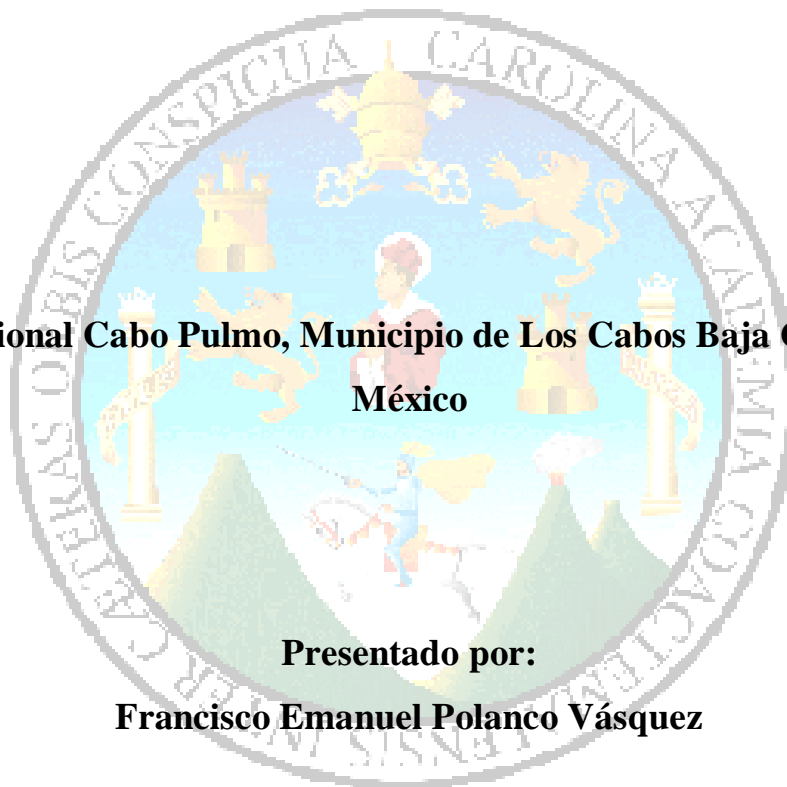


**Universidad de San Carlos de Guatemala
Centro de Estudios del Mar y Acuicultura**

**Informe Final
Práctica Profesional Supervisada**

**Parque Nacional Cabo Pulmo, Municipio de Los Cabos Baja California Sur
México**



**Presentado por:
Francisco Emanuel Polanco Vásquez**

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

Guatemala, febrero del 2012

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

**Informe Final
Práctica Profesional Supervisada**

**Parque Nacional Cabo Pulmo, Municipio de Los Cabos Baja California Sur
México**



Presentado por:

Francisco Emanuel Polanco Vásquez

Carne: 200941063

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

Guatemala, febrero del 2012

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

Consejo Directivo

Presidente	M. Sc Erick Roderico Villagrán Colon
Coordinador Académico	M. Sc Norma Edith Gil de Castillo
Secretario	M. BA Allan Franco de León
Representante Docente	Ing. Agr. Gustavo Adolfo Elías Ogaldez
Representante del Colegio de Médicos Veterinarios y Zootecnistas	M. Sc. Aldo Vinicio Leiva Cerezo
Representante Estudiantil	T.U.A Jesús Alfredo Guzmán Cáceres
Representante Estudiantil	T.U.A Sofía del Carmen Morales Navarro



La Coordinadora Académica del Centro de Estudios del Mar y Acuicultura - CEMA-, después de conocer el dictamen del Profesor M.Sc. Pedro Julio García Chacón, al Informe de la Práctica Profesional Supervisada del estudiante universitario **Francisco Emmanuel Polanco Vásquez**, "Realizada en el Parque Nacional Cabo Pulmo, Municipio de Los Cabos Baja California Sur", da por este medio su aprobación a dicho trabajo y autoriza su impresión.

"Id y Enseñad a Todos"


M.Sc. Norma Edith Gil de Castilla 

Guatemala, febrero 2, 012.

ACTO QUE DEDICO

A Dios:

Por darme la oportunidad de vivir en este mundo tan maravilloso y mostrarme lo bueno que puede ser la vida, porque me has hecho compartir con mi familia. Por la salud que me has dado en todo momento y por darme la sabiduría necesaria para poder tomar las decisiones adecuadas y por ayudarme a cumplir mis metas. Te lo agradezco de todo corazón.

A la Virgen María:

Por estar siempre a mi lado y cuidar a mi familia

A mi madre: María del Pilar Vásquez

Por ser tan grande en mi vida, por ser un ejemplo de vida, por todo tu amor, por tu comprensión, por toda tu ayuda y sobre todo porque sos el pilar espiritual de la familia.

A mi padre: Francisco Orlando Polanco

Por todos tus consejos y cuidados, por acompañarme y apoyarme siempre a donde quiero ir, por enseñarme a vivir, por ser mi ejemplo a seguir.

A mi hermano: Luis Orlando Polanco Víquez

Por siempre haberme apoyado en todas mis decisiones y por todo tu sacrificio para que pueda tener lo que tengo ahora.

A mi hermana: Carolina del Pilar Polanco Vásquez

Por tu apoyo incondicional que en todo momento me has mostrado, por toda la ayuda que me has brindado en la vida, pero sobre todo gracias por el sacrificio que has hecho para poder tener lo que ahora tenemos.

A mi hermano: Carlos Roberto Polanco Vásquez

Por tu apoyo y comprensión pero sobre todo por lo bueno y amoroso que sos.

A la Escuela Nacional Central de Agricultura ENCA:

Por ser mi alma mater, por haberme dado las herramientas necesarias para poder desarrollarme académicamente y profesionalmente pero sobre todo por haberme enseñado a vivir.

A mis amigos de la ENCA 06-08

Julio Ramos, Carlos Ramírez, Herminio Molina, Marvin Pec, Edy Payes, Preti Alonso, Mardoqueo Velásquez, Ramiro Ramírez, Mavi Morales, Cristian Lara, Keyla Patzan, Ligia Noemi, Sandi Gabriela y Rudy Torres por haber compartido algunos de los mejores años de mi vida con ustedes y por su amistad.

A mis amigos

Virginia García y Josué Juachin por todos los momentos buenos que hemos compartido y por su amistad.

A mis amigos del CEMA

José Roberto, Juan Carlos, Marielos Rosales, María José, Luis Paz, Nandy Melgar, Alerick Pacay, Roció, Christopher, Sofía, Juan, Chino y Michael por su amistad y cariño y sobre todo por los momentos tan especiales que hemos compartido.

AGRADECIMIENTOS

A los guatemaltecos:

Porque gracias a los impuestos que pagan he podido desarrollarme académicamente.

A la Universidad de San Carlos de Guatemala USAC:

Por darme la oportunidad de realizar mi formación académica universitaria

Al Centro de Estudios del Mar y Acuicultura CEMA:

Por darme la oportunidad de estudiar lo que más amo en la vida.

A la M.sc. Carolina Marroquín

Por ser el ejemplo de un buen profesional y por todos los conocimientos compartidos con sus alumnos.

Al Ing. Mario Alemán y al Doctor Noriega

Por ser grandes profesores durante mi estancia en la ENCA.

A la SEMARNAT

Por darme la oportunidad de realizar mis prácticas profesionales en el Parque Nacional Cabo Pulmo

A La Bióloga Marina Zuemy Ragel , Ing. Pesquero Sergio Amescua y Ing Pesquero Ruben Amescua

Por todo el apoyo que me brindaron durante la realización de mis prácticas profesionales.

RESUMEN

El parque Nacional Cabo Pulmo es un área natural protegida la cual está bajo la administración de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas CONANP, comisión perteneciente a la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales de México SEMARNAT. Cabo Pulmo se encuentra ubicado en el Municipio de Los Cabos al sur del Estado de Baja California Sur México, en el se encuentra el único sistema de arrecife coralino del Mar de Cortés y es una de las comunidades coralinas más antiguas del pacífico este por lo que representa un hábitat particular con una gran diversidad biológica, endemismos y especies que se encuentra bajo protección especial, El parque cuenta con un extensión de 7,111 ha de las cuales el 99% del área corresponde a área marina y el 1% es terrestre correspondiente a la zona marítimo federal.

Por ser una zona con un grado de alta biodiversidad no se permite ninguna modalidad de pesca, permitiéndose únicamente la pesca de autoconsumo a los pobladores del lugar en algunas de las playas. Cabo Pulmo está inscrito como Patrimonio Natural de la Humanidad por la UNESCO y está catalogado como un Humedal RAMSAR.

Dentro del Parque Nacional Cabo Pulmo se realizan actividades de conservación las cuales van encaminadas a la protección y desarrollo sostenible de los recursos naturales con los que cuenta el área, tales como la protección, manejo y monitoreo del arrecife coralino rocoso, monitoreo de peces, vigilancia de la zona marítima para evitar la pesca ilegal, vigilancia submarina a los turistas que practican el buceo, conservación de playas, protección de la flora, protección de playas de anidación de tortugas marinas, monitoreo de especies de tortugas marinas, monitoreo de peces, pesca de autoconsumo, monitoreo de lobos marinos y monitoreo de ballena jorobada. Todas estas actividades se llevan a cabo con la colaboración de organizaciones no gubernamentales, universidades, centros de investigación, PROFEPA y la CONANP. Además se llevan a cabo programas de desarrollo los cuales van enfocados al mejoramiento de la calidad de vida de los pobladores y mejoramiento de los servicios turísticos que prestan para que puedan atender de manera adecuada la creciente demanda turística lo que les provee de mayores ingresos.

Es una zona que cuenta con todas las características necesarias para prestar servicios turísticos siendo esto la principal fuente de trabajo de los pobladores del lugar. El principal atractivo turístico que presenta el área es el buceo seguido del Snorkel, Kayaks y por último el turismo de playa. Los servicios que presenta el área a los turistas son tiendas de buceo, snorkel y Kayaks, restaurantes, hoteles, casas de alquiler y bungalós.

En el presente informe se presentan el recuento de las actividades realizadas durante la Práctica Profesional Supervisada PPS, siendo el requisito para poder obtener el título de Técnico en Acuicultura, la cual se realizó en los meses de octubre y noviembre del 2011 en el Parque Nacional Cabo Pulmo. Realizando las siguientes actividades : vigilancia marina del parque, situación enfocada a la preservación de los recursos naturales del área marina protegida ante actividades antropogenicas siendo la actividad de vigilancia contra la pesca la más importante, vigilancia submarina del arrecife rocoso realizándose para verificar que los buzos que visitan los arrecifes de la zona no destruyan el ecosistema y cumplan con los reglamentos establecidos sobre buceo en la zona, monitoreo de peces e invertebrados en el arrecife rocoso de cabo pulmo el cual se llevo a cabo por la ONG Comunidad y Biodiversidad COBI buscando realizar una comparación entre zonas de pesca y zonas de no pesca evaluando los efectos en los ecosistema para tomando como referencia la presencia de especies clave de peces e invertebrados en los arrecifes, sustratos, coberturas y relieve, monitoreo de lobos marinos (*Zalophus c. californiensis*) donde se examinaba el estado de la población de descanso presente dentro del parque y monitoreo de tortuga marina (*Lepidochelys olivácea*) vigilando diariamente la presencia de nuevos nidos, limpieza de nidos listos para eclosionar, liberación de neonatos, monitoreo de tortugas muertas y tortugas a punto de eclosionar .

ÍNDICE DE CONTENIDO

1.	INTRODUCCION	1
2.	OBJETIVOS	3
2.1	Objetivo general:	3
2.2.	Objetivos específicos:	3
3.	DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA UNIDAD DE PRACTICA.	4
3.1	Parque Nacional Cabo Pulmo.....	4
3.2	Ubicación geográfica.	5
3.3	Condiciones climáticas.	6
3.4	Altitud.	7
3.5	Zona de vida.....	7
3.6	Vías de acceso.	9
3.7	Actividades productivas de la Unidad de Práctica.	9
4.	ASPECTOS ADMINISTRATIVOS	11
4.1	Organigrama y descripción de puestos.	11
4.2	Controles de personal.	12
4.3	Evaluación del personal	12
4.4	Número de empleados.	12
5.	METODOLOGIA PARA REALIZAR MONITOREO SUBMARINO DE ESPECIES EN EL ARRECIFE DE CABO PULMO	13
5.1	Objetivos del monitoreo.....	13
5.2	Selección del lugar de Estudio	13
5.3	Numero de muestras	14
5.4	Especies seleccionada para realizar el monitoreo	16
5.5	Materiales Necesario para realizar el monitoreo.....	16
5.6	Datos de referencias	16
5.7	Monitoreo de de peces utilizando la metodología de transectos.....	17
5.8	Monitoreo de peces utilizando la metodología de cilindros	19
5.9	Monitoreo de invertebrados utilizando la metodología de transecto	20
5.10	Transecto de Contactos de Puntos Uniformes PCU	22

6.	MONITOREO DE LA TORTUGA GOLFINA (<i>Lepidochelys olivaceae</i>) EN EL PARQUE NACIONAL CABO PULMO.....	24
6.1	Monitoreos de <i>Lepidochelys olivaceae</i>	24
6.2	Metodología de trabajo	25
6.3	Identificación de Huellas, Nidos verdaderos y Nidos Falsos	26
6.3.1	Identificación de Huellas.....	26
6.3.2	Identificación de Nidos falsos o arqueos	27
6.3.3	Identificación de Nidos	27
6.4	Manejo de Nidos In situ.....	29
6.5	Manejo de Nidos Reubicados	30
6.5.1	Manejo de huevos de nidos reubicados	31
6.5.2	Construcción del Nido Reubicado	32
6.6	Señalamiento de Nidos	32
6.7	Protección de Nidos.....	33
6.8	Traslado de Nidos a Cajas de Unicel.....	34
6.9	Limpieza de nidos y eclosión.....	34
6.9.1	Categorización del contenido del Nido.....	35
6.9.2	Medición y pesado de las crías.....	36
6.10	Liberación de crías	37
7.	MONITOREO DE LOBOS MARINOS (<i>Zalophus californianus</i>) EN EL PARQUE NACIONAL CABO PULMO	38
7.1	Metodología	38
7.1.2	Número de participantes	40
7.2	Aspectos a registrar	40
7.2.1	Animales enmallados.....	40
7.2.2	Animales muertos.....	40
7.2.3	Animales enfermos	40
	Registro de animales marcados o etiquetados	41
7.3	Parámetros ambientales.....	41
8.	PROGRAMA DE CONSERVACIÓN PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE PROCODES.....	41

9.	PROGRAMA DE EMPLEO TEMPORAL PET	42
10.	VIGIALNCIA MARITIMA, SUBMARINA Y TERRESTRE EN EL PARQUE NACIONAL CABO PULMO	44
11.	PLAN DE ACCIÓN	47
12.	RESULTADOS	53
12.1	Monitoreo de especies en el arrecife rocoso de Cabo Pulmo.....	53
12.2	Resultados del Monitoreo de la tortuga golfina <i>Lepidochelys olivácea</i> .	56
12.3	Resultados del Monitoreo de Lobos Marinos.....	59
13.	CONCLUSIONES	61
14.	RECOMENDACIONES	62
15.	LITERATURA CONSULTADA	63
16.	ANEXOS	66

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro No. 1	Especies de peces observadas en el arrecife de Cabo Pulmo	53
Cuadro No. 2	Especies de invertebrados observados en el arrecife de Cabo Pulmo	55
Cuadro No. 3	Sustratos observados	55
Cuadro No. 4	Relieves observadas	55
Cuadro No. 6	Datos de Nidos Barracas.....	56
Cuadro No. 7	Datos de huevos Barracas	57
Cuadro No. 8	Datos de Nidos Frailes.....	57
Cuadro No. 9	Datos de huevos Frailes	58
Cuadro No. 10	Datos de Nidos Cabo Pulmo	58
Cuadro No. 11	Datos de Huevos Cabo Pulmo	59
Cuadro No. 12	Monitoreo No. 1	59
Cuadro No. 13	Monitoreo No. 2.....	59
Cuadro No. 14	Monitoreo No. 3.....	60
Cuadro No. 15	Lista de Peces censados	67
Cuadro No. 16	Lista de invertebrados censados.....	69
Cuadro No. 17	Factores evaluados en PCU	70

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura No. 1	Ubicación del Parque Nacional Cabo Pulmo	6
Figura No. 2	Climas de México	7
Figura No. 3	Zonas de Vida de México	8
Figura No. 4	Zonas Ecológicas de México	8
Figura No. 5	Perimetro del Parque Nacional Cabo Pulmo.....	10
Figura No. 6	Sitios seleccionados para el Monitoreo submarino	14
Figura No. 7	Diagrama del Numero de Transectos por cada área para monitoreo de peces	15
Figura No. 8	Diagrama del Numero de Transectos por cada área para monitoreo bentónico.....	16
Figura No. 9	Distribucion de los transectos en un arrecife rocoso	17
Figura No. 10	Diagrama del transecto de peces	17
Figura No. 11	Buzo realizando el Transecto de Peces	19
Figura No. 12	Esquema de monitoreo de peces utilizando un Cilindro	20
Figura No. 13	Cilindro utilizando como referencia dos cintas métricas	20
Figura No. 14	Diagrama del muestreo de Invertebrados	21
Figura No. 15	Buzo realizando el muestreo de invertebrados	22
Figura No. 16	Diagrama del Transecto de UPC	23
Figura No. 17	Buzo realizando el censo de UPC.....	24
Figura No. 18	Diagrama de la relieve vertical	24
Figura No. 19	Clasificación de las zonas de anidación de las tortugas marinas	25
Figura No. 20	Huellas de <i>Lepidochelys olivaceae</i>	26
Figura No. 21	Nidos falsos o arqueos	27
Figura No. 22	Localización del nido de tortuga golfina <i>L. olivaceae</i>	28
Figura No. 23	Localización de la boca del nido	29
Figura No. 24	Nido <i>In Situ</i> de la tortuga golfina <i>L. olivaceae</i>	30
Figura No. 25	Recolección de huevos del nido	31
Figura No. 26	Construcción de un nido y forma adecuada de colocar los huevos	32

Figura No. 27	Colocación de malla galvanizada para la protección del Nido izquierda y nido protegido con jaula derecha.	33
Figura No. 28	Metodología para colocar nidos en cajas de unicel	34
Figura No. 29	Neonato con vitelo	36
Figura No. 30	Limpieza y categorización del contenido de un nido	36
Figura No. 32	Liberación de tortugas en las playas de Cabo Pulmo	38
Figura No. 33	Dimorfismo sexual en lobo marino. A la izquierda un macho adulto, a la derecha una hembra y su cria	39
Figura No. 34	Monitoreo de poblaciones de lobo marino en una embarcación menor.....	39
Figura No. 35	Baños Ecológicos	42
Figura No. 36	Cabañas ecológicas	42
Figura No. 37	Hornillas y fogateros de adobe	43
Figura No. 38	Viveros de hortalizas	44
Figura No. 39	Centro comunitario reconstruido	44
Figura No. 40	Embarcación utilizada para la vigilancia marina y submarina.....	46
Figura No. 41	Guardaparque realizando la inspección a una lancha con turista de buceo.....	46
Figura No. 41	Formato para el censo de peces..... ¡Error! Marcador no definido.	71
Figura No. 43	Formato para el censo de Invertebrados	72
Figura No. 44	Formato para Punto Contacto Uniforme PCU	73
Figura No. 45	Datos a tomar en cuenta en la limpieza del nido.....	76

1. INTRODUCCION

Las áreas marinas protegidas se definen como una zona intermareal o submareal, con aguas adyacentes, flora y fauna características del lugar, que han sido reservadas por ley o por cualquier medio eficaz que tenga la potestad de proteger parte del entorno que encierra el ecosistema o su totalidad, con la finalidad de mantener y conservar los caracteres naturales del ecosistema.

