

EVALUACIÓN DEL ÁREA MARINA DEL PARQUE NACIONAL  
MACHALILLA

**PARTE I**

**DIAGNÓSTICO ECOLÓGICO Y SOCIOECONÓMICO DEL ÁREA  
MARINO-COSTERA DEL PARQUE NACIONAL MACHALILLA**

**Coordinación y Ecología:** *M.Sc. Adriana Flachier*

**Recursos Marinos:** *Biol. Jorge Sonnenholzner*

**Sociología:** *Soc. Deysi Pérez*

**Economía:** *Econ. Lorena Jaramillo*

**Asistencia:** *Biol. Eduardo Espinoza*

**SIG y Análisis de Calidad de Agua:** *EcoCiencia*

**PROYECTO INEFAN/GEF**

Septiembre 1997

Quito - Ecuador

## AGRADECIMIENTO

Todos los autores y técnicos de este estudio agradecen profundamente a las siguientes instituciones que colaboraron y contribuyeron de alguna forma en la ejecución del Omismo:

- Proyecto INEFAN / GEF, especialmente al Ing. Enrique Laso, a la Dra. Yolanda Celleri, a la Lic. Gabriela Arcos, a la Dra. Ximena Ortiz y a la Sra. Magdalena Córdoba.
- INEFAN / UTPM, especialmente al Dr. Vladimir Valarezo, al Arq. César Mosquera, a la Lic. Mercedes Licango, a la Ant. Rocío Vaca y a la Sra. Mercedes Poma.
- INEFAN / PNM, especialmente al Lic. Carlos Zambrano, al Agron. Jorge Macías y demás guardaparques.
- INEFAN / DANVS, especialmente al Biol. Antonio Matamorros.
- EcoCiencia, especialmente al MSc. Luis Suárez, al MSc. Ernesto Eduardo Briones, MSc. Fernando Rodríguez, Lic. Paulina Guerrero y MSc. Mario García.
- Corporación CDC, especialmente a la Dra. Carmen Josse, a la Lic. Macarena Iturralde, al Lic. Andrés Vallejo y a la Biol. María Cecilia Terán.
- Programa PMRC - CISP, especialmente al Dr. Segundo Coello, al Econ. Marcelo Narváez, al Ing. Omar Márquez y a la Biol. Patricia Flores.
- Comisión Alemana DED, especialmente al Geog. Michael Sturm.
- Instituto Nacional de Pesca, especialmente a la División de Investigaciones Básicas y Educación Ambiental.
- Fundación Natura, especialmente el Biol. Carlos Fierro.
- Fundación FEMM, especialmente al Lic. Fernando Felix.

Merecen especial agradecimiento las siguientes personas que asistieron voluntariamente en las prácticas de campo y/o colaboraron de manera desinteresada durante el desarrollo del proyecto:

MSc. Ernesto Eduardo Briones, Sr. Carlos Borja (Buzo), Lic. Judith Denkinger, Est. Rossana Proaño, Est. Carlos Quiroz, Est. Cinthia Logacho y Lic. Constanza Pairoa-Riofrio.

## ÍNDICE GENERAL

<b>I.</b>	<b>INTRODUCCIÓN</b>	<b>5</b>
1.	Antecedentes	5
2.	Localización del PNM	6
3.	Situación actual de los límites del área marina del PNM	7
<b>II.</b>	<b>SISTEMATIZACIÓN DE LOS MÉTODOS UTILIZADOS</b>	<b>8</b>
1.	Ubicación de los sitios de muestreo y observación directa	8
1.1	Puntos de colección de muestras de agua	8
1.2	Sitios de muestreo de zooplancton	8
1.3	Áreas de muestreo de meifauna de la zona intermareal de arenal	9
1.4	Sitios de observación directa submarina	9
2.	Muestreo	10
2.1	Muestras de agua	10
2.2	Muestras de zooplancton	10
2.3	Muestras de meifauna de la zona intermareal de arenal	10
2.4	Muestras de macro-invertebrados	11
2.5	Muestras de peces pelágicos / demersales	11
3.	Análisis de muestras	11
3.1	Muestras de agua	11
3.2	Muestras de zooplancton	12
3.3	Muestras de macro- y micro-invertebrados bentónicos y epibentónicos	12
3.4	Muestras de peces pelágicos / demersales y de valor comercial	12
4.	Observaciones directas	13
4.1	Observaciones submarinas	13
4.2	Observación de aves, reptiles y mamíferos marinos	13
5.	Diagnóstico socioeconómico	14
6.	Recopilación de información secundaria	15
<b>III.</b>	<b>CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y QUÍMICAS DEL ÁREA MARINA DEL PNM</b>	<b>18</b>
1.	Perfil físico del PNM	18
1.1	Perfil físico de la plataforma costera continental	18
1.2	Origen y perfil físico de la Isla de La Plata	19
2.	Características batimétricas	20
3.	Tipo de sedimentos	21
4.	Corrientes marinas	21
4.1	Corrientes de la estación seca de la costa (junio - septiembre)	22
4.2	Corrientes de la estación lluviosa de la costa ( diciembre - marzo)	23
5.	Análisis puntual de la calidad del agua	23
<b>IV.</b>	<b>IDENTIFICACIÓN DE LOS ECOSISTEMAS MARINOS Y COSTEROS</b>	<b>25</b>
1.	Arrecifes rocosos	25

<b>2.</b>	<b>Arenales</b>	<b>27</b>
<b>3.</b>	<b>Acantilados, islas, islotes y roqueros</b>	<b>28</b>
<b>V.</b>	<b>CARACTERIZACIÓN BIOTICA MARINO-COSTERA DEL PNM</b>	<b>29</b>
<b>1.</b>	<b>Macroalgas de arrecife</b>	<b>29</b>
1.1	Macroalgas identificadas en las áreas de la plataforma continental costera del PNM	30
1.2	Macroalgas identificadas en la Isla de La Plata	31
<b>2.</b>	<b>Zooplankton</b>	<b>31</b>
<b>3.</b>	<b>Invertebrados de arenal de la zona intermareal</b>	<b>33</b>
3.1	Plataforma costera continental	33
3.2	Isla de La Plata	34
<b>4.</b>	<b>Invertebrados de la zona intermareal de roquero</b>	<b>34</b>
<b>5.</b>	<b>Macro-invertebrados bentónicos de arrecife</b>	<b>35</b>
5.1	Equinodermos	35
5.1.1	Plataforma costera continental	35
5.1.2	Isla de La Plata	39
5.2	Cnidarios, moluscos y crustáceos	40
5.2.1	Plataforma costera continental	40
5.2.2	Isla de La Plata	41
<b>6.</b>	<b>Ictiofauna del PNM</b>	<b>42</b>
6.1	Peces de arrecife	42
6.1.1	Plataforma costera continental	43
6.1.2	Isla de La Plata y Bajo de Cantagallo	46
6.2	Peces pelágicos y demersales comerciales	51
<b>7.</b>	<b>Reptiles acuáticos</b>	<b>51</b>
7.1	Tortugas marinas	51
7.2	Serpientes marinas	52
<b>8.</b>	<b>Aves marinas</b>	<b>52</b>
8.1	Plataforma costera continental	53
8.2	Isla de La Plata	55
<b>9.</b>	<b>Mamíferos marinos</b>	<b>57</b>
<b>VI.</b>	<b>CARACTERÍSTICAS SOCIOECONÓMICAS</b>	<b>59</b>
<b>1.</b>	<b>Ubicación de las comunidades dependientes del área marina del PNM</b>	<b>59</b>
<b>2.</b>	<b>Características generales de la población</b>	<b>60</b>
2.1	Número de habitantes	60
2.2	Sexo	62
2.3	Edad	62
2.4	Estado civil	63
2.5	Jefatura del hogar	64
2.6	Número de hijos	64

2.7	<u>Vivienda</u>	
	_____ 65	
2.8	<u>Emigración y migración</u>	65
2.8.1	Emigración	65
2.8.2	Migración	65
2.9	<u>Población Económicamente Activa - PEA</u>	66
<b>3.</b>	<b>Servicios básicos</b>	<b>66</b>
<b>4.</b>	<b>Salud</b>	<b>69</b>
<b>5.</b>	<b>Alimentación</b>	<b>70</b>
<b>6.</b>	<b>Educación</b>	<b>70</b>
<b>7.</b>	<b>Nivel de organización</b>	<b>72</b>
7.1	<u>Descripción de algunas cooperativas entrevistadas</u>	74
<b>8.</b>	<b>Actividades productivas</b>	<b>76</b>
8.1	<u>Pesca artesanal</u>	76
8.1.1	Puerto López	77
8.1.2	Machalilla	78
8.1.3	Puerto Cayo	79
8.1.4	Salango	81
8.2	<u>Pesca industrial</u>	82
8.3	<u>Agricultura</u>	83
8.4	<u>Turismo</u>	84
8.5	<u>Comercio y artesanía</u>	85
<b>9.</b>	<b>El PNM versus las comunidades humanas</b>	<b>85</b>
<b>10.</b>	<b>Insatisfacciones generales de la población</b>	<b>88</b>
<b>VII.</b>	<b>EVALUACIÓN DE LOS RECURSOS MARINO-COSTEROS</b>	<b>91</b>
<b>1.</b>	<b>Identificación de los recursos marino-costeros</b>	<b>91</b>
1.1	<u>Recurso pesquero</u>	91
1.1.1	Pesca artesanal	91
1.1.2	Pesca selectiva	92
1.1.3	Pesca de post-larvas de camarón	93
1.1.4	Pesca industrial	93
1.1.5	Pesca deportiva	94
1.2	<u>Recursos turísticos</u>	94
1.2.1	Recreación y esparcimiento	94
1.2.2	Observación de aves	95
1.2.3	Observación de cetáceos	95
1.2.4	Buceo submarino	95
<b>2.</b>	<b>Valorización económica estimada de los recursos marino-costeros</b>	<b>96</b>
2.1	<u>Valorización en base al rendimiento turístico</u>	96
2.1.1	Análisis	97

2.2	<u>Valorización en base al recurso pesquero</u>	101
<b>3.</b>	<b><u>El esfuerzo pesquero</u></b>	<b>102</b>
3.1	<u>Tasa de captura para 1993</u>	102
3.1.1	<u>Pesquería de camarón adulto</u>	103
3.1.2	<u>Pesquería blanca</u>	104
3.2	<u>Tasa de captura para 1995</u>	108
<b>VIII.</b>	<b><u>IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES</u></b>	<b>112</b>
<b>IX.</b>	<b><u>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</u></b>	<b>114</b>
<b>X.</b>	<b><u>ANEXOS</u></b>	<b>124</b>
Anexo 1.	<u>Preguntas realizadas a los pobladores</u>	124
Anexo 2.	<u>Mapa geofísico del PNM: perfil costero, batimetría y corrientes marinas</u>	126
Anexo 3.	<u>Fotos de las localidades donde se realizaron las observaciones submarinas</u>	129
Anexo 4.	<u>Parámetros fisicoquímicos del agua de cada punto de muestreo</u>	134
Anexo 5.	<u>Macro-invertebrados observados y/o capturados</u>	144
Anexo 6.	<u>Macro-invertebrados registrados para la Isla de La Plata</u>	145
Anexo 7.	<u>Especies de peces de arrecife del PNM según datos recopilados</u>	146
Anexo 8.	<u>Peces de arrecife del PNM registrados para cada localidad</u>	149
Anexo 9.	<u>Peces de arrecife registrados en la Isla de La Plata y Bajo de Cantagallo</u>	151
Anexo 10.	<u>Peces pelágicos, demersales y macroinvertebrados capturados</u>	153
Anexo 11.	<u>Grupos humanos organizados por comunidad</u>	155
Anexo 12.	<u>Ingresos estimados por la existencia del recurso marino</u>	156
Anexo 13.	<u>Actividad pesquera en las comunidades de influencia del PNM</u>	157
Anexo 14.	<u>Impactos ambientales identificados</u>	174

## **DIAGNÓSTICO ECOLÓGICO Y SOCIOECONÓMICO DEL ÁREA MARINO-COSTERA DEL PARQUE NACIONAL MACHALILLA**

### **I. INTRODUCCIÓN**

#### **1. Antecedentes**

El Parque Nacional Machalilla (PNM) es la única Área Protegida de la costa del Ecuador que incluye un área marina de 2 millas náuticas desde la costa. Además, se encuentra conformado por dos islas, de la Plata y Salango. Este parque fue creado en 1979 por el Acuerdo Interministerial 322 y su plan de manejo fue elaborado en 1987 (Paucar 1987). Sin embargo, ese plan no contempla el manejo del área marina y de sus recursos, a pesar de ser muy necesario, debido a la presencia de arrecifes rocosos, a la concurrencia de mamíferos marinos cerca de sus límites náuticos, a las grandes poblaciones de especies de aves acuáticas en la Isla de la Plata y a la belleza de sus playas, ideales para la actividad ecoturística. Existe además poca información sobre las características bióticas y abióticas del área marina del PNM.

Por el tiempo transcurrido desde la creación del Parque, se ve la necesidad de actualizar el Plan de Manejo anterior de acuerdo a su realidad ecológica y social del momento.

Para poder presentar una Propuesta de Manejo del área marina del PNM, es necesario conocer las características físicas, ecológicas y socioeconómicas relativas a los recursos marino-costeros y el uso que las poblaciones locales dan a los mismos. Pocos son los estudios a nivel de fauna acuática, tanto de vertebrados como de invertebrados, que han sido realizados en esa zona. Existen algunos estudios sobre mamíferos marinos debido al interés turístico, sobre peces de importancia alimenticia y de algunas especies de macro-invertebrados bentónicos de interés comercial como el pepino de mar. Grupos que forman la base de la cadena alimenticia, y por lo tanto importantes por su productividad, no han sido tomados en cuenta.

En este documento se presentan las características del área marina del PNM, permitiendo conocer globalmente la situación del parque. Estas características proporcionarán ciertos lineamientos importantes para crear un ordenamiento lógico, que permita conservar los recursos marino-costeros y utilizarlos de manera sustentable.

