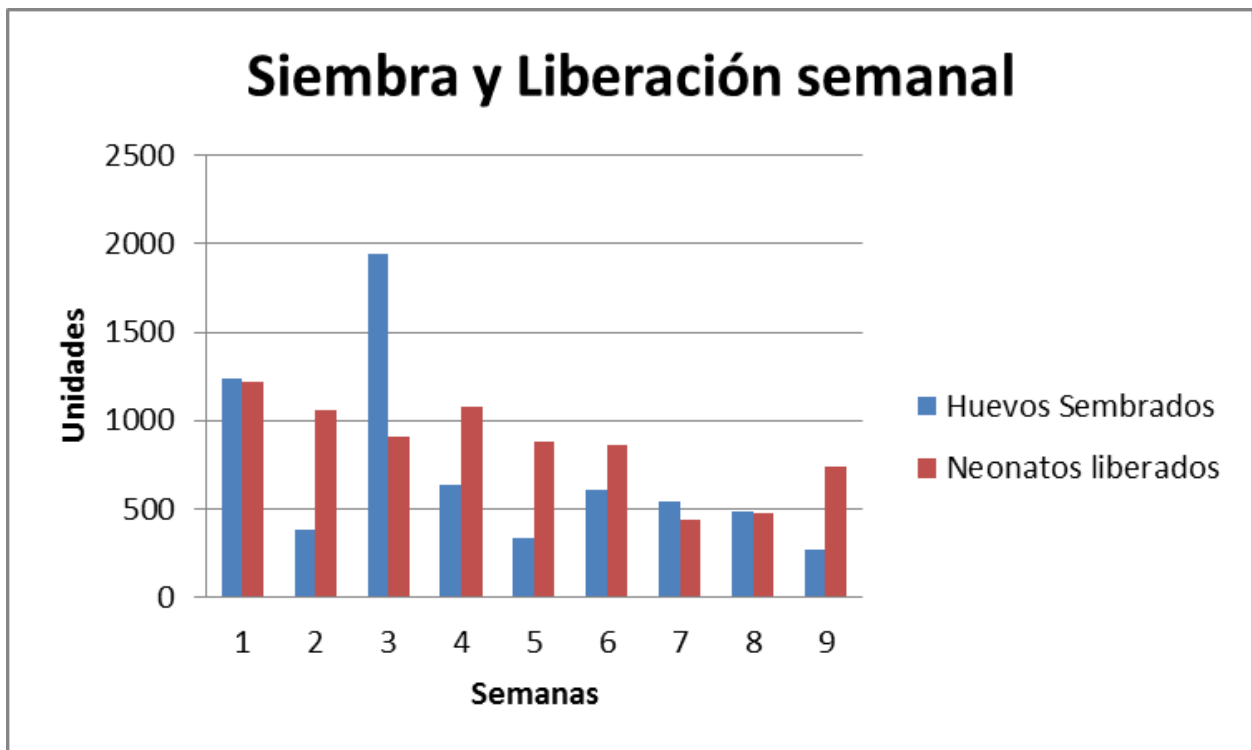
Anexo 1 Centro de Conservación y Rescate de la Tortuga Marina del CONAPAC (Trabajo de Campo, 2017).



Anexo 2 Implementación de corrales en nidos de tortuga marina dentro del Centro de Conservación de Tortuga Marina del CONAPAC (Trabajo de campo, 2017).



Anexo 3 Eclosión de neonatos de *L. Olivacea* (parlama)
(Trabajo de campo, 2017).



Anexo 4 Siembra y liberación de tortugas marinas durante la Práctica Profesional Supervisada en los meses de octubre y noviembre en el Centro de Conservación y Rescate de la Tortuga Marina del CONAPAC (Trabajo de campo, 2017).