El monitoreo de peces e invertebrados en el Parque Nacional Cabo Pulmo se realiza para poder medir los beneficios que trae la conservación de los ecosistemas, los principales objetivos es evaluar la tasa de recuperación de las especies de peces e invertebrados a lo largo del tiempo comparando zonas de pesca externas al Parque y zonas de no pesca presentes en el área protegida e implementar acciones de conservación y protección de las especies de peces e invertebrados de importancia ecológica.

Dentro del Parque Nacional Cabo Pulmo se distribuyen 5 especies de Tortugas Marinas las cuales son *Dermochelys coriacea* (Tortuga Laúd, baula, 7filos, Leatherback), *Eretmochelys imbricata* (Tortuga carey, hawksbill); *Chelonia mydas* (Tortuga verde del Pacífico, prieta, green turtle o black turtle); *Caretta caretta* (Tortuga Caguama, amarilla, cabezona, loggerhead); y *Lepidochelys olivacea* (Tortuga Golfina, Olive ridley) de la cuales solo 2 especies anidan en las playas del área protegida, siendo estas tortuga laúd en baja proporción y tortuga golfina especie que cuenta con el mayor registros de anidación. Las otras 3 especies (tortuga carey, tortuga verde y tortuga caguama) utilizan únicamente la zona del arrecife como zonas de alimentación y refugio.

El lobo marino *Zalophus c. californianus* es reconocido por el nivel trófico que ocupa, como especie centinela, debido a que cambios en su dinámica o en su salud poblacional, permiten medir condiciones del ecosistema lo que lleva a la evaluación del impacto de las actividades humanas en las zonas de reproducción o descanso por lo que la información resultante de un monitoreo de esta especie es vital para el manejo del área natural protegida. La lobera que se encuentra dentro del perímetro del Cabo Pulmo es utilizada únicamente por los organismos como zona de descanso y alimentación llegando a tener hasta un máximo de 60 especímenes.

Los programas que se llevan cabo con los pobladores de Cabo Pulmo se desarrollan con el objetivo de mejorar sus ingresos y elevar el nivel de vida. El programa de empleo temporal PET tiene como objetivo contribuir a abatir el rezago social de hombres y mujeres de 16 años o más que enfrentan una disminución temporal en sus ingresos laborales, El Programa de Conservación para el Desarrollo Sostenible PROCODES impulsa el desarrollo sustentable en Áreas Naturales Protegidas.

En el siguiente informe se presenta las actividades realizadas durante los meses de octubre y noviembre en Cabo Pulmo, además se presenta descripción general del Centro de Práctica en donde se muestra información general sobre la ubicación del lugar, información sobre su clima, zona de vida, etc. Luego se describe la parte administrativa del la Dirección de Parque Nacional Cabo Pulmo.

En la descripción de las actividades realizadas se muestra la metodología completa y los protocolos utilizados para realizar el Monitoreo de peces e invertebrados en el Arrecife de Cabo pulmo, El de monitoreo de Tortuga Mariana (*Lepidochelys olivaceae*) y el monitoreo de lobo marino (*Zalophus c. californiensis*). Además se presenta la descripción de los programas sociales que se aplican con los pobladores del lugar siendo estos PET y PROCODES.

En los resultados se muestran los datos obtenidos en el monitoreo de peces e invertebrados, los datos de tortuga golfina obtenidos en la temporada de anidación 2011 y los datos obtenidos en el monitoreo de lobos marinos durante octubre y noviembre de 2011. En la parte de los programas sociales se presentan algunos de los proyectos trabajados durante 2011.

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:

- 2.2.1 Proveer la oportunidad de participar en actividades reales propias del Manejo de los Recursos Hidrobiológicos, mediante la inserción en “La Comisión Nacional De Áreas Protegidas de México CONANP en el Parque Nacional Cabo Pulmo”.
- 2.2.2 Retroalimentar el proceso de enseñanza-aprendizaje mediante la integración de los conocimientos y experiencias teórico-prácticas adquiridas.
- 2.2.3 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 Parque Nacional Cabo Pulmo

El Parque Nacional Cabo Pulmo es un Área Natural Protegida ANP, la cual está bajo la administración de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas CONANP, comisión perteneciente a la SEMARNAT. Cabo Pulmo fué decretada como Área Natural Protegida el 6 de junio de 1995 bajo la categoría de Parque Marino Nacional, luego esta categoría se modificó a Parque Nacional, acuerdo publicado el 7 de junio de 2000 (CONANP 2006). Todo esto se produjo gracias a la iniciativa de los pobladores del lugar junto con la ayuda de investigadores y estudiantes, los cuales en conjunto realizaron esfuerzos para que las autoridades declararan el lugar como un ANP. Cabo Pulmo alberga el único arrecife coralino del Mar de Cortés y es una de las pocas áreas arrecifales en el Pacífico Este, el cual sirve de refugio y alojamiento a un sin fin de especies, ya que utilizan el ecosistema como lugar de alimentación o reproducción, es de resaltar que el arrecife presentan una gran diversidad biológica y una notable cantidad de especies endémicas, muestra de ello es que presenta la cobertura coralina más grande del mar de Cortez (CONANP 2006) y cuenta con el 78% de las especies de coral hermatípicos reportados ya que en el lugar habitan 11 de las 14 especies existentes en el Golfo de California (Reyes Bonilla, citado por CONANP 2006). Además en cuanto a la riqueza ictica de la región es de suma importancia ya que en el parque se reportan 226 especies de peces arrecifales de las 875 especies reportadas para el Golfo de California (Finley, citado por CONANP 2006).

En Cabo Pulmo también se presentan especies que se encuentran consideradas bajo alguna categoría de protección conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2001 Protección Ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categoría de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo. Entre las que se encuentran cinco especies de tortugas marinas (*Carretta carta*, *Chelonia agassizi*, *Dermochelys coriácea*, *Eretmochelys imbicata* y *Lepidochelys olivácea*), una colonia no reproductiva de lobo marino (*Zoalophus californianus*), aves marinas como la gaviota patas amarillas (*Larus livens*) y algunas especies de mamíferos marinos como la ballena jorobada (*Megaptera novaeangliae*), la ballena de aleta (*Balaenoptera physalus*) y el rorcual tropical (*Balaenoptera edeni*) (CONANP 2006).

La administración del Parque Nacional Cabo Pulmo trabaja bajo 5 líneas estratégicas, la primera es la protección, esta se refiere a evitar que los ecosistemas y su biodiversidad en las áreas protegidas se salgan de los límites de cambio aceptable por procesos antropogénicos. La segunda es el Manejo para lograr un desarrollo sustentable. La tercera línea estratégica es la restauración, buscando realizar la recuperación de los ecosistemas, sus funciones, procesos ecológicos y evolutivos. La cuarta línea estratégica es el conocimiento para poder conocer y comprende el entorno natural y por último la quinta línea estratégica es la cultura para realizar una mentalidad de cultura para la conservación para involucrar a la población en la protección, manejo y restauración de los ecosistemas. (CONANP 2007).

Dentro de los límites del parque no existe ninguna población ya que el territorio del parque únicamente es Federal, pero se toma como áreas de influencia a los poblados que se encuentran cerca de los límites del parque. Dentro del parque no se realiza la práctica de la pesca artesanal, ya que a partir de 1995 cuando se convirtió en ANP por decisión propia de los lugareños y por apegarse a la ley los pobladores dejaron de realizar esta práctica, el único tipo de pesca que se realiza actualmente es la pesca de autoconsumo donde se tiene permitido pescar con anzuelo 10 kg por familia. En cuanto a las actividades económicas más importantes del lugar radica en la recreación y turismo, básicamente esta es la principal fuente de trabajo en la zona ya que se realizan actividades como buceo libre y autónomo, kayaks, tabla vela y pesca deportiva, siendo el buceo la actividad más atractiva de la zona, todo esto a su vez genera otro tipo de opciones como restaurantes, bungalós, renta de cabañas, hoteles entre otros.

3.2 Ubicación geográfica.

El parque Nacional Cabo Pulmo está ubicado en el municipio de los Cabos al sur del Estado de Baja California Sur en la Costa del Golfo de California (Figura No.1). Se encuentra ubicado en las coordenadas $23^{\circ} 22' 30''$ y $23^{\circ} 30' 00''$ latitud norte y $109^{\circ} 28' 03''$ y $109^{\circ} 23' 00''$ longitud oeste (CONANP 2006).

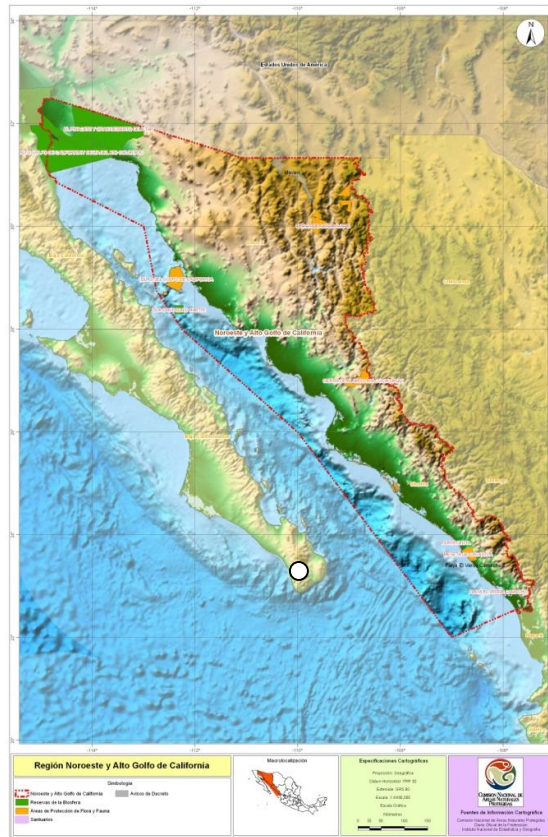


Figura No. 1 Ubicación del Parque Nacional Cabo Pulmo (CONANP 2011)

3.3 Condiciones climáticas.

El clima de la región es seco y cálido, con régimen de lluvias de verano y precipitación invernal de aproximadamente 10% del total anual, siendo esta escasa en todo el año, según García (1990) la humedad de la zona se clasifica como BW lo que significa que es muy árido. La precipitación anual media es de 214.33 mm mientras que la temperatura media anual es de 23.09 °C. García (1998) realizó una modificación de la Clasificación de Köppen, denominando que el clima correspondiente a la ubicación del Parque Nacional Cabo Pulmo es BW (h') hs (x'), que significa que es muy árido o muy seco (Figura No. 2).

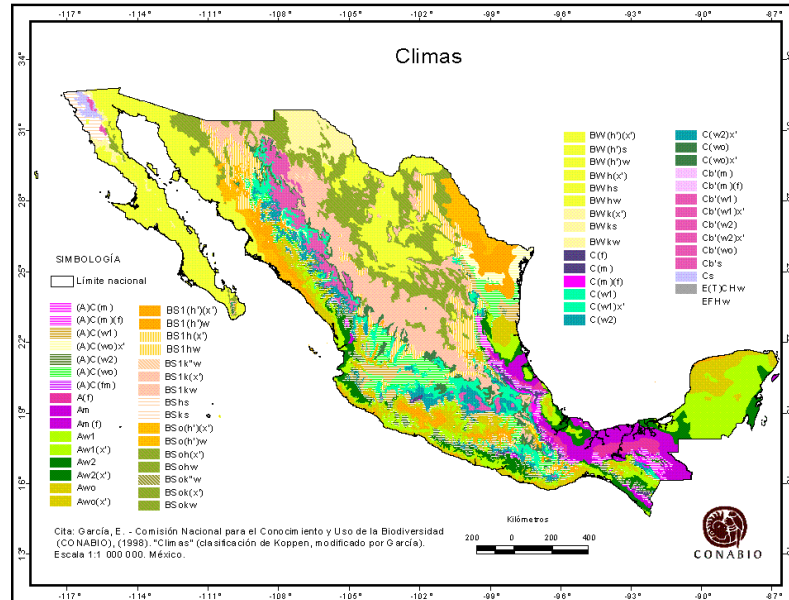


Figura No. 2 Climas de México (García 1998)

3.4 Altitud.

De la extensión total del PN Cabo Pulmo el 99% es porción marina mientras que el resto que es el 1%, corresponden a la zona federal marítimo terrestre siendo esta de 20 metros a partir de la marea más alta, por lo que la altitud sobre el nivel del mar en esta zona varia existiendo zonas con playa que se encuentra a 0 msnm, dunas que se encuentran en la ZFMT con una elevación de 5 msnm aproximadamente y existen diferentes cabos siendo Cabo Frailes el que mayor altura presenta siendo de 100 msnm la zona más alta. (CONANP 2006).

3.5 Zona de vida

ITACAB (2007) Muestra un mapa de las zonas de vida de México, en el cual clasifica en su gran mayoría al golfo de California como un Desierto subtropical, este mismo autor describe que estas zonas se caracterizan por presentar matorral desértico y desierto arenoso, con inclusión de matorral (Figura No.3)

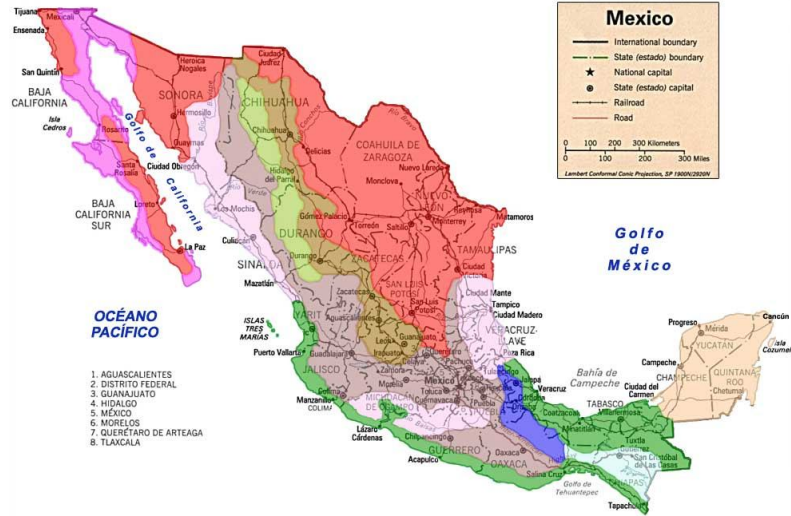


Figura No. 3 Zonas de Vida de México (ITACAB 2007)

Toledo, V; Ordoñez M. (2009) muestran un mapa de las zonas ecológicas de México donde clasifican a Baja California Sur como una zona Árida y semiárida (Figura No 4), además SEMARNAT/ INEGI (1997) describen que en México existen 99 millones de hectáreas con este tipo zona, presentando climas BS y BW, donde el tipo de vegetación predominante son los Matorrales y pastizales estimando la riqueza e flora de unas 6000 especies siendo unas 3600 especies endémicas.



Figura No. 4 Zonas Ecológicas de México (Toledo, V; Ordoñez M. 2009)

3.6 Vías de acceso.

El Parque Nacional Cabo Pulmo cuenta con dos vías de acceso, la entrada principal se encuentra al norte del parque siendo una vía terrestre por la carretera transpeninsular en el tramo de la Paz a San José del Cabo, desprendiéndose una carretera asfaltada a la altura de Los Barriles llevando al poblado de la Ribera encontrándose 10 km antes de Cabo Pulmo, llevando esta ruta hacia el parque, aproximadamente 6 km antes del parque el camino es de terracería. La segunda vía de acceso al parque es un carretera de terracería que se encuentra al sur del parque el cual empieza de San José del Cabo llegando hasta el parque, entrando por el lugar conocido como los Frailes, localidad que se encuentra dentro del Parque.

3.7 Actividades productivas de la Unidad de Práctica.

En el Parque Nacional Cabo Pulmo la actividad productiva más importante que se realiza es el cobro de derechos, esta actividad se realiza con el objetivo de financiar y apoyar operaciones no básicas, infraestructura y sostenibilidad financiera del ANP a través de un cobro de derechos por el uso, goce o aprovechamiento recreativo del ANP, las actividades que se toman en cuenta son: recreativas, turísticas y deportivas de buceo autónomo, buceo libre, esquí acuático, recorridos en embarcaciones motorizadas y no motorizadas, observación de fauna marina en general, pesca deportiva en cualquier modalidad, campismo, pernocta y navegación en mares, canales, esteros, ríos y lagunas costeras. El cobro de derechos consiste en cobrar por persona por día \$ 50.00 pesos mexicanos o se puede tener la opción de pagar \$260.00 pesos mexicanos por persona por año, para poder ingresar a las ANP. Esta es la única actividad que se realiza en el PN Cabo Pulmo donde se obtienen ingresos económicos.

3.8 Extensión del parque Nacional Cabo Pulmo.

La superficie de Cabo Pulmo es de 7,111.01 ha de la cual el 99% del área corresponde a la porción marina y el resto que es el 1% aproximadamente es la zona federal marítimo terrestre la cual corresponde a 20 metros a partir de la ultima marea. (Figura No. 5)