## 2. Localización del PNM

El Parque Nacional Machalilla está ubicado al suroeste de la provincia de Manabí compartiendo los cantones de Jipijapa y Puerto López. Está conformado por cuatro sectores separados; de norte a sur (Paucar 1987):

- a) el primer sector limita con Puerto Cayo por el norte ( $1^{\circ} 21' 51''$  S;  $80^{\circ} 44' 15''$  O), extendiéndose hacia el este hasta el Cerro El Rodeo ( $1^{\circ} 23' 50''$  S;  $80^{\circ} 38' 45''$  O), y por Machalilla por el sur ( $1^{\circ} 27' 16''$  S;  $80^{\circ} 45' 50''$  O), extendiéndose hasta las coordenadas  $1^{\circ} 27' 24''$  S y  $80^{\circ} 40' 56''$  O hacia el este;
- b) el segundo sector limita con Machalilla por el norte ( $1^{\circ} 28' 40''$  S;  $80^{\circ} 46' 13''$  O), extendiéndose hacia El Carrizal ( $1^{\circ} 29' 40''$  S;  $80^{\circ} 39' 21''$  O) por el este, y Puerto López por el sur ( $1^{\circ} 31' 59''$  S;  $80^{\circ} 48' 35''$  O), extendiéndose hacia el sudeste hasta el Río Ayampe ( $1^{\circ} 40' 18''$  S;  $80^{\circ} 45' 01''$  O);
- c) el tercer sector limita con Puerto López al norte ( $1^{\circ} 33' 33''$  S;  $80^{\circ} 49' 08''$  O) y con Salango al sur ( $1^{\circ} 35' 11''$  S;  $80^{\circ} 50' 26''$  O), incluyendo la Isla Salango, y
- d) el cuarto sector corresponde a la Isla de La Plata que se ubica a aproximadamente 37 km desde la costa de Puerto Cayo ( $1^{\circ} 16' 04''$  S;  $81^{\circ} 03' 45''$  O).

Así, el PNM tiene una extensión total de 56.184 ha. Cada una de las tres zonas posee actualmente un área marítima global de dos millas náuticas desde la franja costera (Paucar 1987; Coello 1996). Los límites actuales del PNM pueden ser observados en el **Anexo 1** de la **Parte II**, que corresponde a la Propuesta de Manejo del Área Marina del PNM.

## 3. Situación actual de los límites del área marina del PNM



Al parecer, las dos millas náuticas que posee el PNM no son suficientes para conservar ciertos recursos que se encuentran cercanos pero fuera de esta área marina. Aspectos de importancia ecológica, por ejemplo, los sectores de mayor concurrencia de ballenas migratorias, especies que merecen ser protegidas, se encuentran fuera de los límites de las dos millas náuticas. Esto crea la necesidad de ampliar los límites del área marina del PNM que permita la protección de estos recursos de importancia ecológica y económica.

Por otro lado, en el plan de manejo del PNM esta franja marítima no está clara mente descrita, delimitada ni georeferenciada. Esto puede producir ciertas confusiones limítrofes y malentendidos con la gente de la zona.

En el **Anexo 1** de la **Parte II**, se puede observar la franja de las dos millas náuticas que actualmente forma parte del PNM.

## II. SISTEMATIZACIÓN DE LOS MÉTODOS UTILIZADOS

### 1. Ubicación de los sitios de muestreo y observación directa

#### 1.1 Puntos de colección de muestras de agua

Los sitios para toma puntual de muestras de agua se localizaron en un mapa siguiendo ciertos criterios: a) lugares impactados por la acción humana; b) puntos lejanos de la costa, y d) lugares cercanos a ecosistemas productivos.

Los puntos donde se tomaron muestras de agua son:

- |                                    |                             |
|------------------------------------|-----------------------------|
| 1) Islote Sucre:                   | 1° 28' 05" S; 80° 46' 54" O |
| 2) Isla de la Plata:               | 1° 16' 17" S; 81° 03' 29" O |
| 3) "La Turbulencia" <sup>1</sup> : | 1° 23' 14" S; 80° 56' 34" O |
| 4) Salango:                        | 1° 35' 19" S; 80° 50' 48" O |
| 5) La Polar <sup>2</sup> :         | 1° 35' 25" S; 80° 50' 57" O |
| 6) Puerto López:                   | 1° 33' 18" S; 80° 49' 07" O |
| 7) Machalilla:                     | 1° 28' 10" S; 80° 46' 00" O |
| 8) Islote Sucre:                   | 1° 28' 15" S; 80° 46' 04" O |
| 9) Punta Los Frailes:              | 1° 29' 10" S; 80° 47' 42" O |
| 10) La Playita:                    | 1° 33' 41" S; 80° 49' 39" O |

#### 1.2 Sitios de muestreo de zooplancton

Las muestras de zooplancton se tomaron en puntos al azar aprovechando la utilización del bote durante las observaciones submarinas, por lo que los sitios de muestreo coinciden con algunos puntos de observación directa submarina. Algunas muestras fueron tomadas en puntos que se localizan fuera de los límites del PNM, para observar si existen diferencias importantes. Los sitios de muestreo se ubicaron en las siguientes coordenadas:

<sup>1</sup> Sector marino alejado de la costa, localizado entre Puerto López y la Isla de La Plata, denominado así por presentarse una alta turbulencia el día de muestreo.

<sup>2</sup> Sector donde se localiza la boca del desagüe de La Polar, fábrica de procesamiento de pescado en harina, ubicada al sur de Salango.

- 1) El Islote: 1° 22' 22" S; 80° 45' 32" O
- 2) La Viuda: 1° 24' 20" S; 80° 46' 01" O
- 3) Islote Sucre: 1° 28' 05" S; 80° 46' 54" O
- 4) Horno de Pan: 1° 28' 30" S; 80° 47' 45" O
- 5) Islote Ballena: 1° 35' 18" S; 80° 52' 22" O
- 6) Los Ahorcados: ubicado frente a ayampe, a unos 2 km.

En la Isla de La Plata se realizó un muestreo pero debido a fallas en la preservación de la muestra, las especies se degradaron sin ser posible su identificación posterior.

### 1.3 Áreas de muestreo de meiofauna de la zona intermareal de arenal

Las muestras de meiofauna de la zona intermareal fueron tomadas en playas arenosas del área continental del PNM y de las áreas de influencia, así como de la Isla de la Plata. Estas son, de norte a sur: Salaite, Los Frailes, Puerto López y Salango, y en la Isla de La Plata: Bahía Drake.

### 1.4 Sitios de observación directa submarina

Mediante una rápida inspección del área marina y costera del PNM, se ubicaron y determinaron los sitios de muestreo en los que existen formaciones dispersas de estructuras coloniales primarias y secundarias de coral sobre fondos rocosos. Se seleccionaron siete localidades principales de muestreo en la plataforma continental costera del PNM (de norte a sur: Islote Cayo, Islote La Viuda, Islote Sucre, Punta Los Frailes, Islote Horno de Pan, Punta Mala e Islote Ballena). También, se realizaron prospecciones submarinas en dos localidades que se encuentran cerca, pero fuera de los límites de el área marina del PNM (Islote Los Ahorcados y el Bajo de Cantagallo). Además, en la Isla de La Plata se seleccionaron otros cinco puntos de muestreo (Bahía Drake, Punta Escalera, Punta Palo Santo, Punta Machete y a nivel de El Faro).

## 2. **Muestreo**

### 2.1 Muestras de agua

Las muestras fueron tomadas en la capa superficial del agua marina, a una profundidad de 1 m. Las muestras fueron tomadas en botellas plásticas esterilizadas y selladas herméticamente, evitando la presencia de burbujas al interior:

- 2 botellas de 300 ml, destinadas al análisis de BOD (Demanda Biológica de Oxígeno). Estas fueron inmediatamente cubiertas con papel aluminio para evitar la penetración de la luz e incubadas a 20 °C por 3 y 5 días.
- 2 botellas de 1000 ml, destinadas al análisis de los parámetros fisicoquímicos y bacteriológicos.
- 1 muestra de 60 ml en botella de vidrio con tapa esmerilada, con un toma muestras especial, para el análisis de Oxígeno Disuelto (DO).

Parámetros de temperatura del agua y pH a la misma profundidad donde se tomó la muestra, temperatura del aire al momento de la toma de muestras y visibilidad fueron medidos *in situ*. Para este último parámetro se utilizó un disco Sekki.

## 2.2 Muestreo de zooplancton

Las muestras de zooplancton fueron tomadas con una red de 200 micras, realizando un arrastre de 5 minutos de duración. Las muestras fueron luego fijadas en formol al 4 %.

## 2.3 Muestras de meiofauna de la zona intermareal de arenal

Considerando como referencia el tipo de sustrato y el grosor del grano de arena conjuntamente con su textura, se procedió a la recolección de muestras con réplicas de sustrato arenoso y del material calcáreo de origen biogénico.

Se realizaron transectos lineales paralelos a la marea en cuadrantes de 1 m<sup>2</sup>, cada 50 m, tanto a nivel superficial como a los 5 cm de profundidad. Este sustrato fue tamizado a través de una malla metálica que permite separar los organismos del sedimento. Las especies colectadas fueron separadas en: a) de cuerpo rígido (e.g. crustáceos, moluscos y equinodermos) y b) de cuerpo blando (e.g. anélidos). Luego, fueron preservados en alcohol al 70 %.

#### 2.4 Muestras de macro-invertebrados

Las especies de macro-invertebrados de difícil identificación y aquellas que no se encuentran en museos fueron colectadas y preservadas en alcohol al 70 % (Lincoln & Sheals 1989). Las especies como los erizos de mar que poseen bastante material gástrico de fácil descomposición fueron inyectadas con formol.

#### 2.5 Muestras de peces pelágicos / demersales

Se colectaron las especies de peces donadas por los pescadores artesanales durante el desembarque, para su respectiva identificación. Estas muestras fueron también preservadas en alcohol al 70 % y sus órganos fueron fijados con formol.

### 3. **Análisis de las muestras**

#### 3.1 Muestras de agua

Los parámetros fisicoquímicos fueron analizados con un equipo HACH portable. El DO y la concentración de CO<sub>2</sub> fueron medidos inmediatamente después de tomada la muestra. Los demás parámetros fueron medidos en la estación de trabajo dentro de las 6 horas subsiguientes a la toma de muestras. Las botellas fueron conservadas en frío durante este período de tiempo transcurrido.

Para el análisis de coliformes fecales se utilizaron “petrifilms”, los que fueron inyectados con 1 ml de muestra de agua e incubados durante 24 horas.

Con los valores obtenidos en cada parámetro se calculó dos índices de calidad de agua, (1) Ecol2 y (2) WQI (Water Quality Index), desarrollado por la NSF (National Sanitation Foundation) de los Estados Unidos (Mitchell & Stapp 1993). Los valores obtenidos equivalen a un agua de calidad:

Excelente:	1.00 - 0.90
Buena :	0.89 - 0.70

Mediana:	0.69 - 0.50
Mala:	0.49 - 0.25
Muy mala:	> 0.25

### 3.2 Muestras de zooplancton

Los principales grupos taxonómicos de zooplancton fueron observados en un microscopio de disección y analizados según las guías de Newell & Newell. (S/F) e INOCAR (1993). A falta de guías más especializadas, solo se han logrado establecer los grandes grupos taxonómicos existentes en las muestras colectadas.

### 3.3 Muestras de macro- y micro-invertebrados bentónicos y epibentónicos

Para la identificación de macro- y micro-invertebrados bentónicos y epibentónicos se utilizaron las guías de: a) Equinodermos: Clark (1902, 1910 y 1948), Deichmann (1938 y 1958), Caso (1961 y 1966), Brusca (1973), Azzaroli (1974), Maluf (1988) y Kerstitch (1989); y b) Cnidarios, anélidos, crustáceos y moluscos: Keen (1971), Brusca (1973), Glynn & Wellington (1983), Kerstitch (1989), Mora (1990) y Alamo & Valdivieso (1987).

### 3.4 Muestras de peces pelágicos / demersales y de valor comercial

Se elaboró una lista de los principales grupos de especies de peces pelágicos / demersales y de interés comercial provenientes de las capturas de la pesca artesanal según Villón y Balladares (1993). Los datos recopilados de las especies de peces fueron agrupados de acuerdo a su importancia comercial en peces pelágicos grandes, peces demersales clases (A, B, C), para especies de alto, medio y bajo valor comercial, respectivamente.

## 4. **Observaciones directas**

### 4.1 Observaciones submarinas

La prospección de las localidades comprendió dos fases, una cualitativa y una descriptiva semi-cuantitativa. En ambos casos se procedió a la observación directa rápida con la combinación de registros fotográficos (McCosker & Rosenblatt 1975; Estupiñan *et al.*

1990; Vieira 1992), utilizando como herramienta básica el buceo autónomo de aire comprimido para profundidades (>5 m) y “snorkel” para buceo de superficie (<5m). Esta etapa se desarrolló simultáneamente con la caracterización de los tipos de fondo y sustrato existentes en los alrededores de cada uno de las zonas muestreadas. Dicha metodología se orientó hacia el cumplimiento de tres de los objetivos esenciales del trabajo, inventario de a) la ictiofauna representativa asociada a comunidades primarias y secundarias de colonias coralíferas, b) fauna macro-bentónica y flora asociada al coral, y por último c) observaciones sobre el grado de afección del coral.

Los peces observados y registrados fueron identificados en base a trabajos de Chirichigno *et al.* (1982), Massay (1983), García *et al.* (1984), Constant (1992), Humman (1993). La fauna de macro-invertebrados epibentónicos fue identificada en base a: a) para equinodermos, Clark (1902, 1910 y 1948), Deichmann (1938 y 1958), Caso (1961 y 1966), Brusca (1973), Azzaroli (1974), Maluf (1988) y Kerstitch (1989); y b) para cnidarios, anélidos, crustáceos y moluscos, Keen (1971), Brusca (1973), Glynn & Wellington (1983), Kerstitch (1989), Mora (1990) y Alamo & Valdivieso (1987).

#### 4.2 Observación de aves, reptiles y mamíferos marinos

La observación de aves marino-costeras se realizó mediante la utilización de un par de binoculares, a toda hora del día. Se aprovecharon los días de buceo para realizar registros de aves y de sitios de anidación desde el bote. Además, se ubicaron sitios estratégicos de observación de aves. Los lugares de observación se localizaron a lo largo de la costa, tanto en acantilados como en playas. En la Isla de la Plata se realizó un recorrido por los senderos. La identificación de las especies se realizó *in situ* con la ayuda de las guías y listas de aves de Hilty & Brown (1986), Tuck & Heinzel (1980); Ortiz & Carrión (1991) y Nuñez (S/F).

La observación de reptiles marinos se realizó mediante un recorrido nocturno y muy temprano en la mañana de las playas que son aptas para la anidación de tortugas marinas. Durante los buceos submarinos se observaron especies de tortugas y serpientes. La identificación de las especies se realizó con la utilización de la guía de Humann (1993).

La observación de mamíferos marinos se realizó en bote, durante la travesía a la Isla de la Plata, siguiendo las normas editadas en la guía para observación de ballenas y delfines en el PNM (Felix 1996). Para la identificación de las especies se utilizaron las guías de Felix (1996) y da Cruz (1982).

## **5. Diagnóstico socioeconómico**

Se realizaron 100 encuestas (**Anexo 1**), en base a la población y a la Población Económicamente Activa (PEA), distribuidas de la siguiente manera: Puerto López 56, Puerto Cayo 15, Machalilla 19 y Salango 10, que corresponde al 30% de la población. Salaite y Pueblo Nuevo, por tratarse de una población de pocas familias se realizaron entrevistas directas a pobladores del recinto, representando un 50% de la población.

De las 100 encuestas realizadas en la zona, el 23% se entrevistó a mujeres y el restante 77% a hombres. La razón para dicha distinción se debe a que el estudio está sesgado hacia la actividad pesquera artesanal, que es una actividad generalmente masculina. El rango de edades mayoritariamente encuestadas oscilan entre 26 años y 46 años.

Además, se realizaron entrevistas a actores sociales representativos de la zona: al Administrador de la Fábrica Polar, Ing. Fernando Larrea; al Jefe de Área del PNM, Lcdo. Carlos Zambrano; al Coordinador del Proyecto CISP-PMRC Manabí, Econ. Marcelo Narváez; a los operadores de las agencias de viajes, y a los representantes de las cooperativas pesqueras, tricicleteras, transportistas y de hoteles - restaurantes, entre otros.

Las encuestas o entrevistas fueron realizadas preferiblemente de manera informal, para evitar que las personas se sientan intimidadas, que se coarte su espontaneidad y que las respuestas sean preparadas. De tal manera que exista una mayor honestidad al responder.

## **6. Recopilación de información secundaria**

La recopilación de la información secundaria, destinada a completar la información obtenida directamente en el campo, fue realizada visitando las bibliotecas



especializadas, pertenecientes a las instituciones que tienen en sus archivos estudios referentes al área marina del PNM y manteniendo contacto con personas encargadas de proyectos que fueron realizados o se están realizando en la zona. Las instituciones que poseen dicha información y que fueron contactadas son:

- 1) Instituto Ecuatoriano Forestal y de Áreas Naturales (INEFAN), quien se encarga del manejo del PNM, y por lo tanto posee una serie de información de mucha importancia relacionada principalmente al manejo de áreas protegidas.
- 2) Centro de Datos para la Conservación (CDC), quienes realizaron durante este mismo año estudios marinos en la zona. Sus documentos aún no han sido editados, pero sin embargo han proporcionado los resultados preliminares de sus estudios. Su información está dirigida a la ictiofauna y macro-bentos, análisis de calidad del agua marina, así como un estudio de anidación de tortugas marinas.
- 3) Fundación Natura (FN), ha realizado varios estudios en la zona, dirigidos principalmente a la socioeconomía y pesquería. Otros documentos editados por ellos más bien detallan las características del PNM.
- 4) Programa de Manejo de Recursos Costeros (PMRC), institución que se ha dedicado al estudio de la zona costera del Ecuador y ha determinado Zonas Especiales de Manejo (ZEM). Ellos han unificado esfuerzos con el Comitato Internazionale per lo Sviluppo dei Popoli (CISP), quien se ha preocupado del recurso pesquero durante mucho tiempo en la zona. Las dos instituciones, que trabajan en cooperación, han realizado y están realizando estudios de pesquería artesanal principalmente con análisis de Captura por Unidad de Esfuerzo y Frecuencias de Longitud de las especies capturadas. Son estudios bastante actualizados que han sido de mucha utilidad.
- 5) Parque Nacional Machalilla (PNM), en cuya biblioteca se pueden revisar algunos estudios realizados por personas independientes para la zona. Los estudios en general están enfocados a la biología de ciertas especies de macro-invertebrados y de mamíferos marinos presentes en el parque.

- 6) Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC), quienes tienen recopilada la información socioeconómica, de población, nivel de vida, infraestructura, servicios básicos, actividades por sexo y edades, etc., obtenida en base a los censos periódicos realizados a nivel de todo el país.
- 7) Fundación Ecuatoriana de Estudios Ecológicos (EcoCiencia), que posee una biblioteca muy completa con estudios realizados en la zona y otro tipo de bibliografía, que si bien no está relacionada al PNM, es útil y sirve de modelo para las evaluaciones ecológicas, identificación de impactos ambientales y la propuesta de manejo de área marino-costera.
- 8) Instituto Oceanográfico de la Armada (INOCAR), que posee una serie de información física oceanográfica, las cartas de marea, cartas de navegación y las actas oceanográficas que recopilan una serie de estudios de investigación interesantes para el proyecto.
- 9) Instituto Nacional de Pesca (INP), que posee una biblioteca bastante completa sobre especies de peces comerciales, estudios de limnología y bentos, relevantes para la identificación de especies.
- 10) Instituto Geográfico Militar (IGM), en donde se obtuvieron los mapas que cubren la zona de estudio.
- 11) Fundación Ecuatoriana para el Estudio de Mamíferos Marinos (FEMM), quienes enviaron ciertos estudios realizados anteriormente sobre este grupo faunístico.

La recopilación de información bibliográfica ha permitido completar información que no fue posible obtenerla directamente en el campo como son las características geofísicas del área marina y la presencia de mamíferos marinos en el PNM.

### III. CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y QUÍMICAS DEL ÁREA MARINA DEL PNM

#### 1. Perfil físico del PNM

##### 1.1 Perfil físico de la plataforma costera continental

El perfil costero del Parque Nacional Machalilla es una plataforma continental que presenta bahías y ensenadas que se intercalan con acantilados rocosos altos y subverticales (PMRC 1987). Los acantilados se encuentran intensamente erosionados por la acción del mar del viento, principalmente. En ciertas áreas se forman estrechas playas de formación arenosa y rocosa con pozas intermareales que se encuentran embolsadas con arena gruesa de alto ángulo. Estas son frecuentes entre las puntas rocosas de los acantilados con plataformas (Cuenca 1975), siendo los estratos más débiles mayormente socavados por las olas, donde se forman numerosas cuevas al pie de los acantilados (Ayón 1988). Se observan promontorios rocosos llamados islotes, formando barreras emergidas en costas expuestas, protegidas y semiprotegidas, y pequeñas formaciones arrecifales rocosas que se encuentran presentes de manera dominante a lo largo de la costa continental del Parque Nacional Machalilla (UNEP/IUCN 1988; Hurtado 1995).

Los islotes donde se realizaron observaciones submarinas presentan las siguientes características geofísicas:

- 1) El Islote Sucre (**Anexo 3, Foto 1**) se encuentra al norte de Punta Los Frailes, a 300 m de la comuna de Machalilla y está rodeada de una plataforma de fondo rocoso paralela al sector de la Playita.
- 2) Punta Horno de Pan (**Anexo 3, Foto 2**) posee plataformas rocosas y barreras emergidas que dan formación al islote Horno de Pan. Se encuentra al sur de Punta Los Frailes.
- 3) Los islotes del norte, la Viuda y El Islote (**Anexo 3, Foto 3 y 4**), se encuentran más alejados de la línea de costa y se localizan entre las comunas de Salaite y Puerto Cayo.

Geofísicamente, este islote es rocoso, llegando a formar un talud. Su fondo rocoso posee importantes áreas de origen coralífero.

- 4) Punta Los Frailes (**Anexo 3: Foto 5**) se encuentra en la zona central del Parque Nacional Machalilla, entre los islotes Sucre y Horno de Pan, la misma que se encuentra frente a una playa prístina de 5 km de arena blanca. Su formación es principalmente rocosa.
- 5) Punta Mala (**Anexo 3: Foto 6**) es la punta más prominente del perfil costero comprendido entre las comunas de Puerto López y Salango, además, posee plataformas rocosas y barreras emergidas.
- 6) La Isla Salango (**Anexo 3: Foto 7**) se encuentra a 500 m de Punta Piedra Verde, mientras que el Islote Ballena se localiza en el lado noroeste de la Isla Salango. Su formación es de origen continental que se ha separado por movimientos tectónicos y se encuentra rodeada de roqueros y rocas sumergidas que dan origen al Islote Ballena. Entre esa formación rocosa se localizan importantes parches coralíferos.
- 7) El islote Los Ahorcados (**Anexo 3: Foto 8**), que no forma parte del PNM se encuentra alejado de la línea de costa y ubicado a 500 m de la misma, entre las comunas de Ayampe y Puerto Rico. Es un roquero que posee una forma característica, como se observa en la foto, y posee importantes parches coralíferos.

#### 1.2. Origen y perfil físico de la Isla de La Plata

La Isla de La Plata en sí es de origen continental y está formada por roca volcánica muy similar al basalto (Cruz S/F). Su perfil presenta pequeñas bahías, importantes roqueros y acantilados altos, algunos muy accidentados. Algunos acantilados tiene la característica de ser erosionables por la acción del mar y del viento. Las pequeñas bahías forman playas (cuatro) de difícil acceso, excepto por la Bahía Drake, que es el punto de ingreso a la Isla. En su lado noreste se localiza una barrera rocosa que se continúa con arenales de alta pendiente. Su región norte y oeste posee roqueros que forman arrecifes de alta importancia. Su sector sur posee pequeñas playas arenosas intercaladas con áreas de rocas al

descubierto. Estas características geomorfológicas pueden ser observadas en las diapositivas del Archivo Visual (**Parte III**).

Las zonas donde se realizaron observaciones submarinas presentan las siguientes características geofísicas:

- 1) Punta Drake se localiza por el sector norte y noreste de la isla. Es de formación rocosa con unos muy importantes comunidades coralíferas, creando arrecifes cuasi-coralinos.
- 2) Punta Palo Santo se localiza en la región noreste de la isla y está formada por roqueros que terminan en arenales de alta pendiente.
- 3) Punta escalera, que se localiza en la punta sudeste de la isla, está formada por planicies rocosas de gran extensión (hasta unos 25 m de profundidad) intercaladas con arenales.
- 4) Punta machete se localiza al sur de la isla y está formada por rocas sumergidas que forman arrecifes. En esta formación geográfica no se encuentran casi comunidades coralíferas.
- 5) Los roqueros del EL Faro son acantilados rocosos que forman arrecifes, que al igual que Punta Drake, contiene segmentos de arrecifes cuasi-coralinos de alta importancia ecológica.

## **2. Características batimétricas**

Garcés de Haro (1982), que utiliza los datos obtenidos durante un crucero realizado en junio de 1976, expone un estudio batimétrico en la plataforma y talud continental de un área comprendida entre la Puntilla de Santa Elena y el cabo San Lorenzo. Se realizaron cortes batimétricos que demostraron variaciones de morfología a todo lo largo de esta zona. Este estudio indica la existencia de una zona bastante plana durante los primeros 20 a 30 km mar afuera, con una profundidad entre 150 a 200 m de profundidad. Pasada esta distancia, bruscamente se inicia un talud a excepción de la región comprendida entre punta Ayangue y Punta Centinela donde el talud es mas moderado y que no pertenecen al PNM. Entre Puerto Cayo y San Lorenzo se inicia el talud más cerca de la

costa, de 18 a 20 km aproximadamente. A partir de este punto, si se va avanzando hacia el Sur la el talud es menos brusco y la plataforma se muestra mas suave. Más al sur la pendiente se suaviza aún más debido a los sedimentos provenientes del ríos Guayas (Garcés de Haro 1982).

El **Anexo 2** muestra un mapa con las características batimétricas de toda la zona marina en donde se localiza el PNM.

### **3. Tipo de sedimentos**

De acuerdo al mapa granulométrico presentado por Garcés de Haro (1982), de norte a sur, desde puerto cayo hasta Punta Salaite, el sedimento es de arena. Según las observaciones submarinas, justo en la región norte de esta punta, existe una sedimentación de tipo aluvial que se acumula en esa región. A partir de este punto geográfico empieza un sedimento de tipo limo arenoso que se extiende hasta la Punta Lloradora. A partir de esta última punta, hacia el sur, el sedimento es de tipo limo arcilloso, lo que permite un mejor crecimiento de algas que se localizan hasta los 25 m de profundidad. Este tipo de sedimento llega hasta el sector de La Playita. Desde este punto geográfico siguiendo hacia el sur, se encuentra una granulometría de arena limosa que se extiende hasta la Punta Ayampe.

La Isla de La Plata está rodeada por un sedimento de tipo limo arenoso, al igual que el Bajo de Cantagallo.

### **4. Corrientes marinas**

El clima del Ecuador, al igual que ciertas características costeras, está determinado directamente por la presencia de las corrientes marinas. Existen cinco importantes masas de agua que influyen a nivel del Ecuador y Galápagos. Estas son (1) la Contracorriente Ecuatorial que origina a las dos siguientes: (2) la Corriente Norecuatorial y (3) la Corriente Surecuatorial, (4) la Corriente de Perú o de Humboldt y (5) la corriente de Panamá o del Niño. Estas cinco corrientes poseen sus propias características físicas y difieren en temperatura y salinidad, principalmente. Estas corrientes se presentan en el Ecuador dependiendo de las estaciones, es decir que no todas se aparecen al mismo tiempo.

A nivel del Ecuador se realiza una convergencia de estas masas de agua, y la región donde convergen ha sido denominada universalmente como la Zona de Convergencia Intertropical (ITCZ, por su acronismo en inglés). Esta zona se mueve dependiendo de las estaciones y de las corrientes de influencia en esta temporada. La convergencia, entonces forma dos estaciones en el año: a) la estación seca de la costa (junio - septiembre) y b) la estación lluviosa de la costa (diciembre - marzo).

La convergencia, forma además el llamado Frente Ecuatorial, caracterizado por una mezcla de diferentes gradientes de temperatura y salinidad. El Frente Ecuatorial se desvía en sentido noreste desde la costa del Ecuador hasta las Islas Galápagos (Houvenaghel 1978; Stevenson 1981; Brown *et al.* 1991; Carrera 1996) (**Anexo 2**).

#### 4.1 Corrientes de la estación seca de la costa (junio a septiembre)

- 1) La Contracorriente Ecuatorial<sup>1</sup>.- Esta corriente viaja desde el oeste a nivel de los 4° a 10° de latitud norte, choca con el continente y regresa bifurcándose en dos: a) la Corriente Norecuatorial y b) la Corriente Surecuatorial, que como sus nombres los indican, una regresa por el norte de la línea ecuatorial y la otra por el sur de la misma.
- 2) La corriente del Perú o de Humboldt.- Esta corriente se caracteriza por temperaturas bajas (19 - 20°C), salinidad de valores medios (35 ppm) y altos niveles de nutrientes, haciendo un agua marina bastante productivas. Esta llega al Ecuador desde el sur, siguiendo la costa del Perú y se desvía hacia el este cuando converge con la Corriente Surecuatorial. Esta corriente es más intensa durante esta estación. Una parte de esta corriente se dirige más al norte empujada por los vientos del sur y cerca de la línea ecuatorial llega a converger con la Corriente Norecuatorial formando el Frente Ecuatorial, explicado anteriormente.

Durante esta estación, la convergencia, formada por las corrientes Surecuatorial y Humboldt, se realiza a nivel de los 1° - 5° de latitud sur, influenciando así a las costas del PNM. En esa temporada, el agua del mar se caracteriza por ser fría, de salinidad moderada y alta cantidad de nutrientes.