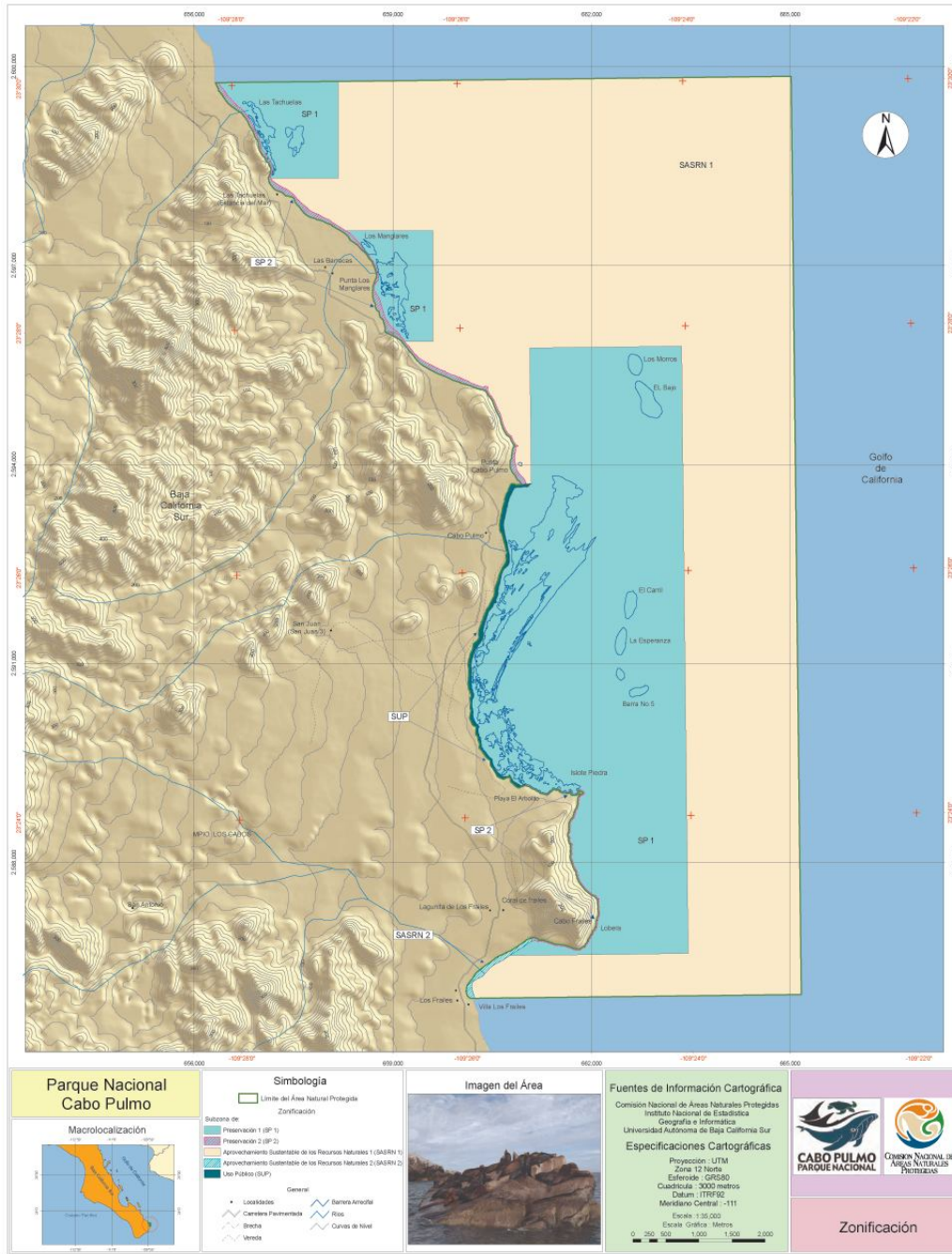
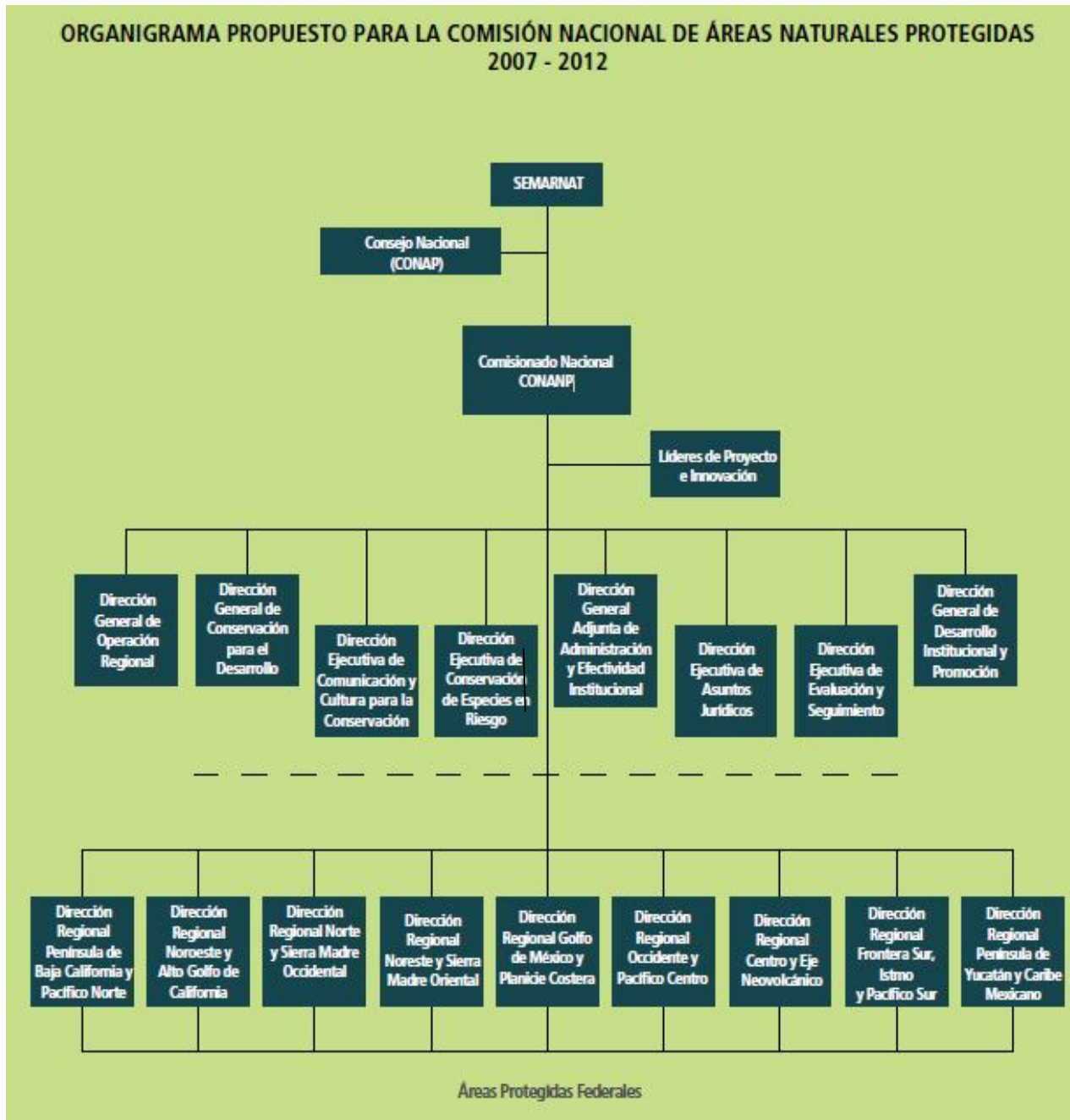
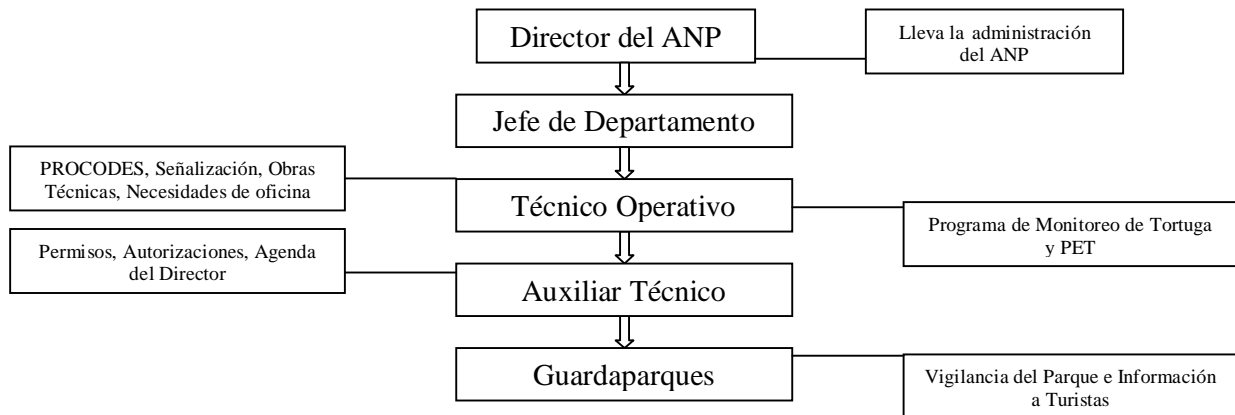


Figura No. 5 Perímetro del Parque Nacional Cabo Pulmo (CONANP 2011)

4. ASPECTOS ADMINISTRATIVOS

4.1 Organigrama y descripción de puestos.





4.2 Controles de personal.

Dentro de cada Área Natural Protegida el persona tiene que firmar diariamente una lista de asistencia donde se indica la hora de ingreso al trabajo, hora de salida y entrada de almorzar, hora de salida del trabajo. Otro tipo de control que se lleva a cabo dentro del cada ANP son las auditorias, las cuales se realizan a cada uno de los programas que reciben financiamiento del Gobierno, esta auditoría la realiza la dirección Regional correspondiente a cada ANP.

4.3 Evaluación del personal

Para realizar la evaluación del personal cada dirección regional es la encargada de evaluar a las diferentes ANP, en el caso de Cabo Pulmo la encargada de evaluar el desempeño del personal es la Dirección Regional Península de Baja California y Pacifico Norte, esta evalúa el cumplimiento de las metas y objetivos establecidos en cada programa, evaluando al titular a cargo del programa.

4.4 Número de empleados.

Actualmente el Parque Nacional Cabo Pulmo lleva a cabo funciones con 5 empleados, además se tiene el apoyo de un inspector de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente PROFEPA, el cual tiene presencia dentro de Cabo Pulmo.

5. METODOLOGIA PARA REALIZAR MONITOREO SUBMARINO DE ESPECIES EN EL ARRECIFE DE CABO PULMO

5.1 Objetivos del monitoreo

El monitoreo submarino de especies en un arrecife se realiza para saber el estado actual del ecosistema o para poder determinar efectos más específicos, por ejemplo Rogers et al (2001) menciona que se pueden detectar cambios en la abundancia de un grupo de organismos o especies, verificar relaciones de causa y efecto, verificar la efectividad de una estrategia de manejo o medir el efecto de los disturbios naturales y disturbios causados por actividades humanas.

En el monitoreo realizado en el arrecife de Cabo Pulmo se utilizó la metodología que se aplica en los bosques de sargazo gigante de la costa de California por parte de PISCO (Partnership for Interdisciplinary Studies of Coastal Oceans) de la Universidad de California en Santa Cruz la cual fue adaptada y actualizada por investigadores, naturalistas y buzos comerciales para ser replicada en los arrecifes rocosos. El muestreo se realizó para poder medir cada año en cada sitio la variabilidad en la estructura de las comunidades y las escalas espaciales a las que ocurren variaciones.

El monitoreo realizado en Cabo Pulmo tuvo como objetivos evaluar la abundancia de especies, extensión de rango, agregaciones reproductivas, biomasa de especies importantes, riqueza de especies y el nivel trófico, calculo de densidades de las especies seleccionadas, tipo y relieve del sustrato y cobertura del sustrato.

5.2 Selección del lugar de Estudio

Este dependerá de los objetivos y el método de monitoreo a utilizarse, ya que existen diferentes razones del porque realizar el monitoreo y no todos los métodos de monitoreo son aplicables en los mismos lugares ya que es muy difícil poder utilizar un solo método en un lugar determinado, por lo que en ocasiones hay que realizar mezclas de dos o más métodos para que puedan ser funcionales.

En el monitoreo realizado en el Parque Nacional Cabo Pulmo los sitios seleccionados para realizar los censos submarinos fueron arrecifes rocosos que sustentan a especies de

importancia comercial, los cuales se encuentran bajo diferentes sistemas oceanográficos, tipos de sustratos y presión pesquera, se seleccionaron 4 sitios de los cuales 2 estaban dentro del perímetro del parque y 2 fuera del perímetro del parque (Figura No.6).



Figura No. 6 Sitios seleccionados para el Monitoreo submarino (Google Earth 2011)

5.3 Número de muestras

El número de muestras que se utiliza en los monitores deben ser estadísticamente representativas con respecto al tamaño del lugar, ya que algunos arrecifes son de mayor tamaño que otros por lo que el número de muestras tomado en un arrecife pequeño no es el mismo que en otro de mayor tamaño.

Por ejemplo (Sánchez et al. 2011) realizaron la adaptación del Protocolo de Monitoreo Reef Check Para el Pacífico Oriental Tropical, y ellos recomiendan que se realicen 4 transectos de 20 m cada uno con una distancia de 5 m entre cada uno si el parche de coral es grande, en caso de que el parche de coral sea pequeño como es muy común en varios lugares del Pacífico Oriental Tropical se pueden colocar dos transectos continuos y los otros dos paralelos a los anteriores separados a una distancia no menor a 5 m.

(Almada 2003) En el programa de Monitoreo Sinóptico del SAM recomienda realizar dos o más sitios de muestreo por cada uno de los tres hábitats que recomiendan monitorear en cada arrecife.

En el caso del monitoreo realizado en Cabo Pulmo cada sitio se definió como una franja fija de costa, con tamaño de aproximadamente 500 m, los cuales se dividieron en dos áreas, las cuales comprenden un factor de estratificación aleatorio de muestreo, en cada área se muestrearon tres transectos no fijos distribuidos aleatoriamente por cada 4 zonas de profundidad (PANGAS s.f), por lo que por sitio se realizaron 24 transectos. Los transectos se intercalaron a lo ancho del arrecife a la profundidad máxima de 20 m. Como se menciona anteriormente se muestrearon 4 lugares diferentes de los cuales dos fueron adentro del perímetro del Parque Cabo Pulmo y dos fuera del perímetro del parque por lo que al final se realizaron un total de 96 transectos. La unidad básica de muestreo fue un transecto de 30 m x 2 m y se colocaron al menos a cinco metros de separación entre cada uno.

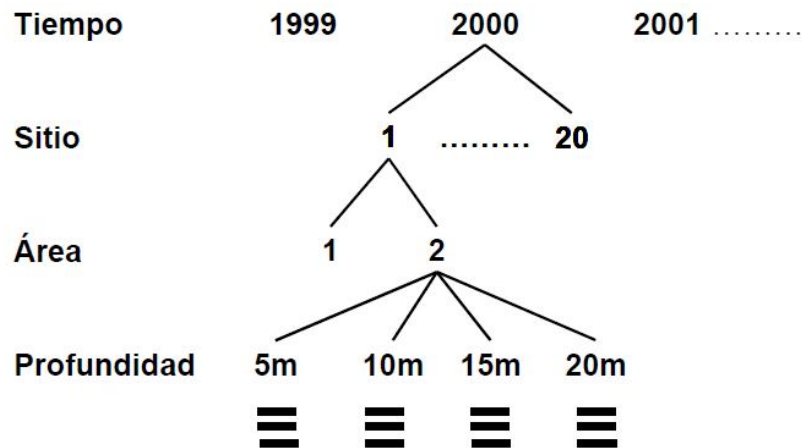


Figura No7. Diagrama del numero de transectos por cada área para monitoreo de peces (PANGAS s.f)

En el caso de los monitoreos para organismos bénticos se utilizan dos transectos no fijos distribuidos aleatoriamente por cada 3 zonas de profundidad siendo estas: 5 m, 12.5 m y 20 m siendo esta la profundidad máxima (PANGAS s.f). Por cada sitio de muestreo se debe realizar un total de 12 transectos.

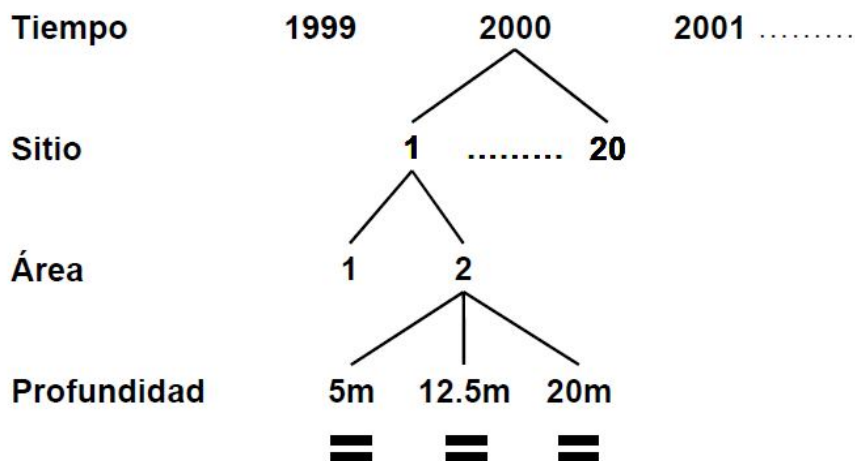


Figura No 8 Diagrama del numero de transectos por cada área para monitoreo bentónico (PANGAS s.f)

5.4 Especies seleccionada para realizar el monitoreo

Para poder realizar el monitoreo se deben de elegir una lista de especies importantes las cuales se le denominan especies claves ya que tienen papeles funcionales que son importantes. Los cambios en el tamaño de la población y distribución de estas especies son indicadores confiables de cambios en el ecosistema marino (Rogers 2001).

5.5 Materiales Necesario para realizar el monitoreo

Para realizar el monitoreo es necesario contar con una lista de materiales que son indispensables para el trabajo tales como: Equipo autónomo de buceo “SCUBA”, lancha con motor, un capitán de embarcación, computadoras de buceo, hojas sumergibles de datos para peces, invertebrados y punto de contacto uniforme, guías sumergibles de identificación de peces e invertebrados, pizarra de plástico sumergible, lápiz, brújulas, botiquín de primeros auxilios, guías de identificación y cintas métricas de 30 metros.

5.6 Datos de referencias

Al llegar al lugar de monitoreo se debe tomar apunte de datos que referencien el lugar como: el nombre del sitio, referencias de costa, hora de inicio, nombre del monitor y coordenadas geográficas. Siendo estos de mucha importancia ya que no se debe de perder información que más adelante puede ser valiosa.

5.7 Monitoreo de de peces utilizando la metodología de transectos

Los transectos de peces se deben de estratificar a lo ancho de la pared del arrecife, a lo largo de la orilla y de manera transversal. En cada una de las dos áreas en las que se divide el sitio de monitoreo se muestrean tres transectos en cada una de las cuatro zonas de profundidad por lo que en cada sitio se realizan 24 transectos en total (Figura No 9.), los cuales se deben de incluir la orilla exterior del arrecife, la parte media del arrecife y la costa poco profunda, para lo cual se deben de utilizar las profundidades de 5, 10, 15 y 20 m (PANGAS s.f). La unidad de medida es un transecto de 30 metros de largo muestreando un metro a la derecha, un metro a la izquierda y dos metros hacia arriba realizando una ventana imaginaria monitoreando en un área de 4 m² por 30 metros de largo (Figura No 10).

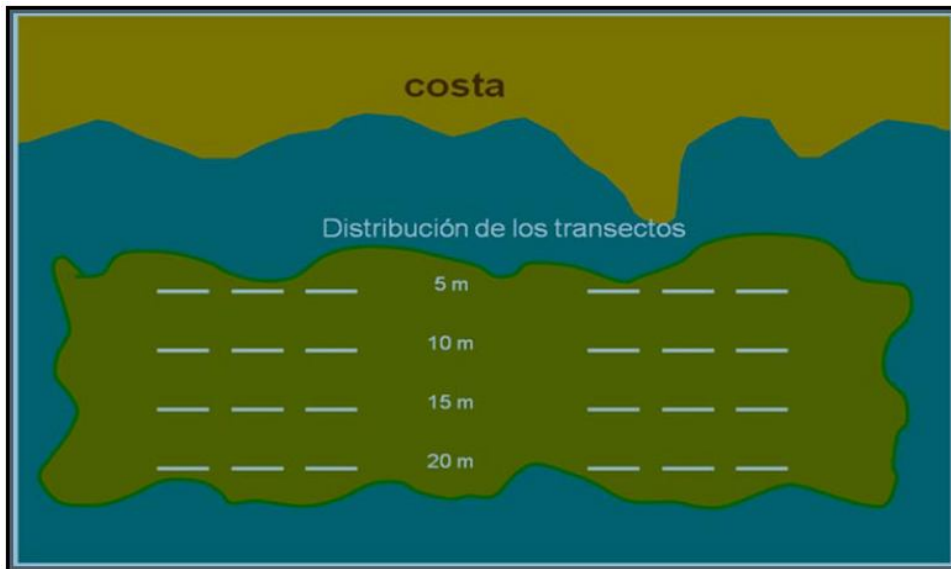


Figura No 9. Distribución de los transectos en un arrecife rocoso ((PANGAS s.f))

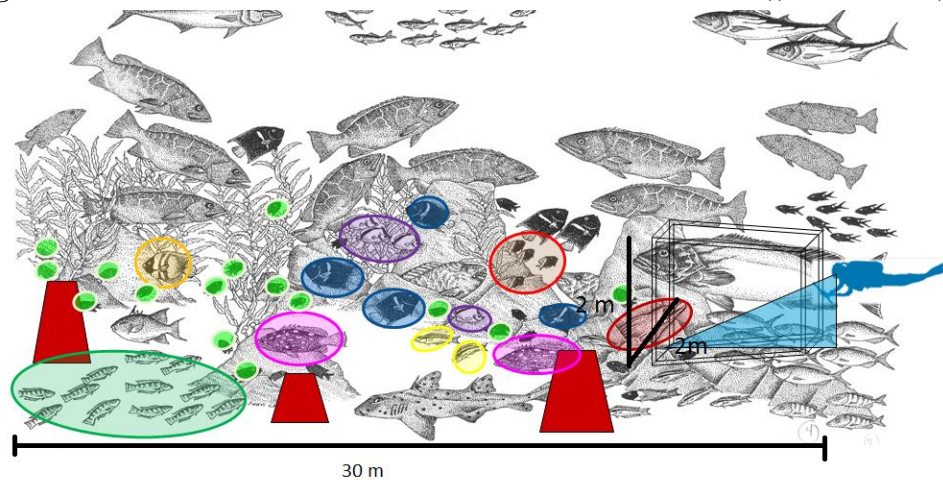


Figura No 10. Diagrama del transecto de peces (Trabajo de Campo, 2011)

El monitoreo de peces es el primero en realizarse ya que así se evita perturbar a los peces que se encuentran en el transecto, lo que nos garantiza una mayor precisión en los datos recolectado. Para realizar el monitoreo se utiliza un buzo por cada transecto, los cuales descienden hacia el lugar designado, este al llegar al fondo debe de anotar la dirección a la que va a dirigir el transecto, la temperatura del agua, la visibilidad del agua, la hora de inicio y la profundidad. Luego se sujeta la cinta métrica en un roca o en un objeto que no tenga vida, empezando a contar las especies de peces seleccionadas (Cuadro No. 15) que observe y se encuentren únicamente en la ventana imaginaria de 4 m² (Figura No11). Los datos que se toman en cuenta son: el tipo de especie vista, talla (para este factor se debe de tomar en cuenta que los objetos dentro del agua se observan de un mayor tamaño al real), el numero de organismos observados por especies, el sexo si la especie presenta dimorfismo sexual y reclutamiento de especies de algunos peces seleccionadas, estos datos se anotan en la hoja de muestreo para peces (Figura No. 42). Se toman en cuentan los peces que pasen o se encuentran dentro de la ventana imaginaria y los que vienen de frente, los peces que aparecen en la misma dirección en la que se dirige el buzo no se toman en cuenta por que probablemente estos peces ya se habían incluido.