#### 4.2 Corrientes de la estación lluviosa de la costa (diciembre - marzo)

- 1) La Corriente de Humboldt.- Durante esa estación esta corriente es menos intensa que la anterior.
- 2) La Corriente de Panamá o del Niño.- Se caracteriza por ser una corriente de altas temperaturas (25° - 27°C), bajas concentraciones de nutrientes y baja salinidad (< 34 ppm). Esta se origina en Panamá y se dirige hacia el sur a lo largo del Ecuador donde converge con otra corriente, la del Perú o de Humboldt y se desvía hacia el oeste y el norte.

Es decir que durante esos meses, las aguas marinas del Ecuador son cálidas, de baja salinidad y menos productivas por su nivel bajo de nutrientes. Su convergencia, se realiza a nivel de 0° a 3° de latitud sur, coincidiendo con la ubicación del PNM.

### 5. **Análisis puntual de la calidad del agua**

El **Anexo 4** muestra las tablas de los parámetros físicoquímicos de agua medidos para cada punto de muestreo con sus respectivos índices de calidad de agua salina.

Como se puede observar, todos los puntos de muestreo han mostrado índices de calidad buena. Tanto desde el punto de vista ecológico como humano.

Desde el punto de vista ecológico, la calidad del agua del punto de muestreo localizado en La Playita y Puerto López, es el que muestra el mejor índice, con un valor de 0.85 / 1. A diferencia de estos, el punto referente al Islote La Viuda, muestra un valor inferior, que no deja de ser bueno, de 0.75. La Playita no presentó coliformes fecales y su concentración de oxígeno se muestra alto y todos los demás valores se encuentran aceptables, es decir que no existe ningún valor que esté fuera de lo normal. Puerto López tiene un índice alto debido a la alta concentración de oxígeno que presenta. En este si se evidenciaron coliformes fecales, pero en una cantidad moderada, sin llegar a

---

<sup>1</sup> Algunas veces es referida como la Contra-corriente Norecuatorial.



niveles inaceptables. En Islote La Viuda los parámetros fisicoquímicos no son tampoco anormales, a pesar de que su índice sea más bajo.

Desde el punto de vista humano, Los mejores valores presentan los puntos localizados en Punta Los Frailes, Isla de La Plata y La Playita, con 0.89 la primera y 0.88 las dos últimas. El valor más bajo presenta Machalilla, con 0.72. Machalilla presentó coliformes fecales y posiblemente este parámetro sea el que disminuye el índice de calidad del agua.

Además del un índice de calidad del agua bueno que presentaron todos los puntos de muestreo, estos no presentaron metales pesados<sup>1</sup>.

Sin embargo, es necesario realizar un monitoreo de las aguas, porque este análisis solo muestra los parámetros que se presentaron de manera puntual, en un lugar y momento específico. Además, es importante tener una diferencia entre los valores de las diferentes estaciones del año. El monitoreo también permite mantener el control sobre la buena calidad del agua, ya que si se determina que la calidad va disminuyendo a través de los años, entonces se deberán tomar medidas.

En el punto localizado cerca del desagüe de la fábrica La Polar, no presenta valores inaceptables de los parámetros físicoquímicos, pero presenta una concentración de cloro libre y total. Se asume que estos están presentes debido a la limpieza que realizan en las instalaciones con sustancias que contengan este elemento. La presencia de coliformes fecales en esta muestra es también más alta que la del resto de puntos analizados.

---

<sup>1</sup> Cromo, cobre, zinc y plomo.

#### **IV. IDENTIFICACIÓN DE LOS ECOSISTEMAS MARINOS Y COSTEROS PRESENTES EN EL PNM**

Las áreas marino-costeras, debido a que se encuentran en el frente de la zona interfacial de tierra - mar, interactúan a través de complejos procesos ecológicos (Schwabe 1954). Estos se evalúan mediante la riqueza y la vulnerabilidad del número de especies que “funcionan” dentro del sistema (Snedaker & Getter 1985).

Las especies marinas forman comunidades bentónicas asociadas a zonas arrecifales en las costas de aguas tropicales poco profundas. Presentan una elevada diversidad de organismos, sean éstos móviles o sésiles, como son la ictiofauna, macro-invertebrados epibentónicos, junto a la presencia de micro y macroalgas (Brusca 1973; Wellington 1975; Thomson *et al.* 1979; Dawes 1986; White 1987; Acero 1992; Bula 1992; McMannus *et al.* 1992).

El área marina de Centro y Sudamérica del lado de la costa oeste del Pacífico, comprende ambientes ricos en diversidad y con un alto grado de endemismo (Wellington 1975; Hurtado 1995), de tal manera que la biota comprendida en los ecosistemas marino-costeros expuestos, protegidos y semiprotectidos de la plataforma continental de Ecuador, presentan una estrecha similitud en la distribución zoogeográfica y afinidad con la Provincia Tropical Panámica (Balech 1954; Keen 1971; Brusca 1973; Wellington 1975; Thomson *et al.* 1979; Avilés 1986; Arcos *et al.* 1987; Maluf 1988), cuya extensión biológica comprende desde el norte de Punta Concepción, California - USA, incluyendo al Golfo de California hasta el sur del Golfo de Guayaquil, Ecuador (Balech 1954).

En el **Anexo 1** de la **Parte II** podemos observar los lugares de ubicación de los ecosistemas marino-costeros que se encuentran en el PNM.

##### **1. Arrecifes Rocosos**

Los arrecifes tanto rocosos como coralinos, son ecosistemas de aguas poco profundas que constituyen uno de los más productivos y diversos ecosistemas de la tierra, resultando ser únicos entre las asociaciones y comunidades marinas cuyas relaciones bióticas son muy

dinámicas (White 1987; Vieira 1992). La complejidad de los arrecifes se constituye por el hecho de ser ecosistemas maduros, los mismos que se manifiestan en la ictiofauna que los conforman, en la extraordinaria cantidad de especies existentes, en el número relativamente pequeño de individuos por especie, la diversidad de formas y adaptaciones y la relativa especificidad en la alimentación y de otros hábitos (Cervigón 1972).

En el Ecuador y en el PNM no se encuentran verdaderos arrecifes coralinos formados por grandes extensiones de corales hermatípicos que se caracterizan por construir colonias y depósitos de carbonato de calcio. Estos mas bien se localizan entre las latitudes 30° N y 30° S y se desarrollan a una temperatura promedio de 19°C. La temperatura es un limitante para la formación de estos arrecifes en el Ecuador. Sin embargo, en el PNM existen arrecifes rocosos en donde se han formado algunos parches de coral y cuya dinámica es muy parecida a la de los arrecifes coralinos.

En el PNM, los arrecifes rocosos se encuentran rodeando las formaciones geofísicas, tales como islas, islotes y roqueros. En el norte de la plataforma continental costera se localizan arrecifes que rodean a El Islote, en Punta Pedernales y Punta Salaite. Siguiendo hacia el sur, se encuentran arrecifes en Punta Canoa hasta Punta Sombrerito. Luego, encontramos este ecosistema rodeando el Islote Sucre, Punta Lloradora, Punta los frailes, Punta Cabuya y Horno de Pan. La Isla Salango y sus rocas e islotes, como el Islote Ballena, también posee arrecifes rocosos. En general, todos estos arrecifes poseen características parecidas, pero algunos de ellos poseen importantes comunidades coralíferas como son los que rodean a Salaite, Horno de Pan e Islote Ballena.

En cuanto a la Isla de la Plata, los arrecifes rocosos se localizan en toda la cara norte, este, noroeste con la Playa de Bahía Drake en su intermedio, quebrantando su continuidad. En la cara sur se localizan pequeños arrecifes, especialmente en las puntas sobresalientes del perfil y donde se observan rocas al descubierto. La morfología del arrecife al norte de la Isla de La Plata parece estar determinada en gran medida por el tipo de corrientes sub-superficiales y por el impacto de los vientos alisios que dominan la zona de manera estacional e impactan sobre los acantilados bajos de Punta Machete. Los arrecifes más extremos con costas expuestas de plataformas rocosas y barreras emergidas son Punta Escalera y Punta Machete. Punta Palo Santo y el sector de El Faro, ambas se localizan en costas protegidas y semiprotegidas, respectivamente, próximas a la Bahía Drake. Los

arrecifes observados en las costas expuestas son relativamente pequeños y tienen fuertes pendientes, mientras que los de la zona central y de costas protegidas y semiprotegidas son más extensos. Ambos tipos caen hasta profundidades entre los 20 y 25 m. de profundidad. Los arrecifes de las zonas expuestas se caracterizan por tener plataformas arenosas rodeando parches de coral, mientras que los arrecifes de las zonas menos expuestas poseen alta tasa de sedimentación con llanuras arrecifales en condiciones generalmente buenas, donde se ubican sectores aislados por lo que es notorio el deterioro coralino y la proliferación de algas que con el tiempo puede producir un cambio estructural en el arrecife.

Entre el continente y la Isla de La Plata se localiza un arrecife a baja profundidad, el Bajo de Cantagallo, que se caracteriza por ser una planicie rocosa de extensión y forma desconocida. Al igual que los otros arrecifes, este posee interesantes especies interrelacionadas.

## **2. Arenales**

Los arenales son zonas de constante cambio debido a la presencia de las mareas altas y bajas (zona intermareal). Por lo tanto, las especies que habitan allí se encuentran en constante estrés. Estas especies se han adaptado a vivir en estos ecosistemas utilizando mecanismos para protegerse de la acción de las olas. Estas no pueden vivir en la superficie de los sedimentos de arena porque no pueden sujetarse de la corriente que producen las olas, por lo que generalmente son activos excavadores. Otro tipo de adaptación se refiere a la alimentación que normalmente es de material detritívoro acumulado en esta zona (Raven *et al.* 1995).

La presencia de ciertas especies, su abundancia y su distribución vertical en estos ecosistemas dependen del grosor de las partículas de arena. Los organismos se mueven a través del sedimento de una manera activa tratando de buscar el tamaño, forma y tipo de partícula preferida (Raven *et al.* 1995). La relación de presencia - ausencia de organismos de la meiofauna que habita en el sedimento es inversamente proporcional al grosor del mismo.

Estos ecosistemas son utilizados también por vertebrados. En los arenales del PNM se pueden observar tortugas marinas que utilizan a estos ecosistemas para su anidación, además de pequeñas lagartijas. También se han registrado lobos marinos que acuden a algunas de esas playas y las de la Isla de La Plata para posiblemente descansar, pues generalmente se han avistado individuos solitarios.

En el PNM, la localidad de Salaite posee un tipo de arena de mayor grosor en relación a las otras playas y la pendiente es muy marcada. Los substratos correspondientes a las localidades de Los Frailes y Salango, ambos presentaron un ligera similitud en el grosor del grano de arena, pero de textura diferente, siendo el de Los Frailes diverso y con abundante componente bioclástico. Puerto López presentó un sustrato único en características con respecto a las demás localidades tanto al norte como al sur, el mismo que se encontró enriquecido de aporte de sedimentos proveniente de los ríos Buenavista y Pital que desembocan al norte y al sur de la población (Cuenca 1975). Bahía Drake de la Isla de la plata posee un tipo de arena media y gruesa (Coello 1996), y la pendiente de la playa es marcada, lo cual se asemeja a las encontradas en las otras localidades de muestreo de la zona continental costera del PNM, como es el caso de Salaite.

### **3. Acantilados, islas, islotes y roqueros**

Estos ecosistemas costeros se encuentran sobresaliendo el nivel del agua y su importancia radica en que son áreas adecuadas para la anidación de aves acuáticas. Además, pueden ser utilizadas por las aves de regiones lejanas o que van al mar a alimentarse, como un sitio de descanso.

En todos los acantilados, islas, islotes y roqueros se observan aves que aunque no aniden, se las encuentra descansando. Las áreas de anidación de aves más importantes observadas en el PNM son El Islote, el Islote Sucre, Salango y la Isla de La Plata, que incluso posee poblaciones de aves de gran importancia como se presentará más adelante.

## V. CARACTERIZACIÓN FAUNÍSTICA MARINO-COSTERA DEL PNM

### 1. Macroalgas de arrecife

Las macroalgas son relativamente un componente inconspicuo de los arrecifes, sin embargo, juegan una variedad de papeles significativos en estos ecosistemas. La influencia de las algas en la dinámica del sistema puede ser agrupada según Dahl (1974), en cinco categorías principales: (1) productividad y aporte a la red alimenticia; (2) control del área superficial; (3) efectos en la estructura del arrecife (deposición, consolidación y erosión); (4) ciclos de materiales, y (5) creación y alteración del hábitat. La calcificación y las algas calcáreas son esenciales en la formación de los arrecifes. Ellas contribuyen en gran proporción a la formación de los sedimentos. El grupo de las algas más importantes en términos de aportar a la formación de un arrecife, es el de las algas rojas coralíneas, que depositan una forma de carbonato de calcio llamada calcita.

En cuanto al espacio, las algas juegan un papel importante. Estas proveen gran cantidad de espacio, particularmente las filamentosas, el cual frecuentemente es utilizado por otros organismos. Las algas también colonizan rápidamente las nuevas superficies expuestas, influenciando de esta manera su utilización subsecuente.

Existen ciertas algas que compiten con los corales y les desplazan de sus lugares de asentamiento (Dahl 1974). Es por eso que el pastoreo efectivo observado por peces y erizos herbívoros permite la existencia de un arrecife coralino y que una baja intensidad en el pastoreo puede causar la degradación del arrecife, ya que las algas crespitosas y filamentosas pueden destruir las coralíneas incrustantes y los corales al colocar sedimentos. Brevemente, se puede decir que: “No hay arrecifes coralinos sin herbívoros”.

En general, en los arrecifes del PNM el predominio fue animal y resultó menos propicio para el establecimiento de macroalgas bentónicas. El establecimiento de algunas especies de algas bentónicas en los arrecifes coralinos se relaciona con la zonificación o estratificación de las asociaciones o comunidades de los corales vivos (Margalef 1972).

### 1.1 Macroalgas identificadas en las áreas de la plataforma continental costera del PNM

Durante la prospecciones submarinas realizadas a lo largo de la línea de costa del PNM, se encontró que en las localidades de muestreo pertenecientes al norte del parque, como fueron los islotes El Islote, La Viuda, Sucre y Horno de Pan, presentaron una mayor diversidad de individuos vegetales que en las otras áreas. Estas macroalgas se encontraron sobre un sustrato rocoso y arenoso a profundidades no superiores a los 20 metros.

El grupo que presentó una mayor dominancia en estas localidades fueron las algas pardas o feofíceas con un 60%, mientras que el grupo menos dominante fueron las algas verdes o clorofíceas. Estas estuvieron representadas en un 5%, aunque se encontraron poblaciones bastante densas en los sectores observados.