Cuando comienza el monitoreo la cinta métrica va sujeta a el buzo y debe de procurar seguir la misma dirección y evitar variar la profundidad de inicio hasta llegar a los 30 m que es el largo del transecto, al terminar el transecto se procede a colocar la cinta sujeta a una roca o algún objeto sin vida para proceder a realizar el transecto de invertebrados. Si la profundidad a la que lleva el transecto supera los 4 m de diferencia comparado con la profundidad de inicio se debe de cambiar la dirección del transecto y evitar que la profundidad varíe más de lo establecido, debido a que en un mismo transecto debemos de monitorear las especies que se encuentran a la misma profundidad de agua para que los datos sean más exactos y estadísticamente validos. El tiempo para realizar el transecto debe de ser de 10 minutos o no superar los 12 minutos por lo que se debe de realizar a una velocidad constante, esto se realiza para que todos los datos del monitoreo sean comparables. Al terminar el transecto de 30 metros de largo se debe de colocar la profundidad final y el tiempo final en la hoja de muestreo.

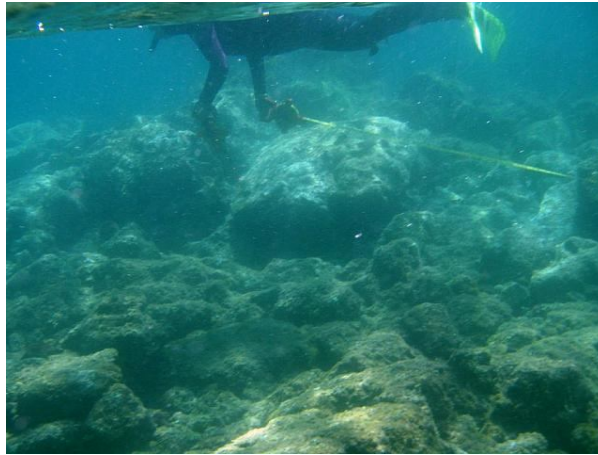


Figura No 11. Buzo realizando el transecto de peces (Trabajo de Campo, 2011)

El método de censo visual de peces se fundamenta en que la probabilidad de encontrar una especie incrementa con su abundancia por lo que las especies más comunes deben ser observadas más frecuentemente (Jones y Thompson 1978; Kimmel 1985 citado por)

5.8 Monitoreo de peces utilizando la metodología de cilindros

En la metodología de cilindro de peces se establecen cilindros imaginarios de observación de 15 m de diámetro o 7.5 de radio haciendo un total de 170 m² de muestreo (Figura No.12), dentro del cual un buzo utilizando una hoja de datos para peces siendo esta la misma que se utiliza en la metodología de transectos, registra los organismos que atraviesan el área del cilindro, de los cuales se toman datos de el tipo de especie vista, talla (para este factor se debe de tomar en cuenta que los objetos dentro del agua se observan de un mayor tamaño al real), el numero de organismos observados por especies, el sexo si la especie presenta dimorfismo sexual y reclutamiento de especies (Figura No 13.). Esto se hacen durante un periodo de 15 minutos de los cuales, en los primeros 10 minutos se realizan un conteo de especies conspicuas que se presentan en la columna de agua y los otros 5 minutos se utilizan para censar especies que se encuentran en el fondo. En este tipo de muestreo se observan una mayor cantidad de especies ya que se realiza el muestreo en toda la columna de agua, por lo que en esta metodología se observan las especies grandes y de importancia comercial.

peces, por lo que se realizo un total 24 transectos por sitio para un total de 96 transectos en las 4 áreas seleccionadas para realizar el muestreo.

Una vez terminado el transecto de peces el buzo procede a comenzar el monitoreo de invertebrados, para lo cual utiliza una hoja para muestreo de invertebrados (Figura No. 43), la unidad de medida para este transecto es de 30 m de largo por 2 m de ancho muestreando un total de 60 m² (Figura No 14.) Se toman en cuenta los organismos que se encuentren exclusivamente dentro del transecto o que por lo menos tengan la mitad del cuerpo dentro del perímetro del transecto además se debe de revisar las grietas y rocas que se encuentren dentro del transecto (Figura No 15.) . Se toman en cuenta una lista seleccionada de especies del phylum Cnidaria, Molusca, Crustácea y Echinodermata (Cuadro No. 16) que sean igual o mayor a 5 cm, las cuales son especies indicadoras de factores determinantes en la salud del ecosistema.

Se debe de contar el numero de organismos por especies y se toma únicamente la talla de las estrellas de mar, pepinos de mar y caracoles para lo cual se utiliza como referencia la tablilla de monitoreo donde se coloca una escala métrica graduada cada 5 cm. El tiempo establecido para realizar el muestreo de invertebrados es de 10 minutos

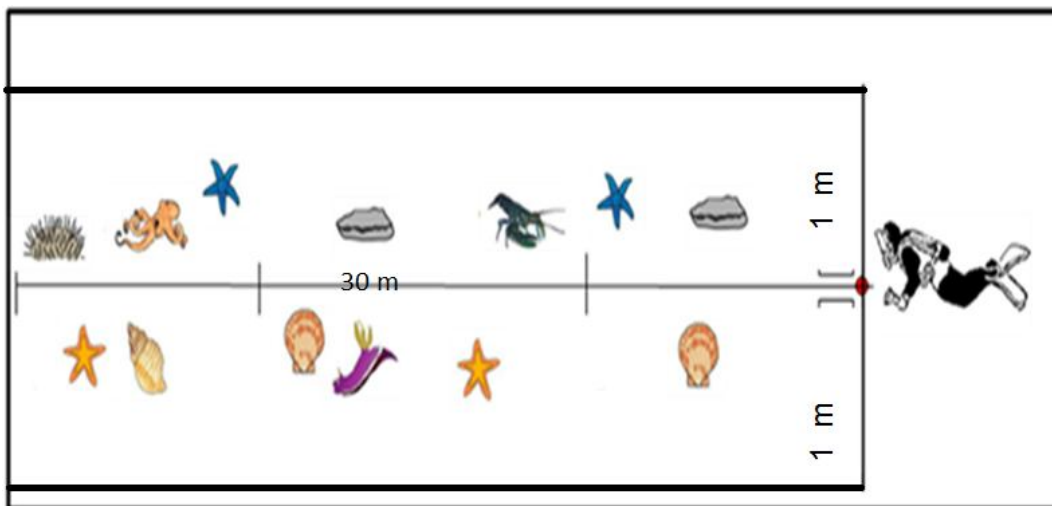


Figura No. 14 **Diagrama del muestreo de invertebrados (PANGAS s.f)**



Figura No. 15 Buzo realizando el muestreo de invertebrados (Trabajo de Campo, 2011)

5.10 Transecto de Contactos de Puntos Uniformes PCU

Este tipo de estudio se realiza en los ecosistemas arrecifales, en el cual se compara la complejidad o estructura del ambiente donde se examinan características de sustrato, cobertura o rugosidad (relieve) las cuales se encuentran relacionadas con la estructura comunitaria del lugar, por lo que se examinan características de fondo para poder explicar los cambios de la comunidad dependiendo de los cambios que se presenten en el (PANGAS s.f).

Con el transecto de contactos de puntos uniformes UPC se calcula el porcentaje de cobertura de especies y los atributos del arrecife a lo largo del transecto, se registran informaciones sobre el tipo de sustrato, relieve físico o rugosidad y porcentaje de cobertura de organismos sin movilidad. Se busca recrear una representación bidimensional del porcentaje de cobertura de los organismos directamente adheridos al sustrato principal, por lo que no se toman en cuenta epibiontes y organismos que tienen movilidad (PANGAS s.f).

El sustrato es el tipo de fondo que encontramos el cual siempre debe ser inerte. La cobertura es un factor que determina la estructuras de la comunidad, está compuesto por organismos vivos que están asociados al fondo y no presentan movilidad (algas, corales duros y abanicos de mar) este se estima anotando lo que se encuentra abajo del punto cada metro en el transecto, cuando se presentan invertebrados móviles estos se mueven para observar debajo

de ellos. La relieve (relieve vertical o rugosidad) se estima al determinar la relieve más grande dentro de una sección de 1 metro de ancho y 0.5m a lo largo de la cinta, la sección que se mide se extiende 0.5 m frente a cada punto, la altura se estima como la distancia entre el punto más alto y el más bajo dentro de la caja imaginaria frente la buzo.

Este censo se realiza en el mismo transecto de peces e invertebrados, por lo que se realizó un total de 24 transectos por sitio de muestreo para un total de 96 transectos en los 4 diferentes sitios de estudio, se comienza inmediatamente después de que se haya terminado el censo de invertebrados para lo cual el buzo prepara la hoja de censo de UPC (Figura No. 44)

El censo consiste en revisar en un transecto de 30 metros de largo cada metro, registrando directamente bajo cada punto el tipo de sustrato, cobertura y el relieve, por lo que al final en cada transecto se revisa un total de 30 puntos de muestreo obteniendo 30 datos por puntos de muestreo (Figura No 16). Es muy importante que los puntos que se muestrean sean exactamente donde marca el punto rojo de la cinta métrica (Figura No. 17). La unidad de medida para realizar este censo es un transecto de 30 metros de largo, para la revisión de los datos de relieve se toma en cuenta una sección de 1 m de ancho y 0.5 m de largo frente a cada punto de muestreo (Figura No 18.)

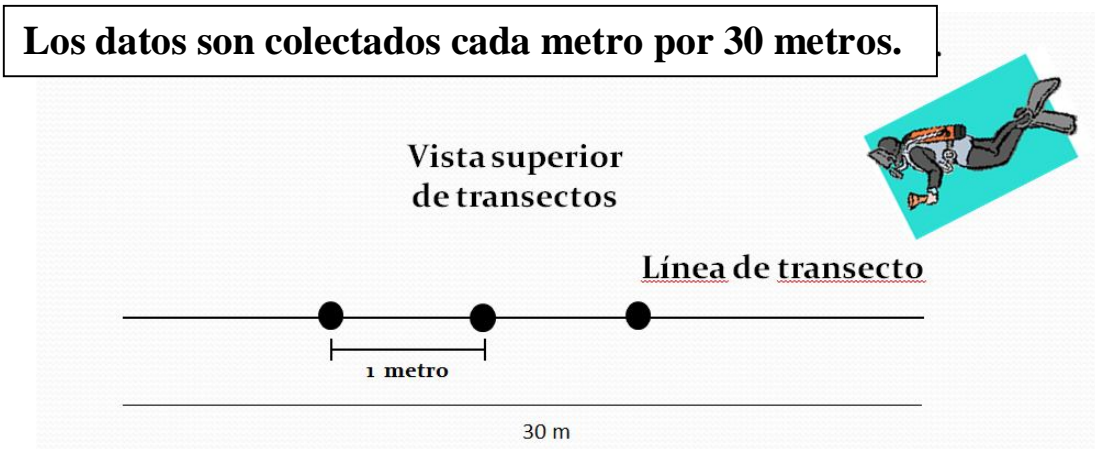


Figura No 16. Diagrama del Transecto de UPC (PANGAS s.f)

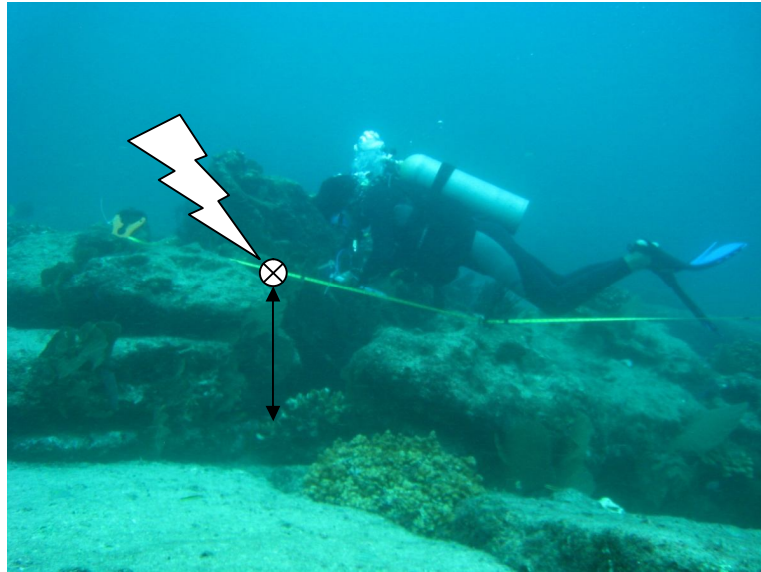


Figura No 17. Buzo realizando el censo de UPC (Trabajo de Campo, 2011)

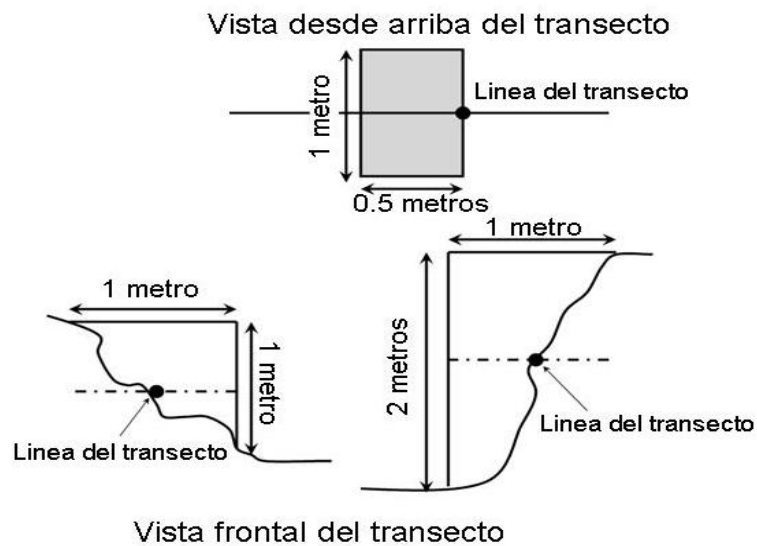


Figura No. 18 Diagrama de la relieve vertical (PANGAS s.f)

6. MONITOREO DE LA TORTUGA GOLFINA (*Lepidochelys olivaceae*) EN EL PARQUE NACIONAL CABO PULMO.

6.1 Monitoreos de *Lepidochelys olivaceae*

El programa de monitoreo de tortugas marinas en el Parque Nacional Cabo Pulmo funciona a través del Programa de Empleo Temporal PET, el cual busca dar empleos temporales a los

pobladores de las áreas de influencia del parque en épocas donde sus principales fuentes de ingreso son escasas. El programa trabaja con un grupo de 8 personas los cuales conforman el Campamento Tortuguero de Cabo Pulmo, la metodología consiste en trabajar en parejas por lo que se forman 4 parejas alternándose una pareja cada día, Los recorridos se realizan en una cuatrimoto especial para arena donde viajan los dos monitores, trasladando todo el equipo necesario para el monitoreo. Los recorridos se realizan en las payas del parque donde se tiene el mayor registro de nidos de temporadas anteriores siendo estas: Los Frailes, Arbolitos, Cabo Pulmo y Barracas. El monitoreo se realiza por las noches o madrugada de 8:00 PM a 6:00 AM, ya que esta especie anida en horas de la noche o madrugada exceptuando cuando suceden arribadas masivas ya que puede ocurrir durante el día (INE 1990), además se realiza a esas horas ya que el manejo de los huevos se puede realizar de mejor forma en horas donde la temperatura ambiental es baja. En este caso el monitoreo va dirigido a la especie de tortuga golfina *L. olivaceae*, ya que es la de mayor presencia en las playas mientras que la tortuga laúd *D. coriacea* en la temporada 2011 no tuvo ningún nido registrado. La ovoposición del 90% de las hembras la realizan en la zona B de la playa (Figura No.19), la cual se ubica en el nivel donde llega la máxima marea hasta donde inician la vegetación, (Rodríguez et al. 2002), por lo que el recorrido con el vehículo se realiza por la zona B y al regreso por la zona A para observar si se paso por alto algún nido, el objetivo es siempre buscar las huellas de la tortuga.

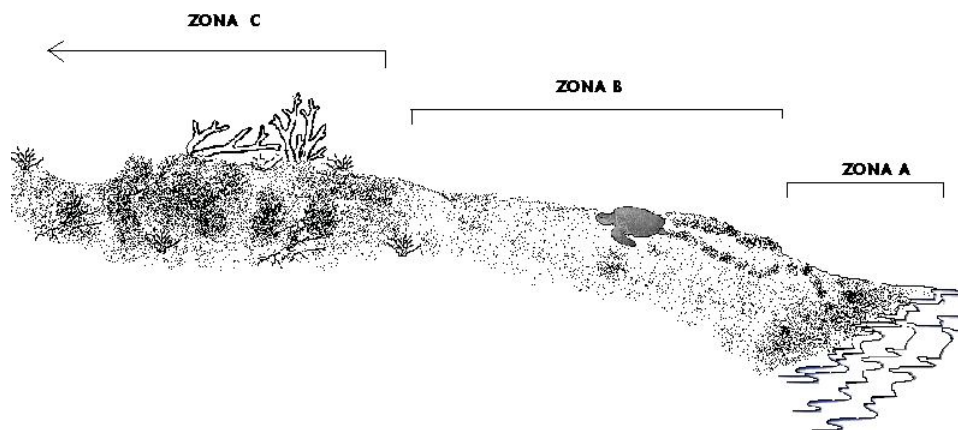


Figura No 19. Clasificación de las zonas de anidación de las tortugas marinas (Rodríguez et al. 2002)

6.2 Metodología de trabajo

Se realiza un cronograma de actividades cada 15 días en los cuales se le designa a cada pareja de trabajo las fechas en las cuales le corresponde realizar el monitoreo. El trabajo consiste en patrullar a partir de las 4:00 AM en las playas de anidación más importante donde se deben

verificar y registrar los nuevos nidos encontrados protegiéndolos contra depredadores, nidos con peligro de erosión para removerlos del lugar, también se registran las tortugas muertas o moribundas determinando la especie, el ancho y largo del caparazón así como verificar la causa de la muerte si es posible y se realiza la limpieza de los nidos que eclosionen y la liberación de los neonatos. Los monitores deben de llevar todo el equipo de trabajo el cual consiste en una lámpara, palas para escarbar, libreta de campo, bolsas de plástico, guantes de látex, desinfectante, malla galvanizada para proteger los huevos, cajas de unisel, vernier, cinta métrica y letreros.

6.3 Identificación de Huellas, Nidos verdaderos y Nidos Falsos

6.3.1 Identificación de Huellas

Las huellas de esta especie tienen un ancho aproximadamente de 70-80 cm, de forma ligera que se puede borrar rápidamente por el viento, mantiene marcas alternas o asimétricas y oblicuas hechas por las aletas delanteras, ya que la forma de mover las aletas delanteras es alterna, mientras que el surco central que es realizado por la cola es muy poco visible (Figura No. 20) (Eckert et al. 200). Las huellas son el objetivo principal al realizar el monitoreo ya que estas dirigen directamente al nido.



Figura No. 20 **Huellas de *Lepidochelys olivacea*** (Trabajo de Campo, 2011)

6.3.2 Identificación de Nidos falsos o arqueos

Este comportamiento es común en algunas hembras de tortuga marina ya que en ocasiones deambula sin anidar, denominándose nidos falsos, esto sucede ya que la hembra a un no está lista para desovar o por que las condiciones ambientales no son las adecuadas. Estos nidos hay que saber diferenciarlos de los reales ya que se pueden perder tiempo buscando los huevos en nidos falsos, algunas de las características de este tipo nidos es la poca o ninguna perturbación en la arena, el rastro tiene forma de U o forma un arco simple, existe también un vagabundeo de moderado a extenso, considerable perturbación en la arena producto del esfuerzo de excavación con el rastro de salida del área perturbada y con retorno hacia el mar, perturbación en la arena con excavación pero con la cama de huevos incompleta o colapsada y nidos abiertos sin evidencia de depredación (Eckert et al. 2000). Es importante llevar el recuento de los nidos falsos ya que son datos que se utilizan para estimar poblaciones de hembras reproductoras. En la Figura No 21. Se observan la forma de un nido falso o arqueos.



Figura No. 21 Nidos falsos o arqueos (Trabajo de Campo, 2011)

6.3.3 Identificación de Nidos

El nido de la tortuga golfina *L. olivaceae* es un agujero casi inexistente ya que al momento de ovopositar la tortuga recubre de arena el nido apelmazándolo con el caparazón no quedando ningún tipo de marca para poder identificar la ubicación de la boca del nido. Debido a la dificultad de localizar el nido el monitor debe de seguir la huella que dejó la

tortuga cuando emerge y regresa al mar observando hacia donde empuja la arena ya que con las aletas delanteras empuja la arena hacia atrás, esta especie coloca el nido a un metro aproximadamente de donde se borra la huella con dirección a la playa, además que la arena que cubre el nido tiene más humedad que la arena seca de la superficie de alrededor (Eckert et al. 2000). El promedio de profundidad del nido de esta especie es de 45 cm, para localizarlo el nido la persona encargada del monitoreo debe de pulsar la arena con un objeto delgado como un palo de madera o una barrilla de metal de 0.75 cm de diámetro y 1.5 m de largo (INE 1990), el nido se encuentra donde la arena se sienta mucho más floja (Figura No 22). La persona encargada en buscar el nido debe de ser alguien con experiencia ya que así se evita dañar la menor cantidad de huevos y si se dañan algunos huevos estos deben de ser retirados para evitar que se pudran dentro del nido y evitar que sean una fuente de contaminación para los demás huevos, generalmente el promedio de huevos puestos por nido de esta especie es de 110. Luego de esto se procede a escarbar en ese lugar para verificar que sea la ubicación del nido y darle el manejo correspondiente (Figura No. 23).

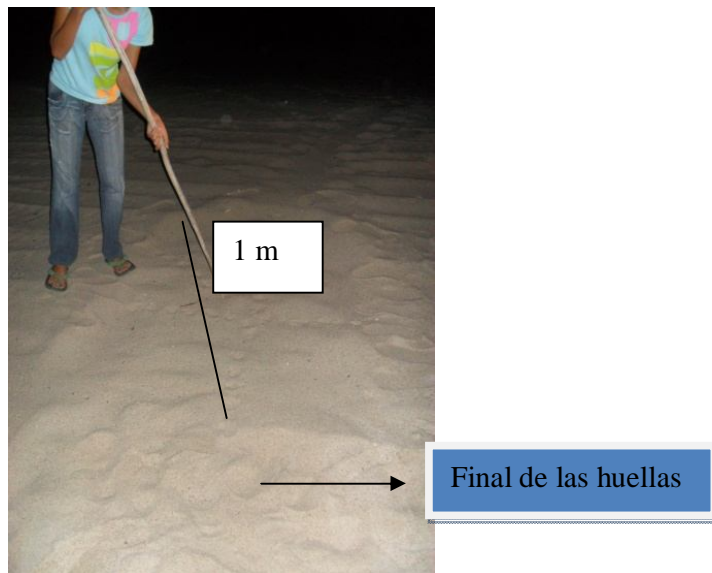


Figura No. 22 Localización del nido de tortuga golfina *L. olivaceae* (Trabajo de Campo, 2011)



Figura No. 23 Localización de la boca del nido (Trabajo de Campo, 2011)

6.4 Manejo de Nidos *In situ*

El manejo de los nidos *In Situ* se realiza para que las probabilidades de que los huevos sean viables aumente, además es el método más natural de incubación, los huevos no son movidos por lo que no se dañan por la vibración y el movimiento, no se gastan en materiales de construcción, el porcentaje de eclosión y proporción sexual es natural para la población (KUTZARI 2006). En el Parque Cabo Pulmo esta técnica se lleva a cabo debido a que al ser un área protegida existen ventajas como la vigilancia por parte del guarda parque en colaboración con un inspector de la PROFEPA además de la vigilancia de los monitores y se tiene restringido el paso de cualquier tipo de vehículo a las playas en época de anidación, por lo que esta metodología se adapta adecuadamente.

Los monitores diariamente realizan los recorridos en las playas para registrar nuevos nidos, al encontrarlos se debe de tomar nota de la fecha y hora, características del lugar de ubicación del nido, características ambientales y número de nido. Luego se procede a localizar la boca del nido, escarbando con las manos ya que si se utilizan palas o excavadoras se pueden dañar los huevos, en este caso al nido *in situ* no se le realiza conteo de huevos ya que se evita en lo posible cambiar las condiciones naturales del nido. Confirmando la existencia del nido se tapa de nuevo con arena húmeda y para evitar la depredación se coloca una reja metálica de luz de malla de 10 cm sobre la boca del pozo colocando algo pesado en las esquinas. Por último

se tapa completamente y se dejan tres estacas y un letrero de madera donde se registra el número de secuencia del nido, fecha de descubrimiento, fecha de eclosión y el nombre de los monitores (Figura No. 24) sirviendo de punto de localización. Para evitar la depredación del nido o de las crías al nacer los nidos deben de ser vigilados todos los días.



Figura No. 24 Nido *In Situ* de la tortuga golfina *L. olivaceae*

6.5 Manejo de Nidos Reubicados

En el Campamento Tortuguero de Cabo Pulmo esta práctica se realiza únicamente cuando el nido corre peligro de perderse por erosión, esto ocurre cuando las tortugas desovan cerca de lugares donde las olas son un peligro por lo que la reubicación de los nidos se convierte en una opción de conservación viable ya que mitiga este tipo de amenazas.

Los nidos son reubicados cuando el sitio donde desovó la tortuga corren el riesgo de desaparecer por ejemplo en situaciones como: playas demasiado arenosas, playas que son muy dinámicas y lugares que puedan ser afectados por las corrientes. El sitio donde va a ser reubicado debe contar con las mejores condiciones topográficas, las condiciones ambientales deben ser similar al lugar original y se realiza en la misma playa para disminuir la logística del transporte minimizando el trauma de los huevos y al mismo tiempo promoviendo la perpetuación de la población en la playa de anidación.

6.5.1 Manejo de huevos de nidos reubicados

Los huevos se recolectan entre las dos horas próximas a la puesta, si al momento del recorrido se encuentra a una tortuga desovando los huevos se recogen con cuidado conforme van siendo depositados en el nido y se colocan en una bolsa, canasta, cubeta o hielera (Figura No. 25) Las manos deben estar libres de residuos químicos como repelentes o luciones y sacando los huevos sin girarlos ya que pueden ser dañados. La bolsa se puede colocar en la entrada del nido para ir recibiendo los huevos. En el caso de solo encontrar el nido, éste se descubre y se van colocando los huevos en la bolsa plástica o en una hielera. Se evita la entrada de arena a la bolsa y se limpia la arena que se adhiere a los huevos ya que se raspan debido a que la arena es abrasiva y puede lastimar el cascaron reduciendo el éxito de eclosión, los huevos recolectados se contabilizan para llevar una estadística de la cantidad de huevos por nidada. Al terminar de retirar los huevos del nido se toma el registro de la profundidad original para replicar en el nuevo nido, esto se realiza con una cinta de medir rígida o una cuerda con peso que tenga marcada una escala métrica, la cual debe llegar hasta el fondo del nido tomando la lectura hasta la superficie o en el caso de encontrarse la tortuga se toma la lectura hasta el caparazón detrás de la aleta trasera, al finalizar esto se toma la medida del diámetro del cuello del nido (Eckert et al. 2000).

Para disminuir la pérdida de huevos se evita golpearlos, asolearlos y la vibración en el transporte. Cuando se trasladan en bolsas o hieleras no se deben de acumular más de un nido por bolsa, ni amontonar los huevos.

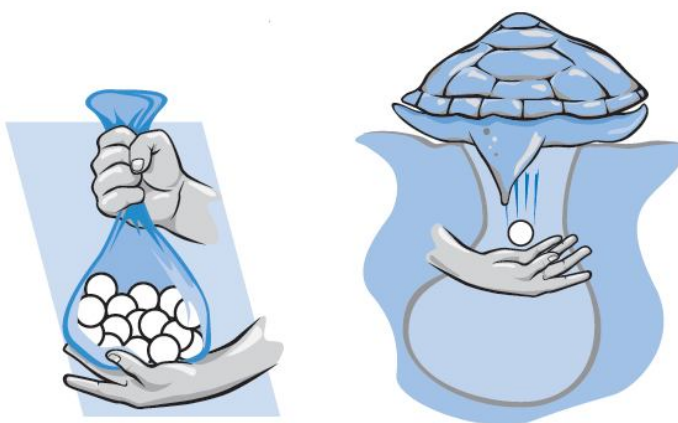


Figura No. 25 Recolección de huevos del nido (KUTZARI 2006)

6.5.2 Construcción del Nido Reubicado

El nuevo nido se construye lejos de cualquier peligro por lo que se realiza por arriba de la línea de marea alta y debe ser construido acorde con los parámetros específicos de la especie como condiciones de humedad, temperatura e intercambio gaseoso para poder llevar a cabo el desarrollo de los embriones (Eckert et al. 2000). Donde se construye el nido limpian las piedras, troncos, raíces y vegetación, ya que cualquier obstáculo puede ocasionar que las crías al nacer se queden atoradas y mueran. Para realizar el se separa la arena superficial hasta 5-10 cm, luego con una pala cava hoyos se llega hasta la profundidad deseada, en el caso de los nidos de la tortuga golfina *L. olivaceae* tienen una profundidad aproximada de 45 cm y un ancho de boca y cuello de 20-25 cm, Cuando se llega a la profundidad adecuada el cuello de igual forma se amplía manualmente hasta lograr el diámetro deseado luego se termina a mano para darle la forma de cántaro, en la (Figura No 26) se muestra la secuencia para realizar un nido. Los huevos se colocan con cuidado no dejándolos caer abruptamente y se van colocando en grupos de 2 o 5 hasta terminar de colocar todos los huevos, al concluir de depositar todos los huevos el nido debe recubrirse con la arena húmeda que se encuentra por debajo de la superficie y que fue removida cuando se hizo el agujero tratando de no colocar la arena caliente de la superficie sobre los huevos, luego se van colocando capas de 8-12 cm apelmazándolas hasta cubrir completamente el nido. Por último se coloca la respectiva protección del nido y el señalamiento adecuado para facilitar su monitoreo.

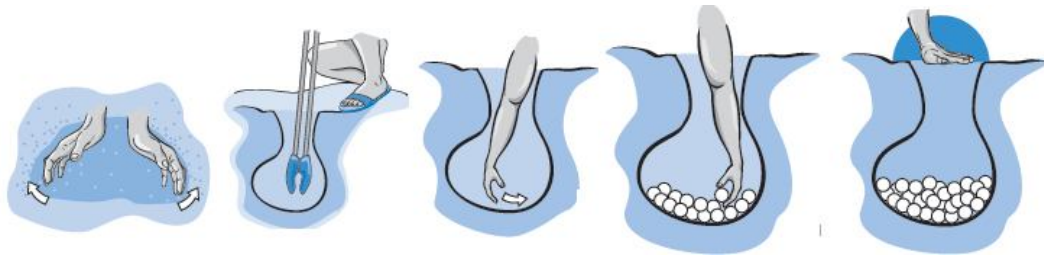


Figura No. 26 Construcción de un nido y forma adecuada de colocar los huevos (KUTZARI 2006)

6.6 Señalamiento de Nidos

Esto se realiza para localizar una nidada después de que la tortuga ha desovado ya que de esa manera se facilita el manejo de los nidos en el monitoreo, se deben de marcar los nidos *In situ* y los nidos reubicados. La marca consiste en dejar sobre el nido tres estacas, dejando en una de ellas los datos del nido como: fecha de ubicación del nido, especies de tortuga, fecha probable de eclosión, número de secuencia del nido, el nombre de los monitores y si es nido

In situ o reubicado. Luego se utilizar un pedazo de cinta plástica de color brillante la cual va amarrada a las estacas para formar un triangulo, además se coloca una hoja con información sobre tortugas marinas (Figura No. 24).

6.7 Protección de Nidos

En el campamento tortuguero de Cabo Pulmo el principal problema que se tiene con los nidos son los depredadores salvajes y domésticos principalmente perros que están sueltos de rancherías y coyotes salvajes por lo que a los nidos de todas las playas se les coloca protección para evitar la depredación del nido, el principal problema se tiene en la Playa de Frailes donde se tuvo que utilizar mayor protección en los nidos .La protección consiste en colocar cercos de malla y jaula en los nidos colocando malla de alambre galvanizada justo por debajo y paralelo a la superficie de la arena por encima de la boca del nido, la malla debe de ser de 10 cm de luz de malla y se profundiza entre 15-20 cm (Figura No.27), es importante que la luz de malla sea lo suficientemente pequeña para evitar que el depredador pase y lo suficientemente grande para que pase la cría, en el caso de mamíferos depredadores de tamaño mediano se coloca un cuadrado de 1 metro por lado de malla galvanizada de 5x10 cm y anclado con estacas en las esquinas, las estacas deben de ser lo suficientemente fuerte para evitar que se retire la protección . Otro tipo de protección es colocar jaulas de malla de alambre galvanizado de 5x10 cm de luz de malla formando un anillo alrededor del nido lo suficientemente grande para proteger todo el nido (Figura No. 28), la jaula debe de ir enterrada 30 cm por arriba del nido y la jaula debe de salir unos 45 cm para evitar que los depredadores escarben el nido (Eckert et al. 2000).

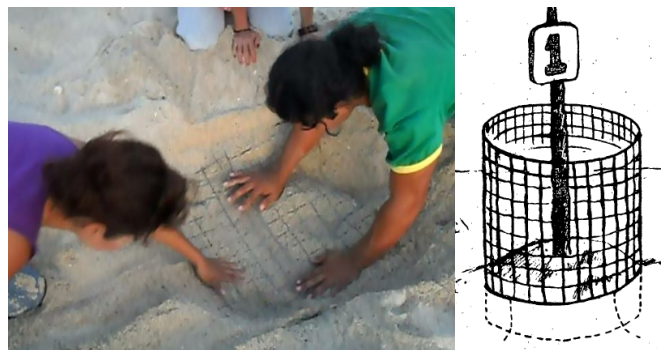


Figura No. 27 Colocación de malla galvanizada para la protección del Nido izquierda y nido protegido con jaula derecha. (Trabajo de Campo 2011)

6.8 Traslado de Nidos a Cajas de Unicel

Debido a los problemas que surgieron con los depredadores en la playa de Los Frailes, ya que evadieron la protección de los nidos, se decidió trasladar todos los nidos ubicados en esta playa un pequeño vivero colocándolos en cajas de unicel. Se utilizaron cajas con tapa de 50 x 40 x 30 cm realizándoles agujeros de 0.5 cm de diámetro en el fondo de la para que los huevos mantenga la ventilación dentro de las cajas, luego se utiliza arena húmeda de un pozo de igual profundidad que el nido natural para empezar a colocar una primera capa de 10 cm en el fondo comenzando a colocar los huevos en forma piramidal sin tocar las paredes de la caja y la tapa y por último se rellena la caja con el resto de la arena húmeda compactando suavemente y se tapa la caja (Figura No.28), las cajas se deben de colocar en un lugar en el que no entren moscas, hormigas, ratas, perros, o cualquier plaga que pueda hacer daño a los huevos. Con esta metodología se debe de vigilar la humedad de la arena, se recomienda cambiar la arena seca de la superficie y de los costados por arena húmeda nueva, si es necesario se rocía con agua dulce con un aspersor manual. Durante la incubación se debe de revisar la temperatura en todo el día

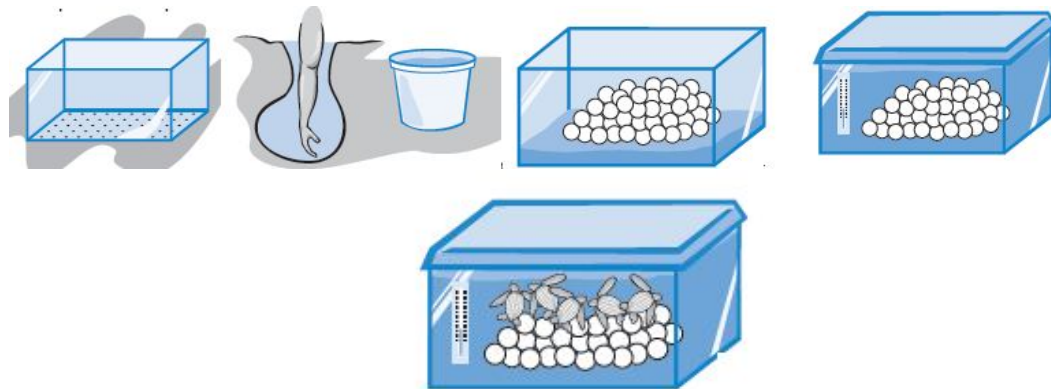


Figura No.28 Metodología para colocar nidos en cajas de unicel (KUTZARI 2006)

6.9 Limpieza de nidos y eclosión

La limpieza de nidos se realiza 45 días después de que la hembra desovó en la playa, aunque existen ocasiones que se realizan a los 44 o 46 o más días ya que el desarrollo embrionario depende de la temperatura ambiental. La limpieza de nidos consiste en facilitar la liberación de los neonatos para aumentar el éxito de avivamiento ya que en ocasiones cuando comienza la eclosión los huevos que aun no han eclosionado o los mismos neonatos se empiezan a en gusar siendo estas un de las causas de la mortalidad dentro del nido de los organismos. La limpieza consiste en monitorear todos los nidos que estén en teoría listos para la fecha

calculada, por lo que se localizan los nidos y se escarban para revisar si ya empezaron a emerger los neonatos o si aun no.