Por otra parte, durante las observaciones submarinas realizadas en las localidades del sur, comprendiendo a los islotes Salango, Ballena y Los Ahorcados, conjuntamente con el sector de Punta Mala, presentaron una menor diversidad de algas arrecifales que las localidades mencionadas anteriormente.

Las algas mejor representadas en esta ocasión fueron encontradas sobre sustratos rocosos y arenales, fueron las algas rojas o rodofíceas con especies encrustantes y coralinas que ocuparon el primer lugar en representatividad con valores de hasta un 95%. En los arrecifes, estas estuvieron formando un frente dominante a profundidades mayores de los 10 metros y se encontraron presentes en áreas donde existe una mayor exposición al impacto del oleaje, tanto el Islote Los Ahorcados, como en el Islote Ballena. En las áreas de sustrato de arena o limo la población de macroalgas se extendió hasta unos 25 metros de profundidad.

A continuación, la **Tabla 1** muestra un listado de las algas macroscópicas mejor representadas en el PNM, según las observaciones submarinas realizadas.

**Tabla 1.** Lista de algas macroscópicas mejor representadas en las localidades observadas del PNM.

TAXA	ESPECIES
PHAEOPHYTA	<i>Dictyota</i> sp.
	<i>Padina</i> sp.
RODOPHYTA	<i>Corallina</i> sp.
	<i>Haliciona</i> sp.
CHLOROPHYTA	<i>Caulerpa</i> sp.
	<i>Chaetomorpha</i> sp.
	<i>Codium</i> sp.
	<i>Enteromorpha</i> sp.
	<i>Ulva</i> sp.

Elaborado por: J. Sonnenholzner & A. Flachier

## 1.2 Macroalgas identificadas en la Isla de La Plata

En la Isla de La Plata, el 95% estuvo representado por las algas rodofíceas del género *Corallina*, ubicadas en zonas expuestas de los arrecifes, donde se observó el desarrollo de masas de algas incrustantes y calcáreas. El 5% restante estuvo representado por las algas verdes, representadas por el género *Chaetomorpha*.

Las coralináceas incrustantes forman la parte más externa de la cresta de algas (“algal ridges”) de los arrecifes observados al norte de la Isla de La Plata y con una mayor tendencia a sus extremos en Punta Escalera y Punta Machete.

En el sector de El Faro, las coralináceas incrustantes y las algas cespitosas donde se han desarrollado masivamente, han logrado destruir o dejado en mal estado a los parches de coral.

## 2. **Zooplankton**

Las muestras de zooplankton estuvieron representadas por los principales grandes grupos: celentéreos, quetognatos, moluscos, anélidos, artrópodos y peces. En la **Tabla 2** se presentan una lista de los grupos más representativos de cada muestra. Se observa que los Copépodos se encuentran abundantes en todas las muestras y en todos los sitios de muestreo. Los Cladóceros también representan un grupo numeroso. Además, abundan los huevos de peces en el Islote Horno de Pan, los Pterópodos en el Islote La Viuda, Hidroideos representados por leptomedusas en Islote Cayo, Quetognatos representados por *Sagitta* sp.



en Los Ahorcados y los Cirrípedos representados por larvas de *Balanus* sp. en Islote Ballena.

La muestra que presentó menos individuos y diversidad fue la tomada en Islote Sucre, mientras que la de Los Ahorcados poseía la mayor densidad y diversidad.

Pese a que no pertenecen al grupo de zooplancton sino al fitoplancton, vale la pena mencionar la presencia en abundancia de Tintínidos representados por *Ceratium* sp.

**Tabla 2.** Grupos taxonómicos de zooplancton observado en las muestras de 6 localidades del PNM: Islote Sucre (IS), Horno de Pan (HP), La Viuda (LV), El Islote (EI), Los Ahorcados (LA) e Islote Ballena (IB).

TAXA		IS	HP	LV	EI	LA	IB
<b>CELENTÉREOS</b>							
HIDROZOOS	Hidroideos	-	-	-	a	-	-
<b>QUETOGNATOS</b>	<i>Sagitta</i> sp.	-	r	c	r	a	c
<b>MOLUSCOS</b>							
GASTERÓPODOS	Pterópodos	-	a	a	c	-	r
	Heterópodos	-	c	-	-	-	-
<b>ANNELIDOS</b>	Poliquetos	-	-	-	-	r	r
	Poliquetos <sup>L</sup>	-	r	r	r	-	-
<b>ARTRÓPODOS</b>							
CRUSTÁCEOS	Cladóceros	-	a	c	r	a	a
	Copépodos	a	a	a	a	a	a
	Braquiuros <sup>L</sup>	c	r	c	r	r	r
	Anomuros	-	-	-	-	r	-
	Eufásidos	c	r	c	-	c	r
	Cirrípedos <sup>L</sup>	-	-	-	r	r	c
	Hypéridos	-	-	-	-	r	r
	Decápodos <sup>L</sup>	-	r	-	-	-	-
<b>PECES</b>	Osteictios <sup>H</sup>	a	a	r	r	c	c
	Osteictios <sup>L</sup>	r	r	-	r	r	-

Leyenda: a abundante; c común; r raro y - no observado  
<sup>L</sup> larva, <sup>H</sup> huevo,

Elaboración: A. Flachier

### 3. Invertebrados de arenal de la zona intermareal

### 3.1 Plataforma costera continental

Las observaciones realizadas en la zona intermareal de arenal sobre los principales grupos de especies de meiofauna más frecuente a lo largo de la costa del PNM es presentada en la **Tabla 3**.

**Tabla 3.** Meiofauna-sustrato: principales grupos de organismos a nivel de frecuencia y tipo de sustrato predominante de cada localidad a lo largo del PNM, donde (A - D), corresponde a las playas de Salaite, Los Frailes, Puerto López y Salango, respectivamente.

Grupo	Localidades			
	A	B	C	D
<b>ECHINODERMATA</b>				
<i>Astropecten</i> sp.	-	-	c	-
<i>Luidia columbia</i>	-	-	c	-
<i>Mellita longifissa</i> <sup>1,2</sup>	-	-	a	-
<b>CRUSTACEA</b>				
<i>Emerita analoga</i> <sup>1,2</sup>	-	c	a	c
<i>Hippa</i> sp. <sup>2</sup>	-	-	c	-
<b>MOLLUSCA</b>				
<i>Olivella</i> sp. <sup>1,2</sup>	r	c	a	a
<b>ANNELIDA</b>				
(1) especie no identificada	-	-	a	-
Tipo del grano de arena	**	*/	* <sup>-1</sup>	*/

Leyenda: \*\* grano grueso, \*/ grano medio, \*<sup>-1</sup> grano medio fino-limoso.  
a abundante, c común, r raro.  
<sup>1</sup> individuos en estado juvenil que estuvieron en etapa de reclutamiento  
<sup>2</sup> individuos en estado adulto

Elaboración: J. Sonnenholzner.

La playa de Puerto López presentó la mayor diversidad y densidad de organismos presentes (50%), tanto en estado de juvenil formando ejércitos y de adulto. Allí, se encontró una especie sobresaliente de equinoídeo irregular del orden Clypeasteoidea, habitando entre los espacios intersticiales de la arena, *Mellita longifissa*, y dos especies de estrellas de mar, *Luidia columbia* y *Astropecten* sp., habitando entre los primeros cinco centímetros de profundidad de la arena. Estas especies, al igual que los crustáceos decápodos *Emerita analoga* e *Hippa* sp., estuvieron ubicados a 80 m de la línea de marea más baja de la zona de playa. Esta alta diversidad y densidad de especies puede deberse a

que en Puerto López existe un alto ingreso de material orgánico y nutrientes, producto de las actividades humanas, pues estos organismos son en su gran mayoría detritívoros. Además, su establecimiento puede estar beneficiado por el tipo de sedimento fino-limoso que caracteriza a esta playa.

### 3.2 Isla de La Plata

En la Isla de La Plata, el único organismo faunístico de la zona intermareal colectado, tanto a nivel superficial como a los cinco centímetros de profundidad, fue un micro-crustáceo isópodo cuya especie no fue identificada.

## 4. **Invertebrados de la zona intermareal de roquero**

En la zona intermareal en los sectores de playas rocosas de costas protegidas y semiprotegidas, encontramos a los cangrejos fantasma *Ocypode occidentalis* y los gasterópodos *Olivella sp.* En La franja litoral y mesolitoral superior encontramos la zona de litorinas que son habitantes típicos de las rocas costeras y que por su condición de herbívoros contribuyen activamente a la erosión de la roca que les sirve de sustrato, junto a otros caracoles simpátricos (Mclean 1967). También, se encuentran los pequeños cirripedios *Balanus sp.*, quienes conjuntamente con los pequeños mitilidos *Brachiodontes semilaevis* y *Modiolus capax* se encuentran adheridos a rocas de superficies bajas y expuestas a la zona de rompiente. Estos organismos fueron los más conspicuos en las localidades de referencia.

El conocimiento de las asociaciones ecológicas de la malacofauna con otros invertebrados marinos que conforman el bentos en el área marina del parque es aún limitado. Se reporta en Punta Los Frailes a dos pequeñas especies de gasterópodos, *Melanella falcata* y *Rissoina sp.*, los cuales mantienen un tipo de asociación de ectoparasitismo y comensalismo con el holotúrido intermareal *Holothuria theeli* (Caso 1968; Baer 1971; Warén 1983).

## 5. **Macro-invertebrados bentónicos de arrecife**

### 5.1. Equinodermos

El phylum Echinodermata comprende al grupo de invertebrados marinos conformadores del macrobentos más conspicuos que habitan en zonas de los arrecifes de formación coralina de fondos rocosos (White 1987; Birkeland 1989; Constant 1992; McMannus *et al.* 1992). Este phylum está representado por 6.600 especies vivas alrededor del mundo, mientras que para la región de la costa central del Pacífico Este se reportan tan solo 630 especies. Actualmente, existen aproximadamente 200 especies de equinodermos que han sido reportados para las islas Galápagos y la cordillera submarina de Carnegie (Glynn & Wellington 1983; Maluf 1988; Maluf 1989). Este grupo está conformado por cinco clases: a) las estrellas de mar (clase: Asteroidea, aproximadamente 44 especies); b) estrellas de mar con brazos frágiles (clase: Ophiuroidea, aproximadamente 74 especies); c) lirios de mar (clase: Crinoidea, aproximadamente 12 especies); d) erizos de mar regulares e irregulares (clase: Echinoidea, aproximadamente 37 especies), y e) los pepinos de mar (clase: Holothuroidea, aproximadamente 38 especies) (Maluf 1988; Maluf 1989).

#### 5.1.1 Plataforma costera continental

La fauna de equinodermos reportada para el área costera de la plataforma continental del PNM se encontró presente con cuatro de las cinco clases del phylum (**Anexo 5**). La clase Echinoidea resultó ser la mejor representada a nivel de especie con el 50%, seguida por la clase Asteroidea con el 25% y las clases Ophiuroidea y Holothuroidea con el 12.5% cada una.

Se efectuaron tres nuevos registros del phylum echinodermata para la zona continental costera del PNM, durante el tiempo de prospección submarina: (1) una especie de estrella de mar de brazos frágiles de la familia Ophiocomidae, *Ophiocoma aethiops* (Estrella de mar negra); (2) una especie de estrella de mar de la familia Luidiidae, *Luidia columbia*, y (3) una estrella de mar de la familia Astropectinidae, *Astropecten* sp. (Maluf 1988; Idrovo & Sonnenholzner 1994, Iturralde 1997). Además, se reportan a dos especies de erizos de mar cuya distribución se amplía, ya que en el Ecuador se encontraban reportadas para la provincia insular de Galápagos y la provincia continental de El Guayas, el diademátido *Toxopneustes roseus* y el equinométrido *Echinometra oblonga* (Wellington 1975; Avilés 1986).

Las especies de erizos de mar que fueron observadas en áreas adyacentes en las zonas de arrecife del área marina costera continental del PNM, en las localidades de muestreo, todas estuvieron categorizadas por características morfológicas únicas y por hábitos singulares como son los diademátidos (espinas largas, tamaño grande, activos); toxopneústidos y tripneústidos (espinas pequeñas, tamaño grande, activos), quienes comúnmente depositan y fijan pequeñas estructuras calcáreas sobre la superficie de sus testas; el equinométrido *Echinometra* spp. (espinas pequeñas, tamaño pequeño, generalmente sedentarios), y Cidaridos, quienes habitan en huecos, cavidades o hendiduras del coral y rocas (**Anexo 5**).

Los equinométridos son especies cavadoras comunes de los arrecifes tropicales. El género *Echinometra* se localiza en la zona de rompientes, enterrándose donde la roca es más blanda. Según sus hábitos alimenticios son considerados oportunistas y generalistas (Lawrence 1975; De Ridder & Lawrence 1982). La dieta de las especies de erizos reportados para el Parque, estaría constituida principalmente de material orgánico (animal y vegetal) que se encuentra adherida al sustrato (Lawrence 1975; De Ridder & Lawrence 1982).

Las comunidades de erizos que presentaron un mayor índice de abundancia dentro del área del Parque, correspondieron principalmente al equinométrido *Echinometra vanbrunti*, para las zonas donde existe un mayor impacto del oleaje y una mayor perturbación del sustrato que es fácilmente suspendible en la columna de agua. Las tres últimas especies se localizaron en Isla Salango/Islote Ballena.

En el submareal somero estuvieron abundantes *Tripneustes depressus*, *E. oblonga*, y *D. mexicanum* (erizo de mar coronado). *T. depressus* y *D. mexicanum*, ambas resultaron ser omnipresentes manteniendo un tipo de distribución agregado.

Los diademátidos tales como *D. mexicanum* y *Astropyga pulvinata* en los arrecifes poseen un comportamiento alimenticio de tipo herbívoro, debido a que ingieren algas (Lewis 1964; Randal *et al.* 1964; Dart 1972; Lawrence 1975), pero muestran una cierta preferencia estratégica de carácter oportunista para con las colonias de corales duros (Herring 1972).

Las observaciones efectuadas en las localidades del área marina del PNM coinciden con los resultados presentados por Weil *et al.* (1984) e Idrovo & Sonnenholzner (1994), en

donde *D. mexicanum* al igual que el erizo *D. antillarum*, especie presente en las costas del Caribe de Venezuela, ambos reportan una agregación de varios individuos y se protegen en refugios en zonas de mayor complejidad estructural, durante las horas del día. En la noche, se separan para buscar a limento. Esto se debe a la acción depredadora de ciertas especies de peces diurnos que habitan y se alimentan en los arrecifes de estos erizos. El retorno de los individuos se efectuaría a las primeras horas del día siguiente, donde buscarán sus anteriores y nuevos refugios para volverse a agregar en ejércitos de hasta 30 ind. / m<sup>2</sup> (Thornton 1956; Ogden *et al.* 1973).

El erizo de mar *Eucidaris thouarsii* (erizo de lápiz), reportado para la parte continental del Ecuador, es de menor tamaño con respecto al de las islas Galápagos (Glynn *et al.* 1979; Glynn & Wellington 1983). Este erizo posee un comportamiento críptico y sedentario. Se alimenta de algas coralinas crustosas y tiene preferencia por el material animal encrustante (Glynn *et al.* 1979; Birkeland 1989). En Galápagos tiene como dieta principal a los corales hermatípicos del género *Pocillopora*. La ausencia casi total de esta especie varias de las localidades estudiadas del Parque (**Anexo 5**) puede deberse a la presencia de sus predadores claves, como son el Balístido *Balistes polylepis*, el Chaenópsido *Sufflamen verres*, los Tetraodontidos *Arothron* spp. y el Lábrido *Bodianus diplotaenia* (**Anexo 7**) (Glynn & Wellington 1983; Robinson & Del Pino 1985; Terán & Torres 1996).

Los equinodermos Toxopneústidos, *Toxopneustes roseus* y *T. depressus* son herbívoros y detritívoros oportunistas (Birkeland 1989).

En lo que respecta al proceso intraespecífico de competencia entre herbívoros, el caso mejor representado en el PNM es el caso de los erizos *D. mexicanum* y *A. pulvinata* con los peces de la familia Acanthuridae (peces cirujano) (Harrold & Pearse 1987; White 1987; Birkeland 1989).

Las dos especies de Holotúridos reportadas para el área marina del PNM (**Anexo 5**) son especies de distribución panámica que habitan en aguas poco profundas. La holotúria que se encontró dominando la zona del intermareal rocoso y el submareal somero de fondos arenosos en Punta Los Frailes correspondió a *Holothuria theeli*, mientras que la holotúria que presentó mayor amplitud en la distribución del área marina del Parque, correspondió a la especie comercial del orden Aspidochirotida, *Isostichopus fuscus* (Pepino de mar

gigante) (Sonnenholzner 1997; Sonnenholzner *et al.* 1997). Esta especie de holotúria resultó ser la más conspicua pero rara de observarse (**Anexo 5**), debido a que ha sido objeto de explotación pesquera en la entera área costera del Parque en estos últimos 8 años (De Paco *et al.* 1993). Esto ha ocasionado una sensible baja en la población. Esta especie de pepino de mar puede alcanzar más de 25 cm de longitud y es fácilmente reconocible por su coloración café chocolate y presencia de papilas dérmicas gruesas con punta roma de color amarillo, cubriendo la superficie dorsal del cuerpo (Caso 1966; Sonnenholzner *et al.* 1993)

Las estrellas de mar *Pentaceraster cumingi* (estrella almohada panámica), *Phataria unisfacialis* (estrella de mar canela) y la omnipresente *Pharia pyramidata* (estrella de mar piramidal) presentan un comportamiento alimentario omnívoro (Rodríguez 1972). Estas estuvieron representadas en el submareal somero en asociación a plataformas de arena coralina fina, fondos rocosos y parches de coral ahermatípicos del género *Tubastrea* y hermatípicos del género *Pocillopora*. *P. pyramidata* es la estrella de mar que por sus hábitos alimenticios, es la principal depredadora de corales del género *Pocillopora* en la entera área marina del PNM. Esta especie se encuentra presente en Galápagos, pero no posee el mismo régimen de alimentación como lo posee en el continente (Glynn & Wellington 1983; Dana & Wolfson 1970).

Los asteroideos en arrecifes rocosos y de coral, todos evaginan sus estómagos sobre organismos sésiles o encrustantes, tal como es el caso de *Luidia columbia*, *Pentacaster cummingsi* y *Astropecten* sp., especies de aguas tropicales poco profundas que habitan sobre fondos arenosos y lodosos de las zonas bajas intermareales, enterradas a poco centímetros del sustrato (Caso 1968). Con relativa frecuencia se capturan con las redes larveras (Sonnenholzner obs. pers.) y a veces son encontradas cerca de los arrecifes pero no sobre las colonias de coral (Birkerland 1989).

#### 5.1.2 Isla de La Plata

La fauna de equinodermos reportada para la Isla de La Plata, PNM estuvo presente con tres de las cinco clases de equinodermos. La clase Echinoidea y Asteroidea, ambas resultaron ser las mejor representadas a nivel de especie con el 41.8 y 41.6%, respectivamente;

seguida por la clase Holothuroidea con el 16.6%. La clase Ophiuroidea no fue observada durante las prospecciones submarinas realizadas para este estudio (**Anexo 6**).

La Bahía Drake presentó el mayor valor porcentual en densidad y diversidad (27.5%), seguido por Punta Escalera (22.5%) y por las localidades de Punta Palo Santo y Punta Machete con el 17.5%. La menor representatividad correspondió a la localidad de El Faro con un valor del 15 %.

Las comunidades de erizos en la zona submareal somero que presentaron un mayor índice de abundancia dentro del área marina de la isla durante el muestreo, correspondieron principalmente al equinométrido, el eucidárido y el diademátido, *E. oblonga*, *E. thouarsii* y *D. mexicanum*, respectivamente; para las zonas de Punta Escalera y Punta Machete donde existe un mayor impacto del oleaje y una mayor perturbación del sustrato. La especie continental omnipresente *T. depressus*, resultó no encontrarse presente en la isla.

La única especie de holotúrido de interés comercial reportado para la isla de La Plata, es la especie de pepino gigante *I. fuscus* (Sonnenholzner, 1997; Sonnenholzner *et al.* 1997), que ha sido explotada en el PNM en estos últimos 8 años (De Paco *et al.* 1993).

Las estrellas de mar estuvieron representadas en el submareal somero en asociación a plataformas de arena de grano grueso y arena de grano fino-limosa, como es el caso en particular de la estrella de mar piramidal *P. cumingi* en la Bahía Drake.



## 5.2 Cnidarios, Moluscos y Crustáceos

### 5.2.1 Plataforma continental costera

En el área marina continental costera del PNM, las especies de coral pétreo resultaron ser los principales representantes de este grupo en los arrecifes, con las especies *Pocillopora damicornis* y *P. elegans*, conjuntamente con *Pavona clavus*, la cual se presentó de manera aislada y por el coral corneo *Antipathes panamensis* (**Anexo 5**).

En la isla Salango y en los islotes Ballena y Los Ahorcados hubo predominancia tanto en abundancia como a nivel de distribución del coral negro, los mismos que estuvieron formando colonias de arbustos y a menudo se los encontró agregados formando lechos o bosques sobre substratos rocosos, generalmente a profundidades mayores de 30 m donde existen muros verticales con caídas verticales abruptas hacia el fondo. Las poblaciones observadas presentaron el reclutamiento de individuos jóvenes dentro de la población.

La sobre-explotación del recurso de coral negro en las islas Galápagos es debido a que la especie *Antipathes galapaguensis* se encuentra desde los tres metros de profundidad, que lo hace más accesible a ser cosechados por los tradicionales métodos “Hookak” o “Snorkel” (Martínez & Robinson 1984).

Los madreporarios *Tubastrea* spp. fueron abundantes en las localidades de muestreo. La mayor variedad de especies se encontró sobre substratos rocosos y de arenas calcáreas de los islotes Ballena y Los Ahorcados. La escasa existencia de población de coral en la costa sur del PNM podría deberse a la desembocadura de una red hidrográfica, como son los ríos Las Tunas, Ayampe y Las Nuñez, que junto a las corrientes litorales provocan el transporte de las partículas. Teniendo en cuenta estas circunstancias y la pobreza en carbonato de calcio de los sedimentos, hace que todo este material limoso probablemente al sedimentarse ahogue a los pólipos (Olivares 1971).

La presencia de anémonas coloniales y solitarias del género *Palythoa*, en varias de las localidades de muestreo indica la existencia de sucesiones secundarias en ciertas zonas localizadas de los islotes Ballena y Los Ahorcados (Margalef 1972; White 1987).

Los arrecifes de coral se encuentran sometidos a procesos naturales de destrucción y reconstrucción (Margalef 1972), tal es el caso reportado para extensas áreas marinas del continente y para las islas Galápagos durante el fenómeno del Niño de 1982-1983, con el blanqueamiento de extensas áreas de coral de los géneros *Pocillopora*, *Pavona* y *Porites* (Robinson & Del Pino 1985). La predación de corales hermatípicos tiende a acelerar el proceso de la bioerosión, la misma que resulta ser más eficaz que la acción mecánica de las corrientes y olas en la producción de sedimentos calcáreos (Glynn 1977).

La costa continental ecuatoriana presenta pequeños parches de coral verdadero a nivel del PNM (UNEP/IUCN 1988; Hurtado 1995), pero se ha observado un grado de afección o de deterioro en la estructura arrecifal, específicamente en las colonias de *Pocillopora* spp., en ciertas zonas de los islotes Horno de Pan y Sucre. No existe ningún estudio que haya evaluado la magnitud de los daños. Posiblemente, esta destrucción de los corales se deba a la pesca sin control o con artes perjudiciales, al lanzamiento de anclas sobre estas especies o al ser extraídas para su venta como recuerdo para los turistas (Coello 1996).

*Panulirus gracilis*, conocida como langosta verde, es la especie que soporta una considerable acción extractiva, en la parte continental del Ecuador (Loesch & López 1967; López & Barragán 1974). En el sector de la isla Salango conjuntamente con el islote Los Ahorcados no se observó abundante formación arrecifal coralina. En pocos lugares, las rocas estuvieron cubiertas por corales hermatípicos, pero existen zonas extensas cubiertas por algas coralígenas sin llegar a formar arrecifes y es aquí donde se observó a profundidades promedio de 20 metros entre las fisuras y cavidades de fondo planos a grupos de langostas. *P. gracilis* habita en partes relativamente protegidas que soportan gran turbidez del agua, lo cual parece ser el factor importante en cuanto a sus preferencias de hábitat (Reck 1984).

### 5.2.2 Isla de La Plata

Al igual que en el área continental costera del PNM, en la isla de La Plata las especies de coral pétreo *P. damicornis* y *P. elegans*, resultaron ser los principales formadores de los arrecifes. La especie *P. clavus* presentó colonias maduras y estructuradas de una manera aislada. Además, se presenció individuos del coral corneo *A. panamensis* (**Anexo 6**).

En las localidades de Punta Escalera y Punta Machete hubo una baja abundancia del coral negro en relación las estaciones del continente (Islote Ballena y Los Ahorcados), pero también estuvieron formando colonias de arbustos, agregados formando lechos o pequeños bosques sobre las rocas, generalmente a profundidades mayores de 25 m.

En la isla, los madreporarios *Tubastrea* spp. fueron también comunes y abundantes en las cinco localidades de muestreo. La mayor variedad de especies se encontraron bajo las plataformas rocosas de las barreras expuestas y emergidas de Punta Machete y Punta Escalera.

## 6. Ictiofauna del PNM

Durante los tres meses de estudio se han podido identificar una serie de especies de peces que se presentan como listas anexas en este documento. Es importante aclarar que este estudio no es un “Inventario de Especies”, pues para un proyecto de ese tipo sería necesario realizar una investigación mucho más larga y con colecciones de especies, utilizando otros métodos. Este estudio se basó en un método de Evaluación Ecológica Rápida, que ha permitido caracterizar los ecosistemas y conocer en forma básica sus componentes, como en este caso los peces. Esta es la principal función de las listas de especies identificadas que se presentan.

### 6.1 Peces de arrecife

Para el PNM, se reporta un total de 143 especies incluyendo los estudios realizados anteriormente (Coello 1993, Béarez 1996, Coello 1996, Terán & Torres 1996, Terán 1997), y la ictiofauna registrada en este estudio. Una lista de todas estas especies y familias correspondiente, se puede observar en el **Anexo 7**, donde las especies registradas por cada autor se representan con el símbolo de más (+) y aquellas que no han sido registradas por el símbolo de menos (-). De este total, 106 especies de peces de arrecife fueron registradas por el equipo técnico de este diagnóstico. Dentro de este número, se encuentran 16 especies que son consideradas como un registro dudoso debido a que

biogeográficamente, solo han sido reportadas para las Islas Galápagos o son especies endémicas de este mismo archipiélago (anotadas con un asterisco en la lista del **Anexo 7**).

El mayor porcentaje (93.7%) corresponde a peces óseos (clase Osteichthyes) y el 6.3% son peces cartilagosos (clase Chondrichthyes). Estos últimos se encuentran representados por seis familias: Ginglymostomatidae (tiburones bañay), Dasyatidae (rayas de aguijón), Rhinobatidae (rayas guitarra), Urolophidae (rayas), Mobulidae (Manta rayas) y Rajidae (rayas). En cuanto a los peces óseos, las familias más representadas son la Serranidae (camotillos, bacalaos, serranos) y Pomacentridae (damiselas), con 10 y 13 especies respectivamente.

#### 6.1.1 Plataforma continental costera

De acuerdo al estudio realizado, cerca del 50% de las especies de peces que fueron avistadas de manera frecuente en las localidades de muestreo entre 2 y 30 metros de profundidad, resultaron ser no residentes del arrecife, debido a que son especies que se encuentran en tránsito o como visitantes temporales de los mismos (Thomson *et al.* 1979). En ninguna ocasión fueron avistados tiburones y por lo tanto se los ha excluido del registro. Las rayas de aguijón resultaron las mejores representadas de los Rayiformes con tres especies, *Taeniura meyeri*, *Dasyatis brevis* y *Dasyatis longus*, las mismas que fueron registradas en casi todas las localidades de estudio (**Anexo 8**). Las rayas se encontraron semi-enterradas en zonas adyacentes al arrecife sobre plataformas de arena, mientras que otras estuvieron depositadas entre pequeños parches rocosos recubiertos de alfombras de algas.

Según la **Tabla 4**, se observa que del número total de familias y especies de la ictiofauna arrecifal residente, no residente y de asociación marginal reportadas para las localidades de muestreo, el Islote Los Ahorcados que se encuentra fuera de los límites de PNM, presentó la mayor diversidad junto al mayor porcentaje de representatividad; mientras que la localidad de El Islote y punta los Frailes reportaron el menor valor porcentual de 6.7, para cada una. Inclusive Punta Mala presentó un valor un poco mayor en diversidad ictiofaunístico, en relación a las localidades anteriores, manteniendo una ligera tendencia a la similitud. Por lo tanto, se observó una clara tendencia en los islotes del sur, en presentar una mayor diversidad ictiofaunística en relación al norte, representados en

aproximadamente 19% de especies observadas, respectivamente. Las **Figuras 1 y 2** muestran las familias más representativas que fueron observadas en la plataforma continental del PNM para las localidades estudiadas.

La baja diversidad que presentó El Islote al norte, con respecto a los demás islotes muestreados al sur, se podría deber a que según encuestas realizadas en la zona, allí se ubican barcos camaroneros que realizan sus faenas de pesca con redes de arrastre. Esta pudiera ser la principal causa de una disminución de biodiversidad.