6.9.1 Categorización del contenido del Nido

Para realizar este trabajo se debe utilizar guantes de látex como medidas de bioseguridad, se saca el contenido del nido después de que empiecen a emerger los organismos, se retira las crías y embriones vivos que se encuentren dentro del nido, si la cría no ha salido completamente del cascarón y aún tiene vitelo se debe poner la cría procurando que lleve el cascaron en un contenedor que mantenga arena húmeda y limpia y se debe esperar hasta la tarde para verificar si ya ha absorbido el vitelo, esto mismo debe realizarse con neonatos que no estén dentro del cascaron pero que si contengan aun vitelo (Figura No 29), luego se sacan los neonatos muertos dentro del nido y neonatos eclosionando además se retiran todos los huevos que no eclosionaron los cuales se abren para verificar si fueron huevos viables o en qué etapa de desarrollo embrionario se quedaron (Figura No.45) y si antes de llegar al nido algunas crías ya habían emergido entonces se recolectan los cascarones para realizar el conteo.

El contenido del nido debe de registrarse en diferentes categorías (Figura No.45) además se debe de realizar un conteo de cascarones tomando en cuenta únicamente los cascarones que tengan el 50% del tamaño del huevo esto se hace para saber qué cantidad de neonatos ya habían emergido, ya que al final se realiza un conteo del total de huevos del nido tomando en cuenta la mortalidad, viabilidad y eclosión (Figura No 30.). En la mortalidad se toma en cuenta crías muertas, crías muertas eclosionando, huevos con desarrollo y huevos sin desarrollo aparente, en la viabilidad se toma en cuenta las crías vivas dentro y fuera del nido y crías vivas rompiendo cascaron y en la eclosión se toman en cuenta toda la categoría de viabilidad mas las crías muertas rompiendo cascaron. El trabajo de determinar el éxito de eclosión y viabilidad se facilita en nidos que son reubicados ya que en estos se tiene la cantidad exacta de huevos por lo que es fácilmente comparable con los datos recolectados en el nido mientras que en los nidos *In situ* se dificulta la actividad cuando ya han emergido las crías hacia la playa por lo que en este caso antes de limpiar el nido se debe de realizar una aproximación de la cantidad de huellas de los neonatos emergidos para luego comparar el numero de crías vivas con la cantidad de cascarones que se tienen en el nido para realizar una aproximación del total de huevos del nido.



Figura No. 29 Neonato con vitelo (Trabajo de Campo, 2011)



Figura No. 30 Limpieza y categorización del contenido de un nido (KUTZARI 2006)

6.9.2 Medición y pesado de las crías

Se toman medidas de la longitud y peso de 10 organismos elegidos al azar para establecer datos estadísticos de talla y pesos. Las mediciones de tallas se llevan a cabo con un vernier midiendo el largo recto caparazón LRC, la medición se realiza desde el escudo nuca hasta la división entre los escudos post centrales (Figura No. 31), luego se toma la medida de ancho recto caparazón ARC del lado más ancho de la tortuga. Por último se realiza la medición del peso con una balanza analítica de precisión de 0.5 g. Todos los datos se suman y se dividen entre 10 para obtener el promedio de tallas y peso de la nidada.



Figura No. 31 Medición de Largo Recto Caparazón en un neonato (Trabajo de campo 2011)

6.10 Liberación de crías

La liberación de las crías se debe realizar frente a la localización de cada nido tratando de que el grupo sea grande porque ayuda a la sobrevivencia de las crías, ya que en condiciones naturales los grupos de neonatos entran al mar en puntos al azar a lo largo de la playa de anidación en grupos grandes. La liberación se debe realizar inmediatamente de la emergencia ya que retenerlos por mucho tiempo retarda el nivel de actividad neonatal, no desplazarse al mar cuando se colocan en la playa o estar debilitados para escapar de los depredadores, solo en casos de que el vitelo no esté absorbido lo que dificulta su movilidad se deben de retener hasta que la cantidad de vitelo sea la optima, el traslado del nido hacia la playa debe realizar en bolsas de plástico evitando perturbar a los neonatos. La liberación se realiza colocando a los neonatos playa arriba a modo de que puedan caminar sobre la arena para promover la impronta (Eckert 2000) (Figura No. 32), se trata de realizar en horas donde la temperatura ambiental no es alta como en la mañana o madrugada y en la tarde ya que se pueden deshidratar fácilmente por lo caliente de la arena y por la intensidad del sol, además en horas con mucha luz la mayoría de depredadores están activos por lo que se reduce la posibilidad de sobrevivencia debido a esto cuando se libera se debe verificar la no presencia de aves, perros, etc.

La liberación de las crías mantenidas en las cajas de unicel debe realizarse en puntos al azar ya que se reducen la posibilidad de crear estaciones de alimentación de peces por lo que cada liberación se realiza a una distancia considerable alejada de los anteriores.

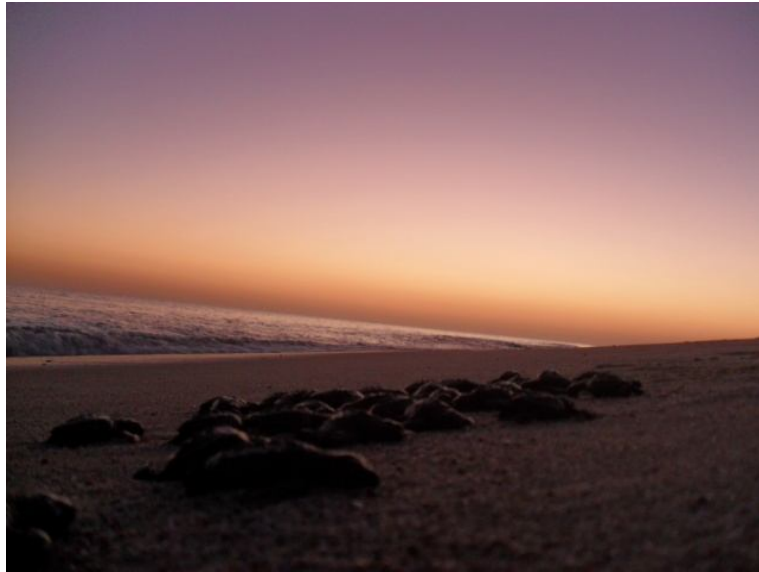


Figura No. 32 Liberación de tortugas en las playas de Cabo Pulmo (Trabajo de Campo, 2011)

7. MONITOREO DE LOBOS MARINOS (*Zalophus californianus*) EN EL PARQUE NACIONAL CABO PULMO

7.1 Metodología

El censo se realiza desde una embarcación menor procurando que sea lo más cercano a la población observada, lo ideal es a una distancia de 15-20 m, se navega perpendicularmente tomando como referencia la costa donde se está realizando el conteo lo más despacio posible a una velocidad continua (Figura No.34), se recomienda la utilización de un remo, a modo de no realizar ruido para no asustar a los animales. Se utiliza de binoculares de 10x10 para clasificar a los organismos por categoría de sexo (Figura No33.) y edad siendo estas machos adultos, machos sub adultos, hembras, juveniles y crías, los animales que no se le puedan determinar el sexo y la edad se incluyen en la categoría de no identificados, cuando alguno se encuentra enmallado se cuenta pero en una categoría separada. El conteo se realiza conforme a los individuos se localizan la frende de los observadores a un angulo de 90 grados, se evita contar los que están adelante para evitar confusiones. Los censos se realizan a la misma hora siendo preferible las 12 horas ya que las hembras regresan de sus viajes de alimentación. (Área de Protección de Flora y Fauna Islas del Golfo de California 2009).



Figura No. 33 Dimorfismo sexual en lobo marino. A la izquierda un macho adulto, a la derecha una hembra y su cría (Área de Protección de Flora y Fauna Islas del Golfo de California 2009).



Figura No. 34 Monitoreo de poblaciones de lobo marino en una embarcación menor (Área de Protección de Flora y Fauna Islas del Golfo de California 2009).

Se recomienda realizar tres o más veces el censo en el mismo día con lo que podemos medir el error de muestreo. El censo se realiza cada 15 días a las 12 horas, la hora del censo siempre tiene que ser la misma, de igual forma la persona encargada de realizar el censo debe ser siempre la misma, esto se hace con la finalidad de evitar al máximo los errores en los muestreos. La población de lobos marinos de cabo pulmo solo es de descanso por lo que de

las crías que llegan al lugar se toman datos del número de crías pero no se hacen biometrías como se realizan en poblaciones de reproducción.

7.1.2 Número de participantes

Cuando se realiza el censo se debe contar con un capitán experimentado para que maniobre la embarcación de manera adecuada y para realizar los censos se deben contar con tres observadores y una persona que valla anotando los datos.

Se utilizan formatos diseñados para realizar los monitoreos los cuales contienen un número de hoja, un campo para especificar la persona que realizó las anotaciones y el nombre de los observadores. Todos los datos se llenan evitando dejar en blanco cualquiera de los campos para evitar errores cuando se transfiera la información, al momento de llenar los datos el conteo de individuos or las diferentes clases de edad y sexo y el total se escribe en números arábigos, en el anexo No. Se presenta el listado de los campos requeridos para la ficha de muestreo.

7.2 Aspectos a registrar

7.2.1 Animales enmallados

Durante los censos se registran los individuos que se encuentran enmallados, anotando el sexo y la clase de edad a la que pertenecen, esto se cuentan por separado.

7.2.2 Animales muertos

Si existen animales muertos se registran indicando el sexo y la clase de edad a la que pertenecen. Estos datos sirven para llevar registros de mortalidades

7.2.3 Animales enfermos

Se registran los animales que se observen con alteraciones como lesiones en piel, fracturas, lesiones por arma de fuego, golpes, etc. O organismos con signos de enfermedades como debilidad, secreciones nasales, profusas, diarrea, tos , renuencia a moverse, parálisis parcial o total, convulsiones, incoordinación entre otras. Se registra la morbilidad y observaciones de las edades de los individuos, severidad, localización y si existen otras especies afectadas.

7.2.4 Registro de animales marcados o etiquetados

Se registran a los animales que presentan marcas o etiquetas, anotando las características sobresalientes, en el caso de las etiquetas se debe registrar la parte en donde esta colocada, el color y el número de código.

7.3 Parámetros ambientales

Se deben tomar las coordenadas geográficas donde se mide la temperatura ambiental, temperatura del agua, salinidad, transparencia del agua, color del agua, profundidad, velocidad y dirección del viento, nubosidad y marea..

8. PROGRAMA DE CONSERVACIÓN PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE PROCODES

El programa de conservación para el Desarrollo sostenible PROCODES es un programa que impulsa el desarrollo sostenible de áreas naturales protegidas, de zonas de influencia y otras regiones prioritarias de conservación. Este programa está dirigido a mujeres y hombres mayores de 18 años que tengan alguna propiedad o sean usuarios de los recursos naturales comprendidos dentro de las regiones prioritarias. Se toman en cuenta principalmente proyectos que sean encaminados a la protección, manejo y restauración. El programa funciona como un subsidio en el cual los participantes someten proyectos de desarrollo que estén enfocados a los aspectos antes mencionados, los cuales reciben un financiamiento del 80% del costo total del proyecto por parte del gobierno mientras que el restante 20% tiene que ser cubierto por la persona encargada del proyecto participante. Los proyectos participantes durante el 2011 fueron la construcción de cabañas ecológicas, las cuales servirán para prestar el servicio de hospedaje para los turistas, implementación de una planta recicladora de plástico para poder fabricar pelets para la construcción de tablas de plástico y poder realizar construcciones con materiales reciclados, curso del idioma ingles para mejorar ingles de los pobladores del lugar lo cual les servirá para poder prestar mejores servicios a turistas extranjeros, construcción de baños ecológicos ya que en la playa principal de cabo pulmo no existía el servicio de sanitarios lo cual ayudó a mejorar los servicios turísticos del lugar.



Figura No. 35 Baños Ecológicos (Trabajo de Campo, 2011)



Figura No. 36 Cabañas ecológicas (Trabajo de Campo, 2011)

9. PROGRAMA DE EMPLEO TEMPORAL PET

El Programa de Empleo Temporal PET tiene como objetivo contribuir a abatir el rezago social de hombres y mujeres de 16 años o más que enfrentan una disminución temporal en su ingreso laboral y a la población afectada por una emergencia. Trabaja con proyectos de conservación encaminados a la protección, manejo y restauración de las Área Naturales Protegidas y otras regiones prioritarias para la conservación. El PET es un programa de

subsidios, el cual paga hasta un máximo de 176 jornales por persona para proyectos de beneficio familiar o comunitario, el jornal establecido para el 2011 es de \$59.00.

Durante el año 2011 se llevó a cabo un total de 4 proyectos, el primero fue la construcción y mantenimiento de hornillas hechas con adobe y materiales orgánicos para beneficio eco turístico llevándose a cabo debido a que en las zonas de uso público como las playas se contaminan por ceniza residuos de las fogatas que los turistas realizan en las áreas de camping. Lo anterior ocasiono el cambio de color de la arena generando contaminación visual, por lo que se llevo a cabo el proyecto de construcción de hornillas y fogateros hechos con adobe, en el proyecto participaron 20 persona beneficiando directamente a 12 personas siendo estas utilizadas como mano de obra para la construcción de las hornillas y fogateros.

El segundo proyecto fue el establecimiento de huertos comunitarios y cultivos orgánicos teniendo como objetivo, principalmente que las mujeres aprendieran a cultivar sus propias verduras, hortalizas y frutas con el método tradicional de cultivo, se beneficiaron un total de 25 personas. El tercer proyecto es la vigilancia comunitaria, manejo y conservación de tortugas marinas, siendo este el proyecto más importante dentro de cabo pulmo dado que las tortugas están catalogada como especies en peligro de extinción, se ha logrado beneficiar a un total de 25 personas, de las cuales han podido participar monitores de la comunidad de cabo pulmo y personas de la zona de influencia. Este proyecto ha sido exitoso ya ha existido participación social de las comunidades en trabajos de conservación. El cuarto proyecto fue la reconstrucción del centro comunitario el cual es utilizado como base de operaciones dentro del Parque Cabo Pulmo y para atención a turistas.



Figura 37. Hornillas y fogateros de adobe (Trabajo de Campo, 2011)



Figura No. 38 Viveros de hortalizas (Trabajo de Campo, 2011)



Figura No. 39 Centro comunitario reconstruido (Trabajo de Campo, 2011)

10. VIGILANCIA MARITIMA, SUBMARINA Y TERRESTRE EN EL PARQUE NACIONAL CABO PULMO

Esta es una de las actividades más importantes dentro del parque, ya que debido a esto se ha logrado la preservación y mantenimiento de los recursos naturales presentes en el parque así como también se ha logrado establecer en los pobladores y prestadores de servicios turísticos de Cabo Pulmo una cultura de conservación.

La vigilancia marítima se realiza en todo el perímetro del parque, el objetivo de esta actividad es resguardar los recursos naturales presente dentro del parque. Las actividades que se realizan son: revisar que todos los prestadores de servicio cuenten con los permisos correspondiente a la actividad que se realiza, por ejemplo se verifica la documentación de la embarcación, la documentación del capitán y los permisos de los guías de buceo o snorkel,

que las embarcaciones lleven un máximo de 8 personas incluyendo al capitán y guía, que los turistas cuenten con su brazalete de pago de derechos, se monitorean todas las embarcaciones que pasen dentro del área del parque, se vigila que no se realice ninguna modalidad de pesca dentro del parque, tortugas muertas, que las embarcaciones no estén ancladas en lugares donde existe arrecife, que los practicantes del snorke siempre cuenten con un chaleco salvavidas, que no se realice abanea y por último se verifica que las embarcaciones respeten la cantidad establecida de embarcaciones por sitio de buceo, dos por sitio con una diferencia de 15 minutos entre cada una, para resguardar el ecosistema arrecifal. Además en el transcurso de la vigilancia se informan a todas las embarcaciones de las actividades que están permitidas dentro del parque y que actividades no pueden realizar. Esta actividad se realiza cada dos días utilizando una embarcación de 25 pies la cual cuenta con un motor de 75 HP, la cual cumple con todas las reglas de seguridad ya que se llevan salvavidas a bordo, botiquín de primero auxilios, equipo de comunicación y equipo de sobrevivencia en el mar.

La actividad de vigilancia submarina se realiza para verificar que los grupos de turistas respeten las reglas establecidas para los buceadores las cuales indican que deben bucear a una distancia de 2 metros de los arrecifes, no tocar corrales o cualquier organismos vivo y no utilizar guantes. Una regla general es que cualquier turista que desea bucear debe de llevar un guía autorizado por la administración del parque. Cualquier turista que no cumpla las reglas puede y debe ser retirado de la actividad que esté realizando además se debe observar el estado del ecosistema. Esta actividad se realiza cada 15 días. El equipo de buceo utilizado en esta actividad es prestado por los prestadores de servicio. La vigilancia terrestre se realiza para verificar el estado de las playas, la preservación de los nidos de tortuga, vigilar que no se realice pesca en los sitios no establecidos, verificar que los turistas lleven con sí su brazalete de pago de derechos y para dar información a los turistas sobre las actividades permitidas dentro del parque. Esta actividad se realiza en una camioneta todo terreno cada dos días.



Figura No. 40 Embarcación utilizada para la vigilancia marina y submarina (Trabajo de Campo, 2011)



Figura No. 41 Guardaparque realizando la inspección a una lancha con turista de buceo (Trabajo de Campo, 2011)

11. PLAN DE ACCIÓN

OBJETIVO ESPECIFICO	METAS	ACTIVIDADES	FECHAS	EVALUACIÓN
Reconocimiento de las actividades realizadas en el Parque Nacional Cabo Pulmo.	<ul style="list-style-type: none"> -Reconocer el área del Parque Nacional Cabo Pulmo. -Reconocimiento de las instalaciones de la CONANP -Reconocimiento del Programa de Manejo -Reconocimiento de PROCODES -Reconocimiento del Programa de Empleo Temporal PET -Monitoreo de Lobo Marino 	<ul style="list-style-type: none"> -Vigilancia Marina y Terrestre -Se visitaron las instalaciones administrativas -Estudio del Programa de Manejo -Visita a todos los Proyectos pertenecientes al programa -Visita a todos los Proyectos - pertenecientes al programa -Se realizó un monitoreo 	Del 1 al 8 de octubre del 2011	Se cumplió con el 100 % de la meta establecida.