**Tabla 4.** Diversidad y representatividad porcentual de la ictiofauna censada por observación directa a cuatro localidades de muestreo del PNM.

LOCALIDAD	%		
	Familia	Especies	
Isla Salango/ islote Ballena	18.2	18.8	S
Islote Los Ahorcados	16.8	19.7	S
Islote Horno de Pan	13.8	15.7	C
Islote Sucre	10.9	13.4	C
Islote La viuda	13.1	11.2	N
Punta Mala	9.5	7.6	S
Punta Los frailes	8.8	6.7	N
El Islote	8.7	6.7	N

Leyenda: S sur; C centro; y N norte del PNM

Elaboración: J. Sonnenholzner

**Figura 1.** Peces de arrecife: familias mejor representadas por número de especies por familia con respecto a cuatro localidades de muestreo, 12 - 16 de marzo de 1997.

Elaboración: J. Sonnenholzner

**Figura 2.** Peces de arrecife: familias mejor representadas por número de especies por familia, con respecto a cuatro localidades de muestreo, 16 - 20 de abril.

Elaboración: J. Sonnenholzner

De acuerdo a los hábitos alimenticios de los peces arrecifales y de asociación marginal reportados para el Parque Nacional Machalilla, siguiendo las observaciones de White (1987), Thomson *et al.* (1979), Constant (1992) y Humman (1993), tenemos que el 68% corresponden a peces herbívoros tal como es el caso de los peces cirujanos (familia Acanthuridae), quienes resultan ser uno de los herbívoros más eficientes del arrecife, conjuntamente con las viejas (Labridae), peces soldado (Holocentridae), cachudos

(Balistidae), tamborileros (Tetraodontidae), damiselas (Pomacentridae) y los pequeños blenias o “blenny” (Blennidae) y los peces “Goby” (Gobiidae). El 23% correspondió a los coralívoros o “grazers”, quienes se encargan de una manera efectiva en morder porciones de pólipos de coral en formación y dejar halos blancos sobre las estructuras, y además se encargan de remover substratos; así tenemos a los peces loro (familia Scaridae), tamborileros (Tetraodontidae), peces mariposa (Chaetodontidae) y los cachudos (Balistidae). El 2% correspondió a peces de hábitos carnívoros (piscívoros y devoradores de pequeños invertebrados conformadores del epi- y meiobentos de substratos rocosos y arenosos), tal como es el caso de los jureles (Carangidae), roncadores (Haemulidae), pargos (Lutjanidae) y rayas de aguijón (Dasyatidae).

La complejidad estructural del arrecife se cualifica mediante la diversidad y productividad del mismo (Sale 1978; Thomson *et al.* 1979), de tal manera que según White (1987) la presencia de los peces mariposa permite valorar la condición de equilibrio o “salud” de los sistemas de arrecife, ya que estos peces son indicadores de este tipo de comunidades.

#### 6.1.2 Isla de La Plata y Bajo de Cantagallo

##### A) *Isla de La Plata*

Se reporta un total de 80 especies de peces de arrecife (**Anexo 9**). El mayor porcentaje correspondió a peces de la clase Osteichthyes en relación a los peces cartilaginosos. El 56% de las especies de peces que fueron avistadas de manera frecuente en las todas localidades de muestreo a profundidades entre los 5 y 30 metros, resultaron ser residentes del arrecife, y el 44% correspondió a especies no residentes, debido a que son especies que se encuentran en tránsito o como visitantes temporales de los mismos (Thomson *et al.* 1979).

Durante las prospecciones realizadas en la Isla de La Plata, al igual que en la plataforma continental costera, los tiburones no fueron avistados y por lo tanto nuevamente fueron excluidos del registro. Las pastinacas o rayas con cola venenosa de la familia Dasyatidae resultaron ser las mejor representadas de los Rayiformes con una especie, *Taeniura meyeri*, las mismas que fueron registradas para cuatro de las cinco localidades de estudio (**Anexo 9**). Las rayas se encontraron semi-enterradas en zonas adyacentes al arrecife sobre plataformas de arena, mientras que otras estuvieron depositadas entre pequeños parches

rocosos recubiertos de alfombras de algas. Las mantarayas, *Manta hamiltoni*, de la familia Mobulidae estuvieron presentes a manera de escuelas frente a Punta Palo Santo entre los 10 y 15 m de profundidad. Esta especie es ampliamente distribuida en las costas del Ecuador, puede llegar a alcanzar un ancho de 7.7 m y un peso de 2 ton., y es casi siempre observada saltando sobre bajos próximos a la costa.

La familia Pomacentridae (damiselas) fue nuevamente la mejor representada del orden de los Perciformes, con cinco géneros y ocho especies. En un segundo lugar se encuentra la familia Serranidae (róbalos; céfalos) con seis géneros y siete especies, y luego, la familia Chaetodontidae con dos géneros y cinco especies.

Las otras familias restantes son típicas de arrecife con un tipo de asociación marginal, incluyendo a los rayidos de las familias Dasyatidae y Mobulidae; encontrando así, a los ordenes:

- a) Anguilliforme con cuatro géneros y siete especies, correspondientes a las familias Muraenidae (morenas) y Ophichthidae (peces serpiente);
- b) Scorpaeniformes, con la familia Scorpaenidae (peces escorpión);
- c) Perciformes, representados por las familias Haemulidae (roncadores) y Mullidae (salmonetes);
- d) Tetraodontiformes, representado por las tres familias, Tetraodontidae (tamborileros) y Diodontidae (peces erizo) y Balistidae (cachudos), y
- e) Beloniformes con su única familia, Hemirhamphidae (picudas).

Según la **Tabla 5** y el **Anexo 9**, se observa que del número total de familias y especies de la ictiofauna arrecifal residente, no residente y de asociación marginal reportadas para las cinco localidades de muestreo e inclusive considerando a los muestreos diurnos y nocturnos efectuados, las localidades de Punta Escalera y Punta Machete, ambas como costas expuestas presentaron la menor diversidad reportada. La mayor diversidad junto al mayor porcentaje de representatividad correspondió a las localidades de El Faro y a Punta Palo Santo con 30 y 30.8%, respectivamente. Por último tenemos que Bahía Drake aunque siendo una bahía protegida, posee cierta similitud con los valores expuestos para Punta Escalera.



Aunque las localidades de El Faro y Punta Palo Santo presentaron una ligera diferencia, sin embargo, cuando los datos de ambos se contrapusieron incluyendo los muestreos diurnos y nocturnos; se encontró que la localidad de El Faro presentó la mayor diversidad y representatividad, 51.1% en contraste con el valor de 48.8% de Punta Palo Santo. Los muestreos nocturnos tuvieron un índice de representatividad del 45.6%, mientras que los diurnos del 54.4%. Todas las localidades donde se realizaron buceos diurnos y nocturnos mostraron la misma tendencia, con una ligera disminución porcentual en la diversidad observada durante los buceos nocturnos, en relación a los diurnos.

**Tabla 5.** Diversidad y representatividad porcentual de la ictiofauna censada por observación directa rápida en las cinco localidades de muestreo en la isla de La Plata, PNM, 16-18/ junio/ 1997.

LOCALIDAD	%	
	FAMILIA	ESPECIE
<b>Punta Palo Santo</b>	<b>30.4</b>	<b>31.1</b>
<b>El Faro</b>	<b>30.4</b>	<b>29.8</b>
<b>Bahía Drake</b>	<b>15.9</b>	<b>17.2</b>
Punta Escalera	14.5	15.3
<b>Punta Machete</b>	<b>8.7</b>	<b>6.5</b>

Elaboración: J. Sonnenholzner

La **Figura 3** presenta a las cinco familias de peces óseos que presentaron un mayor índice de representatividad a nivel del número de especies y por localidad.

**Figura 3.** Cinco familias representadas en la Isla de La Plata, a nivel de: a) número de especies y b) localidades, 16 -18 de Junio, 1997.

Elaboración: J. Sonnenholzner

De acuerdo a los hábitos alimenticios, el 68% corresponden a peces herbívoros, tal como es el caso de los peces cirujanos (Acanthuridae), las viejas (Labridae), peces soldado (Holocentridos), cachudos (Balistidae), tamborileros (Tetraodontidae), damiselas (Pomacentridae) y los pequeños “Blenny” y “Goby” de las familias Blennidae y Gobiidae, respectivamente. El 23% correspondió a los coralívoros como los peces loro (Scaridae), tamborileros (Tetraodontidae), peces mariposa (Chaetodontidae) y cachudos (Balistidae). El 2% correspondió a peces de hábitos carnívoros como es el caso de los jureles (Carangidae), roncadores (Haemulidae), pargos (Lutjanidae) y rayas de aguijón (Dasyatidae).

La presencia de la familia Chaetodontidae (peces mariposas), peces indicadores de comunidades coralíferas, permite valorar el equilibrio del ecosistema de arrecife y su productividad (Sale 1978; Thomson *et al.* 1979; White 1987).

#### B) *Bajo de Cantagallo*

Se reportó un total de 21 especies de peces óseos, de los cuales la gran mayoría estuvieron principalmente concentrados en el orden de los Perciformes (**Anexo 9**). Ocho de estas especies, es decir el 38% correspondió a especies de la familia Pomacentridae, y con un 23.8% se ubicó en segundo lugar a la familia Serranidae con cinco especies.

El Bajo de Cantagallo se encuentra diagonal a la línea de costa de las comunas de Puerto López y Puerto Cayo y frente a la Isla de La Plata. Esta localidad de muestreo presenta características típicas de extensas plataformas rocosas que están expuestas pero con ausencia o escasa presencia de escondijos y llanuras rocosas que sirven de protección a diversas especies de organismos marinos en pleno mar abierto. Posiblemente estas características mencionadas hizo de esta localidad de muestreo una zona única en relación a los otros arrecifes muestreados.

La baja diversidad posiblemente se debe a la gran explotación que ha sufrido esta zona durante años por los pescadores artesanales. Según expresan ellos mismos, hace algunos años atrás se pescaban en ese bajo una cantidad mucho más numerosa de especies que las

que se encuentran ahora, pudiendo esto demostrar un deterioro sustancial de este ecosistema único.

## 6.2 Peces pelágicos y demersales comerciales

Se registraron 19 familias de peces. En el **Anexo 10** se presentan las especies de peces pelágicos y demersales capturadas durante la pesca que fueron donadas por los pescadores artesanales.

Según el muestreo efectuado, el 65.8% de la captura estuvo representado por peces demersales, de los cuales el 29.3% correspondió a los de la Clase A. El 71.4% estuvo conformado por la familia Serranidae con tres especies que resultaron ser las de mayor captura. El 9.6% fueron peces pelágicos grandes que dominaron en las capturas, como el dorado (*Coryphaena hippurus*), el picudo banderón (*Isthiophorus albicans*) y el Picudo negro (*Makaira indica*). Dentro del grupo de los peces cartilagosos, predominaron en las capturas los tiburones martillo de pequeñas tallas (*Sphyrna zygaena*). Dentro de las especies catalogadas como “otros peces” estuvieron las chaparras (*Ophisthopterus* spp.) y las botellitas (*Auxis thazard*).

En el **Anexo 10**, además de las especies de peces pelágicos y demersales capturados se presenta una lista de especies de invertebrados comerciales.

## 7. **Reptiles acuáticos**

### 7.1 Tortugas marinas

Según Vallejo (1997), se considera que en el PNM, en las playas de la plataforma continental anidan tres de las cuatro especies reportadas para el Ecuador. Estas son: *Chelonia agassizi*, *Eretmochelys imbricata* y *Dermochelys coriacea*. Además, en la Isla de La Plata es considerada como una zona donde se concentran las tortugas marinas de la especie *Lepidochelys olivacea*, la que fue observada durante los buceos submarinos realizados para este estudio. Las localidades donde se manifestó su presencia fueron los arrecifes de Bahía Drake y El Faro, principalmente.

Estas cuatro especies son bastante importantes debido a que están consideradas como amenazadas o en peligro de extinción. *Chelonia agassizi* (tortuga marina verde), *E. imbricata* (tortuga carey), *L. olivacea* (tortuga marina olivacea) y *D. coriacea* (tortuga marina de caparazón de cuero) están anotadas en el libro rojo de la UICN y la “US Endangered Species Act” (ESA), como especies en peligro de extinción. Según la “Convention of International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora” (CITES) estas mismas especies está consideradas como en máximo nivel de riesgo.

El PNM posee playas que son aptas para la anidación de estas especies, por lo que esta área pudiera significar un importante refugio para estas especies en peligro de extinción (Vallejo 1997). Las playas que poseen características adecuadas para la anidación son: Playa Dorada, La Playita, Cabuya, Los Frailes, Tortuguita, el sector norte de Salango y Salaite (Vallejo 1997). De estas playas, en algunas ya se ha registrado la presencia de nidos o huellas, como en la Playita que es la que ha mostrado ser la más utilizada por las tortugas. Al parecer, las fechas de mayor presencia de tortugas es de febrero hasta abril, pero aún existe una falta de conocimiento sobre el comportamiento de estas especies.

## 7.2 Serpientes marinas

Un individuo de serpiente marina de la especie *Pelamis platurus* fue observada en el arrecife rocoso de El Faro de la Isla de La Plata. Esta es la única especie del Pacífico perteneciente a la familia Elapidae, subfamilia Hydrophiinae. Se la observó entre las grietas del arrecife.

## 7. **Aves marinas**

Las aves marinas son organismos cuyo hábitat normal y fuente de alimento es el mar, a la vez que pueden resultar en cierto modo agrupadas en tres grupos: costeras, de la plataforma continental y las de mar abierto o pelágicas (Rodríguez 1972; Perrins 1992; Valverde & García 1996).

Las circunstancias geográficas del Ecuador, han determinado que la densidad biótica sea una de las más altas en toda la franja tropical del planeta. Entre Manglar alto y Puerto

López (bosque seco, transicional y zona litoral), incluyendo a la isla de La Plata, se han observado más de 200 especies propias del litoral y costa (Ortíz & Carrión 1991).

### 8.1 Plataforma costera continental

La avifauna marino-costera y de la plataforma continental del PNM, reportó la presencia de cinco familias. Tres de estas se encuentran comprendidas en el orden de los Pelecaniformes, representado por tres especies (**Tabla 6a**).

**Tabla 6a.** Clasificación sistemática de la avifauna marina más representativa del Parque Nacional Machalilla observada.

FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN
Pelecanidae	<i>Pelecanus occidentalis</i>	Pelicano pardo
Sulidae	<i>Sula nebouxii</i>	Piquero patas azules
Fregatidae	<i>Fregata magnificens</i>	Fragata magna
Cathartidae	<i>Coragyps atratus</i>	Gallinazo de cabeza negra
	<i>Catharthes aura</i>	Gallinazo de cabeza roja
Pandionidae	<i>Pandion haliaetus</i>	Águila pescadora

Elaboración: A. Flachier

Las familias, Pelecanidae, Sulidae y Fregatidae fueron las mejor representadas en seis localidades de muestreo (**Tabla 6b**).