OBJETIVO ESPECIFICO	METAS	ACTIVIDADES	FECHAS	EVALUACIÓN
conservación y manejo realizadas en el Parque Nacional Cabo Pulmo	<ul style="list-style-type: none"> -Participar en el Programa de Vigilancia Comunitaria PROVICOM -Vigilar el área terrestre de Cabo Pulmo Vigilar el area marina para proteger el area. -Realizar una base de datos de las personas beneficiarias de los procedes -Realizar un inventario de materiales para operación en la oficina. -Venta de brazaletes a turistas y prestar información sobre el ANP. 	<ul style="list-style-type: none"> -Se patrullo el la madrugada del 11 de octubre de 2011 -Se recorrieron las playas, dando información a turistas y vigilando los Nidos de Tortugas recorrido con lancha en todo el perímetro del parque -Base de datos -Inventario realizado -Información a 15 turistas 	Del 9 al 15 de octubre del 2011	. Se cumplió con el 100 % de la meta establecida

OBJETIVO ESPECIFICO	METAS	ACTIVIDADES	FECHAS	EVALUACIÓN
conservación y manejo realizadas en el Parque Nacional Cabo Pulmo	<ul style="list-style-type: none"> -Vigilar el área de playas de Cabo Pulmo -Monitorear la población de lobos marinos -Vigilar el área marina para proteger el area 	<ul style="list-style-type: none"> -Se recorrieron las playas, dando información a turistas y vigilando los Nidos de Tortugas -Censo realizado de la población -Recorrido en lancha en el perímetro del parque solicitando a los diferentes prestadores de servicios los documentos de embarcación y de permisos para bucear. 	Del 16 al 22 de octubre del 2011	Se cumplió con el 100 % de la meta establecida

OBJETIVO ESPECIFICO	METAS	ACTIVIDADES	FECHAS	EVALUACIÓN
Conservación y manejo realizadas en el Parque Nacional Cabo Pulmo	<ul style="list-style-type: none"> -Realizar limpieza de los nidos listos y monitorear nuevos nidos -Monitorear la población de lobos marinos -Ordenar la secuencia de los registros de la temporada de anidación de tortugas de los años 2009 y 2010. -Vigilar el área marina para proteger el área 	<ul style="list-style-type: none"> -Limpieza de nidos de tortuga y monitoreo de nuevos nidos tortuga -Censo realizado de la población de lobos marinos -Se procedió a ordenar los datos de cada nido realizando una secuencia por playas y números -Recorrido en lancha en el perímetro del parque solicitando a los diferentes prestadores de servicios los documentos de embarcación y de permisos para bucear. 	Del 23 al 29 de octubre del 2011	Se cumplió con el 100 % de la meta establecida
Conservación y manejo realizadas en el Parque Nacional Cabo Pulmo	-Realizar limpieza de los nidos listos y monitorear nuevos nidos	-Monitoreo de Tortuga Marina	Del 30 de octubre al 5 de Noviembre del 2011	Se cumplió con el 100 % de la meta establecida

OBJETIVO ESPECIFICO	METAS	ACTIVIDADES	FECHAS	EVALUACIÓN
Conservación y manejo realizadas en el Parque Nacional Cabo Pulmo	<ul style="list-style-type: none"> -Realizar limpieza de los nidos listos y monitorear nuevos nidos -Realizar una base de datos de anidación de 2010 -Vigilar el área marina para proteger el área 	<ul style="list-style-type: none"> -Monitoreo de tortuga marina -Tabular datos de anidación de 2010 -Recorrido en lancha en el perímetro del parque solicitando a los diferentes prestadores de servicios los documentos de embarcación y de permisos para bucear. 	Del 6 al 9 de Noviembre del 2011	Se cumplió con el 100 % de la meta establecida
Conservación y manejo realizadas en el Parque Nacional Cabo Pulmo	<ul style="list-style-type: none"> -Realizar una base de datos de anidación de 2011 -Realizar limpieza de los nidos listos y monitorear nuevos nidos -Vigilar el área terrestre del parque 	<ul style="list-style-type: none"> -Tabular datos de anidación de 2011 -Monitoreo de tortuga marina -Se recorrieron las playas, dando información a turistas y vigilando los Nidos de Tortugas -Recorrido con lancha en todo el perímetro del parque 	Del 10 al 13 de Noviembre del 2011	Se cumplió con el 100 % de la meta establecida

OBJETIVO ESPECIFICO	METAS	ACTIVIDADES	FECHAS	EVALUACIÓN
Monitoreo de especies en el arrecife de cabo pulmo.	<p>-Realizar el monitoreo de cada uno de los grupos taxonómicos en los siguientes lugares:</p> <p>Dentro del parque cabo Pulmo realizar el monitoreo en los lugares conocidos como el bajo y el cantil.</p> <p>-Fuera del área del arrecife de cabo Pulmo realizar el monitoreo en los lugares conocidos como la línea y el bledito</p>	-Monitoreo de peces invertebrados y PCU.	Del 14 al 27 de octubre del 2011	Se cumplió con el 100 % de la meta establecida

12. RESULTADOS

12.1 Monitoreo de especies en el arrecife rocoso de Cabo Pulmo

A continuación se muestran un listado con las 57 especies de peces, 5 de moluscos y 10 especies de echinodermos observadas en el arrecife de cabo pulmo, además se muestra un listado del estudio de punto contacto uniforme PCU el cual muestra los tipos de relieve, sustrato y cobertura observado. En el caso de los resultados de abundancia de especies, extensión de rango, agregaciones reproductivas, biomasa de especies importantes, riqueza de especies, nivel trófico, densidades de especies seleccionadas, tipo y relieve del sustrato y cobertura de sustrato no se llevaron a cabo debido a que la ONG Comunidad y Biodiversidad COBI que es la encargada del monitoreo realizara una publicación el próximo año donde mostraran los resultados de los monitoreos realizados.

Cuadro No1. Especies de peces observadas en el arrecife de Cabo Pulmo

Especies de peces observadas en el arrecife de Cabo Pulmo		
Nombre Científico	Nombre común	Status
<i>Abudefduf troschelli</i>	mulegino	E, A, EA,
<i>Arothron meleagris</i>	Pez globo negro	
<i>Anisotremus davidsoni</i>	canelo	E, EP
<i>Balistes polylepis</i>	cochito	E, EP
<i>Bodianus diplotaenia</i>	vieja	E
<i>Canthigaster punctatissima</i>	botetito	
<i>Cheatodon humeralis</i>	mariposa	
<i>Caranx spp.</i>	jurel	DT, EP,
<i>Cephalopholis pananamensis</i>	cabrilla piedrera	E, A
<i>Chromis atrilobata</i>	tijereta	E, A, EA
<i>Cromis limbagui</i>	América	E
<i>Cirritus rivulatus</i>	mero chino	E
<i>Cirrhichtys oxycephalus</i>	halconcito de coral	
<i>Diodon holocanthus</i>	pez globo	E
<i>Diodon histryx</i>	pez globo punteado	E
<i>Epinephelus labriformis</i>	cabrilla pinta	E, EP
<i>Fistularia comersonii</i>	trompeta	E
<i>Gymnothorax castaneus</i>	morena	E

<i>Haemulon maculicauda</i>	rayadillo	E
<i>Haemulon sexfasciatus</i>	burruto	E, EP
<i>Halichoeres chierchie</i>	vieja herida	E,
<i>Halichoeres dispilus</i>	vieja boca amarilla	E, EA
<i>Halichoeres nicholsi</i>	vieja perico azul	E
<i>Holocanthus passer</i>	ángel rey	E, PE,
<i>Hoplopragus guentheri</i>	pargo coconaco	E, EA,
<i>Johnrandalia nigrirostris</i>	mariposa	E
<i>Kyphosus elegans</i>	chopa	E
<i>Lutjanus argentiventris</i>	pargo amarillo	E, EA,
<i>Lutjanus guttatus</i>	pargo lunarejo	E, DT
<i>Lutjanus novemfasciatus</i>	pargo dientón,	E, DT
<i>Lutjanus viridis</i>	pargo azul dorado	
<i>Microspathodon dorsalis</i>	jaqueta gigante	E
<i>Mulloidichthys dentatus</i>	chivo barbón	
<i>Mycteroperca jordani</i>	baya	E, EP,
<i>Mycteroperca rosacea</i>	cabrilla sardinera	E, DT
<i>Myripristis leiognathos</i>	soldadito	
<i>Ophioblennius steindachneri</i>	borracho	E, EA
<i>Paralabrax auroguttatus</i>	extranjero	E, EP
<i>Paranthias colonus</i>	cardenal	E, EP
<i>Pareques fuscovittatus</i>	pavo	E
<i>Pomacanthus zonipectus</i>	ángel de cortés	E, PE,
<i>Prionuros punctatus</i>	cirujano	E
<i>Pseudobalistes naufragium</i>	cochito grande	
<i>Plagiotremus azaleus</i>	diente de sable	
<i>Scarus perico</i>	perico	E, EP
<i>Seriola lalandi</i>	Jurel aleta amarilla	
<i>Scarus compressus</i>	perico	
<i>Scarus ghobban</i>	perico azul	
<i>Scarus rubroviolaceus</i>	perico bicolor	
<i>Seriola lalandi</i>	jurel	E, EP
<i>Sphoeroides annulatus</i>	botete diana	E, EP
<i>Stegastes rectifaenum</i>	damicela	E
<i>Stegastes flavilatus</i>	damiselas de colores	
<i>Sufflamen veres</i>	cochito taxi	
<i>Thalassoma grammaticum</i>	puesta de sol	
<i>Thalassoma lucasanum</i>	Señorita arcoiris	E, EA
<i>Zanclus cornutus</i>	Ídolo moro	

Cuadro No.2 Especies de invertebrados observados en el arrecife de Cabo Pulmo

Especies de Invertebrados observadas en el arrecife de Cabo Pulmo			
Phyllum	Nombre científico	Nombre común	Status
Molusca	<i>Conus</i> spp.	Cono de mar	E
	<i>Hexaplex princeps</i>	caracol chino	E, EP
	<i>Pinctada mazatlanica</i>	madre perla	-
	<i>Hyotissa hyotis</i>	Madre perla	-
	<i>Ostrea</i> spp.	Ostra	E
Echinodermata	<i>Diadema mexicana</i>	erizo bandeado	E
	<i>Leiaster teres</i>	estrella suave	E
	<i>Pharia pyramidata</i>	estrella piramide	E, C
	<i>Phataria unifascialis</i>	estrella bronceada	E
	<i>Centrostephanus coronatus</i>	erizo corona	E, EP
	<i>Toxopneustes roseus</i>	erizo floreado	E
	<i>Tripneustes depressus</i>	erizo café	E
	<i>Arbacia incisa</i>		E
	<i>Echinometra vanbrunti</i>	erizo morado	E
	<i>Eucidaris thouarsii</i>	erizo punta de lápiz	E

Cuadro No3. Sustratos observados

Sustratos observados en el arrecife rocoso de Cabo Pulmo
Arena (menor a 0.5 cm)
Gravilla (0-5 cm-15 cm)
Bloque (mayor 15 cm-1m)
R0ca de fondo (mayor a 1m)
Otros (restos de conchas marinas etc)

Cuadro No4. Relieves observadas

Relieves observadas en el arrecife de Cabo Pulmo
0-10 cm
10 cm-1m
1m-2m
mayor a 2 m

Cuadro No. 5 Cobertura observadas

Ninguna
PoritesPsmocora
Pocillopora
Pavona
Gorgonias
Alga café
Super Capa
Algas Coralinas Incrustantes

12.2 Resultados del Monitoreo de la tortuga golfina *Lepidochelys olivácea*

La temporada de anidación de tortugas golfina del 2011 en el parque Cabo Pulmo comenzó en junio y finalizó en diciembre. Hasta el 15 de noviembre de 2011 se protegieron un total 143 nidos de los cuales 68 fueron en la playa Barracas, 66 en la playa Frailes, 4 en la playa de Cabo Pulmo y 5 en la playa arbolitos. Todos los nidos fueron señalizados y protegidos contra depredadores, en el caso de los nidos de la playa de frailes se les construyó un coral a cada nido ya que estaban siendo altamente depredados. A continuación se presentan los resultados obtenidos en la limpieza, eclosiones de nidos y liberación de tortugas por playa, los resultados mostrados son del nido 1 a 95 ya que los datos del nido 96 al 143 no fue posible tener acceso, por lo que no se presentan datos de la playa arbolitos ya que la secuencia del número de nidos correspondía arriba del nido 95.

Cuadro No. 6 Datos de Nidos Barracas

Playa Barracas (datos generales del nido)	
Nidos Totales	50
Nidos con éxito	49
Nidos depredados	0
Nidos erosionados	1
Total de huevos	4463
Crías liberadas	2406
Crías vivas dentro del nido	2406
Crías vivas fuera del nido	0
Crías muertas dentro del nido	356
Crías muertas rompiendo cascara	337
crías muertas fuera del nido	0
Huevos inviables	1364
% promedio de avivamiento por nido	53.90
% promedio de eclosión por nido	61.46
% promedio de mortandad por nido	46.09

Cuadro No. 7 Datos de huevos Barracas

Playa Barracas (datos de huevos)	
Total de huevos puestos	4463
Promedio de huevos puestos por nido	91.08
Total de huevos no viables con desarrollo del embrión	791
Total de huevos no viables en 1ra. Fase de desarrollo del embrión	212
Total de huevos no viables en 2da. Fase de desarrollo del embrión	246
Total de huevos no viables en 3ra. Fase de desarrollo del embrión	337
Total de huevos no viables sin desarrollo	573
% promedio de huevos no viables en 1ra fase por nido	4.75 %
% promedio de huevos no viables en 2da fase por nido	5.51%
% promedio de huevos no viables en 3ra fase por nido	7.55 %
% promedio de huevos no viables sin desarrollo por nido	12.83%
% promedio de huevos no viables con desarrollo por nido	17.72 %

Cuadro No. 8 Datos de Nidos Frailes

Playa Frailes (datos generales del nido)	
Nidos totales	40
Nidos con éxito	24
Nidos depredados	16
Nidos erosionados	0
Total de huevos	2309
Crías liberadas	1080
Crías vivas dentro del nido	1080
Crías vivas fuera del nido	0
Crías muertas dentro del nido	185
Crías muertas rompiendo cascara	114
crías muertas fuera del nido	0
Huevos inviables	930
% promedio de avivamiento por nido	46.77%
% promedio de eclosión por nido	59.72%
% promedio de mortandad por nido	53.22%

Cuadro No. 9 Datos de huevos Frailes

Playa Frailes (datos de huevos)	
Total de huevos puestos	2309
Promedio de huevos puestos por nido	96.20
Total de huevos no viables con desarrollo del embrión	480
Total de huevos no viables en 1ra. Fase de desarrollo del embrión	120
Total de huevos no viables en 2da. Fase de desarrollo del embrión	180
Total de huevos no viables en 3ra. Fase de desarrollo del embrión	180
Total de h huevos no viables sin desarrollo	450
% promedio de huevos no viables en 1ra fase por nido	5.33%
% promedio de huevos no viables en 2da fase por nido	7.8%
% promedio de huevos no viables en 3ra fase por nido	7.8%
% promedio de huevos no viables sin desarrollo por nido	19.5 %
% promedio de huevos no viables con desarrollo por nido	20.79%

Cuadro No. 10 Datos de Nidos Cabo Pulmo

Playa Cabo Pulmo (datos generales del nido)	
Nidos totales	4
Nidos con éxito	4
Nidos depredados	0
Nidos erosionados	0
Total de huevos	309
Crías liberadas	114
Crías vivas dentro del nido	114
Crías vivas fuera del nido	0
Crías muertas dentro del nido	34
Crías muertas rompiendo cascara	0
crías muertas fuera del nido	0
Huevos inviables	161
% promedio de avivamiento por nido	36.89%
% promedio de eclosión por nido	36.89
% promedio de mortandad por nido	63.11%

Cuadro No. 11 Datos de Huevos Cabo Pulmo

Playa Cabo Pulmo (datos de huevos)	
Total de huevos puestos	309
Promedio de huevos puestos por nido	77.25
Total de huevos no viables con desarrollo del embrión	37
Total de huevos no viables en 1ra. Fase de desarrollo del embrión	24
Total de huevos no viables en 2da. Fase de desarrollo del embrión	5
Total de huevos no viables en 3ra. Fase de desarrollo del embrión	8
Total de h huevos no viables sin desarrollo	124
% promedio de huevos no viables en 1ra fase por nido	7.76 %
% promedio de huevos no viables en 2da fase por nido	1.62 %
%promedio de huevos no viables en 3ra fase por nido	2.59 %
% promedio de huevos no viables sin desarrollo por nido	40.12 %
% promedio de huevos no viables con desarrollo por nido	11.97 %

12.3 Resultados del Monitoreo de Lobos Marinos

Cuadro No. 12 Monitoreo No. 1

Fecha del Monitoreo 01/10/2011	Machos adultos	2
	Machos sub adultos	5
	Juveniles	5
	Crias	0
	Hembras	0
Total		12 organismos

Cuadro No. 13 Monitoreo No. 2

Fecha del Monitoreo 13/10/2011	Machos adultos	1
	Machos sub adultos	6
	Juveniles	5
	Crias	0
	Hembras	0
Total		12 organismos

Cuadro No.14 Monitoreo No. 3

Fecha del Monitoreo 14/10/2011	Machos adultos	1
	Machos sub adultos	4
	Juveniles	10
	Crias	0
	Hembras	0
Total		15 organismos

13. CONCLUSIONES

1. Las áreas marinas protegidas son una forma de conservación importante, sirven como refugio de peces e invertebrados endémicos así como de organismos de importancia comercial y especies indicadoras de la salud del ecosistema, logrando el mantenimiento estable de las poblaciones.
2. En el establecimiento y manejo de un área natural protegida es importante tomar en cuenta a todos los actores que tienen influencia en los recursos, tanto como poblaciones locales y zonas de influencia.
3. Las zonas de cero pesca son un ejemplo de conservación ya que éstas logran la recuperación de las especies en más de un 100%.
4. La recolección de datos sobre anidación de tortugas marinas es de suma importancia, ya que podemos obtener información valiosa sobre las poblaciones de tortugas en las playas de mayor interés así como también podemos realizar estimación de las poblaciones de tortugas en un futuro.
5. Los programas de desarrollo social en las poblaciones locales y zonas de influencia de las áreas naturales protegidas son de suma importancia para el desarrollo económico sostenible de las personas, generando fuentes de empleo así como también desarrollo económico en los negocios de los prestadores de servicio de turismo.

14. RECOMENDACIONES.

1. Descentralizar más la ayuda recibida a través de los programas sociales como PROCODES y PET, los cuales en su gran mayoría benefician a la gente del pueblo de Cabo Pulmo, los cuales tienen mayor oportunidad de desarrollo, existiendo zonas de influencia con mayor necesidad.
2. Extender la ayuda de PROCODES a zonas de influencia como el Pueblo de la Ribera.
3. Incluir en los PROCODES proyectos que se enfoquen en estudios de la biodiversidad biológica que existen en Cabo Pulmo.
4. Respetar el Protocolo de Monitoreo de Lobos Marinos para que los censos estén mejor sustentados.
5. No aprobar PROCODES con proyectos repetitivos en los cuales se tardan más de dos años en la realización del proyecto, ya que puede estar siendo mal utilizado.

15. LITERATURA CONSULTADA

1. Almada, PC; Sale, PF; Gold, G; Kjerfve, B. 2003. Manual de métodos para el Programa de Monitoreo Sinoptico del SAM (en línea). Belice, Coastal Resources Multi-complex Building. Consultado 15 dic. 2011. Disponible en http://www.sica.int/busqueda/busqueda_archivo.aspx?Archivo=libr_9107_1_31_052006.pdf
2. Área de Protección de Flora y Fauna Islas del Golfo de California MX. 2009. Monitoreo de la población y de la condición de salud del lobo marino de California (*Zalophus californianus californianus*) en las colonias de reproducción de la región de las grandes Islas y norte del Golfo de California (en línea). Ensenada, MX, Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas. Consultado 25 dic. 2011. Disponible en <http://www.conanp.gob.mx/acciones/fichas/lobo/info/info.pdf>
3. CONABIO (Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, MX). s. f. Mapa (en línea). Distrito Federal, MX, CONABIO. Consultado 20 dic. 2011. Disponible en <http://www.conabio.gob.mx/informacion/gis/#secc0t2>
4. CONANP (Comisión Nacional de Área Naturales Protegidas, MX). 2006. Programa de Conservación y Manejo Parque Nacional Cabo Pulmo. Distrito Federal, MX, Dirección General de Operación Regional. 159 p.
5. _____. 2007. Programa Nacional de Áreas Naturales Protegidas (en línea). Distrito Federal, MX, Dirección de Comunicación y Cultura Para La Conservación. Consultado 15 dic. 2011. Disponible en http://www.conanp.gob.mx/quienes_somos/pdf/programa_07012.pdf
6. _____. 2011a. Nor Oeste y Golfo de California (en línea). Distrito Federal, MX, Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Consultado 15 dic. 2011. Disponible en http://www.conanp.gob.mx/sig/imgmapoteca/map_regiones/region_noroeste.jpg
7. _____. 2011b. Zonificación Cabo Pulmo (en línea). Distrito Federal, MX, Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Consultado 15 dic. 2011. Disponible en <http://pncabopulmo.conanp.gob.mx/ubicacion.php>
8. Eckert, KL; Bjorndal, KA; Abreu, FA. 2000. Técnicas de investigación y manejo para la conservación de las tortugas marinas (en línea). Trad. FA Abreu; M Donnelly. 4 ed. México, Grupo especialista en Tortugas Marinas UICN/CSE. Consultado 20 dic. 2011. Disponible en <http://ucn-mtsg.org/publications/manual-tecnicas/>
9. García, E. 1973. Modificación al sistema de clasificación Climática de Koppen (en línea). 2 ed. Distrito Federal, MX. UNAM. Consultado 16 Nov. 2011. Disponible en <http://200.23.34.25/Garcia.PDF>

10. _____. 1990. Rangos de humedad (en línea). Distrito Federal, MX, UNAM. Consultado 20 dic. 2011. Disponible en <http://www.conabio.gob.mx/informacion/gis/#secc0t2>

11. _____.; CONABIO (Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, MX). 1998. Climas: clasificación de Köppen, modificado por García (en línea). Distrito Federal, MX, CONABIO. Consultado 20 dic. 2011. Disponible en <http://www.conabio.gob.mx/informacion/>

12. INE (Instituto Nacional de Ecología, MX). 1990. Manual de técnicas de manejo y conservación para la operación de campamentos tortugueros (en línea). México, SEDUE. Consultado 21 dic. 2011. Disponible en http://repositorio.ine.gob.mx/ae/ae_005207.pdf

13. ITACAB (Instituto de Transferencia de Tecnologías, MX). 2007. Zonas de vida de México (en línea). Lima, PR. ITACAB. Consultado 20 dic. 2011. Disponible en <http://www.itacab.org>

14. KUTZARI (Asociación para el Estudio y Conservación de las Tortugas Marinas, MX). 2006. Manual de técnicas de protección de tortugas marinas (en línea). México, KUTZARI. Consultado 20 dic. 2011. Disponible en http://www.seaturtle.org/PDF/KutzariAC_2006_Manualdetecnicasdeprotecciondetortu.pdf

15. PANGAS (Pesca Artesanal del Norte del Golfo de California: Ambiente y Sociedad, MX). s. f. Protocolo de monitoreo submarino (en línea). Baja California, MX, PANGAS. Consultado 15 dic. 2011. Disponible en http://www.pangas.arizona.edu/files/shared/Protocolo_Monitoreo_PANGAS_v1.pdf

16. Rodríguez, C; Vaca, D; Caicedo, D; Rueda, V. eds. 2002. Programa Nacional para la conservación de las tortugas marinas y continentales en Colombia (en línea). Colombia, Ministerio de Medio Ambiente. Consultado 22 dic. 2011. Disponible en http://www.widecast.org/Resources/Docs/Programa_conservacion_de_tortugas_Colombia.pdf

17. Rogers, C; Garrisosn, G; Grober, R; Hilis, ZM; Franke, MA. 2001. Manual para el monitoreo de arrecifes de coral: en el Caribe y el Atlántico occidental (en línea). Estados Unidos, Parque Nacional de las Islas Vírgenes. Consultado 15 dic. 2011. Disponible en <http://www.equilibrioazul.org/documentos/Reef%>

18. Sánchez Godínez, C; Salas de la Fuente, E; Montero Cordero, A; Martínez Fernández, D; Palacios Alfaro, D. 2011. Adaptación del protocolo de monitoreo Reef Check para el Pacífico Oriental Tropical (en línea). Costa Rica, Fundación Keto. Consultado 15 dic. 2011. Disponible en http://www.scribd.com/document_downloads/direct/61663380?extension=pdf&ft=1

19. SEMARNAP (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, MX). 1997. Informe de la situación general en materia de equilibrio ecológico y protección al ambiente 1995-199 (en línea). Distrito Federal, MX, INEGI. Consultado 20 dic. 2011. Disponible en <http://pp1.semarnat.gob.mx>
20. Toledo, VM; Ordoñez, MJ. 2009. Zonas ecológicas de México (en línea). Distrito Federal, MX. UNAM. Consultado 20 dic. 2011. Disponible en <http://www.conabio.gob.mx/informacion/gis/#secc0t2>

16. ANEXOS

Cuadro No. 15 Lista de Peces censados

Nombre Científico	Nombre común	Status
<i>Abudefduf troschelli</i>	mulegino	E, A, EA,
<i>Anisotremus davidsoni</i>	canelo	E, EP
<i>Anisotremus interruptus</i>	burrito liso	E, EP
<i>Arothron meleagris</i>	pez globo negro	
<i>Alphestes immaculatus</i>	cabrilla marihuana	
<i>Balistes polylepis</i>	cochito	E, EP
<i>Bodianus diplotaenia</i>	vieja	E
<i>Canthigaster punctatissima</i>	botetito	
<i>Calamus brachysomus</i>	mojarra blanca	
<i>Chaetodipterus zonatus</i>	pollera rayada	
<i>Cheatodon humeralis</i>		
<i>Caranx spp.</i>	jurel	DT, EP,
<i>Cephalopholis panamamensis</i>	cabrilla piedrera	E, A
<i>Chromis atrilobata</i>	tijereta	E, A, EA
<i>Cromis limbagui</i>	América	E
<i>Cirritus rivulatus</i>	mero chino	E
<i>Cirrhitichthys oxycephalus</i>	halconcito de coral	
<i>Diodon holocanthus</i>	pez globo	E
<i>Diodon histryx</i>	pez globo punteado	E
<i>Dasyatis dipterura</i>	manta arenera	
<i>Diplobatis ommata</i>	guitarra eléctrica	
<i>Epinephelus analogus</i>	pinta	E, EP
<i>Epinephelus labriformis</i>	cabrilla pinta	E, EP
<i>Eucinostomus sp.</i>		
<i>Fistularia comersonii</i>	trompeta	E
<i>Forcipiger flavissimus</i>	mariposa hocicona	
<i>Girella simplicidens</i>	chopa café	E
<i>Gymnothorax castaneus</i>	morena	E
<i>Gymnothorax dovii</i>	Morena jorobada	E
<i>Haemulon flaviguttatum</i>	roncador amarillo	
<i>Haemulon maculicauda</i>	rayadillo	E
<i>Haemulon sexfasciatus</i>	burrito	E, EP
<i>Haemulon steindachneri</i>	borracho	E, EP
<i>Halichoeres chierchie</i>	vieja herida	E,

<i>Halichoeres dispilus</i>	vieja boca amarilla	E, EA
<i>Halichoeres nicholsi</i>	vieja perico azul	E
<i>Halichoeres notospilus</i>	vieja turquesa	E
<i>Halichoeres semicintus</i>	vieja puntos negros	E
<i>Hermosilla azurea</i>	chopa café	
<i>Hippocampus ingens</i>	caballito de mar	
<i>Holocanthus passer</i>	ángel rey	E, PE,
<i>Hoplopragus guentheri</i>	pargo coconaco	E, EA,
<i>Johnrandalia nigrirostris</i>	mariposa	E
<i>Kyphosus elegans</i>	chopa	E
<i>Katsuwonus pelamis</i>	barrilete, bonito	
<i>Lutjanus argentiventris</i>	pargo amarillo	E, EA,
<i>Lutjanus guttatus</i>	pargo lunarejo	E, DT
<i>Lutjanus novemfasciatus</i>	pargo dientón, cenizo	E, DT
<i>Lutjanus viridis</i>	pargo azul dorado	
<i>Nicholsina denticulata</i>	perico baboso	E
<i>Narcine entemedor</i>	guitarra eléctrica	
<i>Mugil curema</i>	lisa	
<i>Muraena lentiginosa</i>	morena joya	E
<i>Microspathodon dorsalis</i>	jaqueta gigante	E
<i>Microspathodon bairdii</i>	jaqueta bairdii	
<i>Mobula spp.</i>	manta doblada	
<i>Mulloidichthys dentatus</i>	chivo barbón	
<i>Mycteroperca jordani</i>	baya	E, EP,
<i>Mycteroperca prionura</i>	golondrina	E, EP,
<i>Mycteroperca rosacea</i>	cabrilla sardinera	E, DT
<i>Mycteroperca xenarcha</i>	cabrilla escoba	E, DT
<i>Myripristis leiognathos</i>	soldadito	
<i>Ophioblennius steindachneri</i>	borracho	E, EA
<i>Paralabrax maculatofasciatus</i>	cabrilla arenera	E, EP
<i>Paralabrax auroguttatus</i>	extranjero	E, EP
<i>Paranthias colonus</i>	cardenal	E, EP
<i>Pareques fuscovittatus</i>	pavo	E
<i>Plagiotremus azaleus</i>	diente de sable	
<i>Pomacanthus zonipectus</i>	ángel de cortés	E, PE,
<i>Prionuros punctatus</i>	cirujano	E
<i>Pseudobalistes naufragium</i>	cochito grande	
<i>Rhinobatus productos</i>	guitarra	
<i>Ripticus bicolor</i>	jabonero	
<i>Scarus perico</i>	perico	E, EP
<i>Scarus compresus</i>	perico cola chaata	
<i>Scarus ghobban</i>	perico azul	
<i>Scarus rubroviolaceus</i>	perico bicolor	

<i>Scorpaena mystes</i>	lupon	E
<i>Scomberomorus sierra</i>	sierra	
<i>Seriola lalandi</i>	jurel aleta amarilla	E, EP
<i>Serranus psittacinus</i>	cabrilla falsa	E, EA
<i>Sphoeroides annulatus</i>	botete diana	E, EP
<i>Sphoeroides lobatus</i>	botete verrugoso	E, EP
<i>Sphyraena sp.</i>	barracuda	
<i>Stegastes rectifaenum</i>	damicela	E
<i>Stegastes flavilatus</i>	damisela dos colores	
<i>Sufflamen veres</i>	cochito taxi	
<i>Thalassoma grammaticum</i>		
<i>Thalassoma lucasanum</i>	señorita arcoiris	E, EA
<i>Urobatis sp.</i>	manta redonda	
<i>Zanclus cornutus</i>	ídolo moro	

A: especie abundante

E: especie de importancia ecológica

PE: especie con protección especial

EA: especie con una extracción comercial para la acuariofilia

EP: especie explotada por las pesquerías

DT: depredador tope

Cuadro No. 16. Lista de invertebrados censados

Phylum	Nombre científico	Nombre común	Status
Molusca	<i>Conus</i> spp.	cono de mar	E
	<i>Hexaplex princeps</i>	caracol chino	E, EP
	<i>Atrina maura</i>	Callo de riñón	-
	<i>Spondylus calcifer</i>	Callo escarlopa	-
	<i>Spondylus princeps</i>	Callo mechudo	-
	<i>Pinctada mazatlanica</i>	madre perla	-
	<i>Hyotissa hyotis</i>	Madre perla	-
	<i>Strombus galeatus</i>	caracol burro	E, EP
	<i>Spondylus</i> spp.	osti6n	E, EP
	<i>Ostrea</i> spp.	ostra	E
	<i>Pinna rugosa</i>	callo de hacha	E, EP
	<i>Octopus</i> sp.	pulpo	E, EP
	<i>Hypselodoris ghiselini</i>	nudibranquio	E, EP
	<i>Chromodoris marislae</i>	nudibranquio	-
	<i>Tambja abdere</i>	nudibranquio	E, EP
	<i>Tamja eliora</i>	nudibranquio	-
	<i>Tridachiella diomedea</i>	nudibranquio	E, EP

Crustácea	<i>Panulirus inflatus</i>	Langosta azul	E, EP
	<i>Panulirus interruptus</i>	Langosta roja	E, EP
	<i>Scyllarides astoridi</i>	zapatera, cucaracha	E, EP
	<i>Stenorhynchus debilis</i>	cangrejo araña	E
Echinodermata	<i>Acanthaster ellisii</i>	corona de espinas	E
	<i>Amphiaster insignis</i>	estrella espinosa	E
	<i>Asteropsis carinifera</i>	estrella verde	E
	<i>Echinaster tenuispina</i>	Estrella pundtas negras	-
	<i>Heliaster kubinji</i>	estrella sol	-
	<i>Leiaster teres</i>	estrella suave	E
	<i>Linckia columbiae</i>	estrella manchada	E
	<i>Mithrodia bradleyi</i>	estrella Bradley	E
	<i>Nidorellia armata</i>	estrella galleta	E, C
	<i>Pentaceraster cumingi</i>	estrella acolchonada	E, C
	<i>Pharia pyramidata</i>	estrella pirámide	E, C
	<i>Phataria unifascialis</i>	estrella bronceada	E
	<i>Diadema mexicana</i>	erizo bandeado	E
	<i>Centrostephanus coronatus</i>	erizo corona	E, EP
	<i>Toxopneustes roseus</i>	erizo floreado	E
	<i>Tripneustes depressus</i>	erizo café	E
	<i>Arbacia incisa</i>	as	E
	<i>Echinometra vanbrunti</i>	erizo morado	E
	<i>Eucidaris thouarsii</i>	erizo punta de lápiz	E
	<i>Holothuria lubrica</i>	pepino de mar	E
	<i>Holothuria impatiens</i>	pepino de mar	E, EP
	<i>Isostichopus fuscus</i>	pepino de mar gigante	E, EP
	<i>Euapta godeffroyi</i>	pepino pegajoso	E

E: especie de importancia ecológica

EP: especie explotada por la pesquería recreativa y comercial

C: especie observada comúnmente

Cuadro No. 17 Factores evaluados en PCU

Sustrato	A = Arena (<0.5 cm)	Cobertura	N= Ninguna	ACI= Algas coralinas incrustante	Relieve	0 = 0 - 10 cm
	G = Gravilla (0.5 cm - 15 cm)		PO= Pórites	ACA= Algas coralinas articuladas		1 = >10 cm - 1 m
	B = Bloque (> 15 cm - 1 m)		PS= Pssmocora	AR= Alga roja (> 2.5 cm)		2 = >1m - 2m
	R = Roca de fondo (>1 m)		POC= Pocillopora	AC= Alga café (> 2.5 cm)		3 = >2m
O= Otro (restos de conchas marinas, etc.)	PA= Pavona	AV= Alga verde (> 2.5 cm)				
		T= Tubastrea	I= Invertebrados			
		G= Gorgonias	SC= Super capa			
			R= Rodolito			

SITIO _____

Fecha _____

Posición: _____

N _____

Observador: _____

W _____

	Tiempo Profundidad	Censo #: _____		Visibilidad: _____		Direccion transecto _____	Total
		Inicio: _____	Final: _____	Temp: _____	Inicio: _____		
Caracoles	<i>Conus spp</i>						
	<i>Hexaplex princeps</i>						
	<i>Strombus galeatus</i>						
almejas	<i>Atrina maura</i>						
	<i>Hytissa hyotis</i>						
	<i>Ostrea spp</i>						
	<i>Pinctada mazatlanica</i>						
	<i>Pinna rugosa</i>						
	<i>Spondylus calcifer</i>						
	<i>Spondylus princeps</i>						
Estrellas	<i>Acanthaster planci</i>						
	<i>Amphaster insignis</i>						
	<i>Asteriopsis carinifera</i>						
	<i>Heliaster kubinji</i>						
	<i>Leiaster teres</i>						
	<i>Linckia culumbiae</i>						
	<i>Mitrodia bradleyi</i>						
	<i>Nidorella armata</i>						
	<i>Pentaceraster cumingi</i>						
	<i>Pharia pyramidata</i>						
<i>Phataria unifacialis</i>							
Erizos	<i>Arbacia incisa</i>						
	<i>Centrostephanus coronatus</i>						
	<i>Diadema mexicana</i>						
	<i>Echinometra vanbrunti</i>						
	<i>Eucidaris thouarsii</i>						
	<i>Toxopneustes roseus</i>						
	<i>Tripneustes depressus</i>						
Pepinos	<i>Holothuria impatiens</i>						
	<i>Euguapta godefroyi</i>						
	<i>Holothuria kefersteini</i>						
	<i>Holothuria lubrica</i>						
	<i>Isostichopus fuscus</i>						
Otros	<i>Octopus spp</i>						
	<i>Stenorhynchus debilis</i>						
	<i>Panulirus inflatus</i>						
Nudibranchios	<i>Hypselodosris californiensis</i>						
	<i>Chromodoris marislae</i>						
	<i>Tamja abdere</i>						
	<i>Tamja eliora</i>						
	<i>Tridachiella diomedea</i>						
Otro/commentarios							

COBI / Reef Check / Parque Nacional Bahia de Loreto / Parque Nacional Cabo Pulmo/RARE/ Cooperativa Mujeres del Golfo

Figura No. 43 Formato para el censo de Invertebrados

SITIO _____ Fecha _____ Observador: _____

Transecto #: _____ **Resumen**

Tiempo: Inicio _____ Final _____

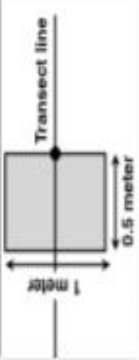
	Sus	Cob	Rel	Sus	Cob	Rel
1				16		
2				17		
3				18		
4				19		
5				20		
6				21		
7				22		
8				23		
9				24		
10				25		
11				26		
12				27		
13				28		
14				29		
15				30		

Sus	Cnt
A	
G	
B	
R	
O	
Tot:	

Rel	Cnt
0	
1	
2	
3	
Tot:	

Cob	Cnt
N	
PO	
PS	
POC	
PA	
G	
AC	
A	
I	
O	
Tot:	

Total debe = 30



0 = 0 -- 10 cm
 1 = >10 cm -- 1 m
 2 = >1 m -- 2m
 3 = >2m

Diferencia en altura maxima en caja
1 x 0.5 m en frente del punto

Cobertura

N= Ninguna
 PO= Perites
 PS= Psamocora
 POC= Pocillopora
 PA= Pavona
 G= Gorgonias
 AC= Algas coralinas
 A= Alga
 I= Invertebrados
 O= Otros

Sustrato

A = Arena (<0.5 cm)
 G = Gravilla (0.5 cm -- 15 cm)
 B = Bloque (> 15 cm -- 1 m)
 R = Roca de fondo (>1 m)
 O = Otro (restos de conchas marinas, etc.)

Figura No. 44 Formato para Punto Contacto Uniforme PCU

<i>E = Crias Emergidas</i>	Crias dejando o saliendo del nido
<i>C = Cascarones</i>	Número de cascarones vacíos contados (>50% completo)
<i>V = Vivas dentro del nido</i>	Crias vivas entre los cascarones (no aquellas en el cuello del nido)
<i>M= Muertas en el nido</i>	Crias muertas fuera de su cascarón
<i>HSDA= Huevos sin Desarrollo Aparente</i>	Huevos no eclosionados, sin un embrión evidente
<i>HNE = Huevos no Eclosionados</i>	Huevos no eclosionados con embrión evidente (excluyendo los ETNE)
<i>ETNE= Embriones a Término No Eclosionados</i>	Embriones aparentemente a término, no eclosionados dentro de un cascarón o huevos rotos por el embrión (crias con cierta cantidad de yema externa)
<i>D = Depredados</i>	Cáscaras abiertas, casi completas, conteniendo residuos de huevo

Figura No. 45 Datos a tomar en cuenta en la limpieza del Nido