**Tabla 6b.** Registro cuantitativo de la representatividad de las especies de aves marinas más abundantes en las localidades de muestreo del Parque Nacional Machalilla..

ESPECIES	IS	HP	LV	EI	LA	SA	IB
<i>Pelecanus occidentalis</i>	38	-	11	48	31	40	40
<i>Sula Nebouxii</i>	50	-	30	31	30	50	40
<i>Fregata magnificens</i>	30	-	11	28	28	11	25
TOTAL (%)	20.7	-	9	18.7	15.5	17.6	18.3

Leyenda: IS Islote Sucre, HP Horno de Pan, LV La Viuda, EI El Islote, LA Los Ahorcados, SA Isla Salango y IB Islote Ballena.

Elaboración: J. Sonnenholzner & A. Flachier

Los pelícanos y piqueros son aves que se sumergen en el agua y bucean para conseguir el alimento conformado por peces y calamares, principalmente (Perrins 1992). Por esta razón, *Pelecanus occidentalis* y *Sula neboxii* fueron ambas observadas volando a la ras del agua y lanzándose a veces desde grandes alturas. Ambos son conocidos por volar y criar sobre árboles y arbustos formando abundantes colonias. La **Tabla 6** indica que tanto *S. neboxii* con el 40% y *P. occidentalis* con el 35%, presentaron los dos más altos valores porcentuales por número de individuos observados con respecto a las localidades muestreadas en el área marina del PNM.

El islote Sucre presentó el 20.7% del total de sus aves observadas, seguido por El Islote con el 18.7% y por último, el Islote Ballena con un valor del 18.3%. El 42.1% restante corresponde a las demás localidades de muestreo.

*Fregata magnificens* se alimenta más cerca de la costa que otras especies de la misma familia y de igual manera utiliza árboles para criar pero también utiliza el suelo desnudo (Perrins 1992).

Con respecto a la observación de un individuo de piquero patas azules herido en la playa de Los Frailes, podría deberse a que esta especie es conocida por sus espectaculares zambullidas y su audacia los llevan a menudo a golpearse (Perrins 1992).

El orden Falconiformes presentó a los gallinazos de la familia Cathartidae, el de cabeza negra, *Caragyps atratus* y el de cabeza roja *Catharthes aura*. La presencia de éstas aves

necrófagas, observadas en ocasiones como individuos solitarios, tanto en acantilados como en arenales, se justifica por el tipo de alimentación oportunista que poseen. El águila pescadora fue observada en raras ocasiones y pescando.

Entre las aves de importancia internacional se encuentra el pelícano pardo (*P. occidentalis*), que está considerado por la ESA como un ave en peligro de extinción.

## 8.2 Isla de La Plata

En la Isla de la Plata, la avifauna residente presente en la isla de La Plata consta de siete familias marinas, dependientes del sistema acuático u observadas cerca a las costas o en el mar. En la Tabla 7, se presentan las especies de estas aves que se observan en la Isla de la Plata.

**Tabla 7.** Clasificación sistemática de la avifauna marina y costera o dependiente del mar, representativa de la Isla de La Plata observada.

FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN
Pelecanidae	<i>Pelecanus occidentalis</i>	Pelicano pardo
Sulidae	<i>Sula neboxii</i>	Piquero patas azules
	<i>Sula sula</i>	Piquero de patas rojas
	<i>Sula dactylatra</i>	Piquero enmascarado
Fregatidae	<i>Fregata magnificens</i>	Fragata magna
Cathartidae	<i>Cathartes aura</i>	Gallinazo de cabeza roja
Diomedeidae	<i>Diomedea irrorata</i>	Albatros
Pandionidae	<i>Pandion haliaetus</i>	Águila pescadora
Phaetontidae	<i>Phaeton aethereus</i>	Pájaro tropical

Elaboración: A. Flachier

Las aves que viven en el océano y se alimentan exclusivamente de lo que este les brinda, sin depender de la tierra más que nidificar, forman un grupo biológico de indudables semejanzas adaptativas que las separan netamente de aquellas especies que de una o de otra manera, encuentran parte de su alimento en tierra. A este gran grupo de aves desligado tróficamente de la tierra firme, pertenecen las del orden Procellariiformes, que son aves exclusivamente pelágicas o de mar abierto. Así tenemos al Albatros de ondas (*Diomedea irrorata*), que se encuentra en pequeñas poblaciones en la Isla de La Plata. Este coloniza generalmente en la densa vegetación de Punta Machete, al noreste de la isla de La Plata, tanto en la parte más alta, como en la parte más baja. Esto se debe a que en este lugar



existen acantilados donde los vientos alisios llegan con fuerza, lo que es aprovechado por ellos y no necesitan aletear mucho, pues los Albatros son planeadores por excelencia. La posición ideal de estos acantilados puede ser la razón por la que los Albatros de ondas se encuentren en La Plata (Valverde y García, 1996).

Los piqueros de patas azules encontrados en las Isla de La Plata, se localizan principalmente en todos los acantilados que rodean a la isla y en ciertas áreas de vegetación densa, sin que exista un patrón de distribución definido. A diferencia de los piqueros de patas azules de las Islas Galápagos, estos están menos adaptados a la presencia de los humanos. Los piqueros de patas rojas, en cambio, han formado una colonia que se localiza en Punta Escalera. La Isla de La Plata tiene la única colonia de estas especies en todo el Pacífico este a excepción de Galápagos. Las Fragatas se encuentran presentes a lo largo de la costa norte de la isla entre Punta Palo Santo y Punta Escalera.

Como aves terrestres tenemos a las familias:

- a) Tyrannidae representada por los pájaros brujos (*Pyrocephalus rubinus*, *Tyrannus niveigularis*, *Sturnella bellicosa*);
- b) Mimidae representada por el cucuve (*Mimus longicaudatus*) que es considerada una especie endémica de la isla (Chapman 1926);
- c) Emberizidae con el Pinzón (*Poospiza hispaniolensis*);
- d) Columbidae con las palomas o tórtolas (*Columbina cruziana*; *Leptotila verreauri*).
- e) Fringilidae representada por las especie *Pheucticus chrysopeplus*, y
- f) Trochilidae representada por la especie *Myrmia micrura*.

Durante una expedición realizada a la Isla de La Plata (Tickell 1990) se observaron además las siguientes especies, que posiblemente sean ocasionales y generalmente se trataron de un individuo solitario:

- *Phalacrocorax olivaceus* (cormorán olivaceo), de la familia Phalacrocoracidae.
- *Ictinia plumbea*, águila de la familia Accipitridae, un individuo que se encontró muerto.
- *Actitis macularia* y *Heteroscelus incanus*, aves playeras de la familia Scolopacidae.
- *Zenaida auriculata* (paloma), perteneciente a la familia Columbidae.

- *Crotophaga sulcirostris* (garrapatero), de la familia Cuculidae.
- *Troglodytes aedon*, de la familia Troglodytidae.
- *Passer domesticus* (gorrión), de la familia Ploceidae.

Además, otros autores (Chapman 1926, Murphy 1936, Nowak 1987, de Vries 1992; en: Tickell 1990), observaron las siguientes especies:

- *Oceanites gracilis* (Petrel de vientre blanco), perteneciente a la familia Hydrobatidae.
- *Ardea cocoi* (Garza), de la familia Ardeidae.
- *Larus dominicanus* y *Larus atricilla* (Gaviotas), pertenecientes a la familia Laridae.
- *Falco peregrinus* (halcón peregrino), perteneciente a la familia Falconidae.

## 9. Mamíferos marinos

En el área marina que circunda al PNM, han registrado y mencionan algunos autores (Felix & Samaniego 1994; Samaniego 1994; Carvajal 1996; Coello 1996; Felix 1996; Denkinger *et al.* 1997; Haase & Felix S/F) varias especies de cetáceos, que se presentan en la **Tabla 8**. Además, se ha evidenciado la presencia de lobos marinos solitarios, dato confirmado por las observaciones de este estudio.

**Tabla 8.** Especies de mamíferos marinos registrados en el área marina a nivel del PNM.

GRUPO	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN
Cetáceos	Balaenopteridae	<i>Megaptera novaeangliae</i>	Ballena jorobada
	Physeteridae	<i>Physeter macrocephalus</i>	Cachalote
	Delphinidae	<i>Tursiops truncatus</i>	Bufo costero
		<i>Delphinus delphis</i>	Delfín común
		<i>Globicephala macrorhynchus</i>	Ballena piloto
	Stenidae	<i>Stenella attenuata</i>	Delfín Manchado
Pinípedos	Otariidae	<i>Zalophus californianus</i>	Lobo marino

Elaboración: A. Flachier

La ballena jorobada (*M. novaeangliae*) es una especie migratoria que viene desde el Antártico y es la que más frecuenta el área marina en las coordenadas de ubicación del PNM. Al momento se ha convertido en una fuente importante de ingresos económicos por el turismo. La observación de esta especie en la temporada en que está presente

(mayo a septiembre) es un nuevo recurso natural. Por otro lado, ciertos estudios (Denkinger *et al.* 1997) han demostrado que en las coordenadas latitudinales donde se ubica el PNM, las ballenas jorobadas se reproducen, convirtiendo a esta zona como de importancia internacional. Esta Según la lista roja de la UICN, esta especie es vulnerable; según la ESA, está en peligro de extinción y según la CITES, es una especie que se encuentra en el nivel máximo de riesgo (Norse 1993).

*Physeter macrocephalus*, el cachalote, es otra especie que está considerada como es peligro de extinción y en máximo nivel de riesgo por la ESA y la CITES, respectivamente (Norse 1993). Su población ha sido reducida por la sobre-explotación, especialmente de los países del hemisferio norte.

El delfín común (*D. delphis*) es una de las especies que se captura con más frecuencia en la costa sur del Ecuador (Felix & Samaniego 1994; Samaniego 1994) con el 86 % en relación a otras tres especies pequeñas de cetáceos. Las redes de pesca de trasmallo significan un gran riesgo para estas especies que se enredan en estas accidentalmente. La segunda especie más capturada accidentalmente es la ballena piloto (*G. macrorhynchus*) con un 9%, seguida del delfín manchado (*S. attenuata*) con un 2%. Posiblemente, *T. truncatus*, el bufeo costero, también sea capturado en el sur del Ecuador (Felix & Samaniego 1994).

Los individuos de lobo marino encontrados en la Isla de La Plata, han sido únicamente machos. No se han evidenciado poblaciones grandes, ni harenes. Posiblemente, se trata de individuos solitarios que han sido desterrados de su grupo inicial o que aún no han logrado formar su propio harén. Se cree que provienen de las islas Galápagos o de otra colonia costera cercana. Su comportamiento en estos casos es bastante territorialista, impidiendo que otros machos se acerquen a su lugar de establecimiento (Carvajal 1996).

## **VI. CARACTERÍSTICAS SOCIOECONÓMICAS**

A continuación, se presentan ciertas características de importancia socioeconómica que han sido evaluadas en base a información bibliográfica y trabajo de campo con las comunidades. Como este estudio trata sobre el área marina del PNM específicamente,

entonces la evaluación ha sido realizada únicamente en las poblaciones costeras que dependen de los recursos de mar como su principal fuente de ingresos económicos.

Es importante aclarar que este no es un “Estudio Socioeconómico”, pues el tiempo de realización de este proyecto no lo permite, sino que se presentan las características básicas de cada población, obtenida en base a varios estudios socioeconómicos ya realizados anteriormente (Cuellar 1992; Larrea 1992; Coello 1993; Eguiguren 1995; Martínez 1995; INEC 1996; INEFAN / GEF-UTP 1996; Parra 1996; PMRC-Cisp 1996; INEFAN / DANVS / UTP 1997; Parrales S/F) y a información obtenida en la zona en base a entrevistas y reuniones con las cooperativas y asociaciones comunitarias. Además, debe entenderse que esta caracterización se ha basado principalmente en las actividades que involucran a los recursos marino-costeros y por lo tanto la información sobre las características de las poblaciones es básica, permitiendo tener una idea general de cual es su calidad de vida.

Los problemas identificados, que se relacionan al recurso marino-costero, en base a un taller realizado en la zona con participantes de los sectores interesados, han sido una herramienta importante para proponer un ordenamiento del área marina y sus usos. Por esa razón, se ha considerado que los resultados de ese taller deben ser explicados en la Propuesta de Manejo del Área Marina del PNM, **Parte II** de este documento.

## **1. Ubicación de las comunidades dependientes del área marina del PNM**

Existen seis comunidades dependientes del área marina del PNM. Dos de ellas se encuentran dentro de los límites del parque, Pueblo Nuevo y Salaite, mientras que las demás restantes son comunidades de influencia directa al parque, pues se encuentran muy cerca de sus límites.

De norte a sur, siguiendo la línea de costa, las comunidades costeras son:

- 1) Puerto Cayo, que se encuentra ubicado a 70 Km al sur de Manta, por la carretera costanera que va a Guayaquil. Es la playa vacacional en la ciudadela Antonio Vallejo (planicie al sur que fue un importante puerto de exportación en el siglo XIX y hasta los años 30 del presente siglo).

- 2) Salaite, que se encuentra entre Puerto Cayo y Pueblo Nuevo, y se ubica a unos 74 Km al sur de Manta, siguiendo la carretera costanera que va a Guayaquil.
- 3) Pueblo Nuevo, que se encuentra entre Salaite y Machalilla, y se ubica a unos 78 Km al sur de Manta, siguiendo por la carretera costanera que va a Guayaquil.
- 4) Machalilla, que se encuentra entre Salaite y Puerto López, y se ubica a unos 82 Km al sur de Manta por la carretera costanera que va a Guayaquil.
- 5) Puerto López, que se encuentra localizado entre las poblaciones de Machalilla y Salango, y se ubica a 90 Km al sur de Manta por la carretera costanera que va a Guayaquil.
- 6) Salango, que se encuentra al sur de Puerto López, y se ubica a 98 Km al sur de Manta por la carretera que va a Guayaquil. Incluye la Isla de Salango, entre Punta Mana al Norte y Punta Piedra Verde al sur. Entre las localidades más cercanas se encuentra Las Tunas a 5 km al sur.

## 2. Características generales de la población

### 2.1 Número de habitantes

Según los censos realizados por la INEC (1996), la zona sur de la Provincia de Manabí, es decir las parroquias Machalilla y Puerto Cayo y el Cantón Puerto López (cantonzado en 1996), en 1982 tenían un total de 7.801 habitantes y en 1990 dicha población se aumentó a 16.278 habitantes que representa el 1,6% de la población total de la provincia, con un incremento poblacional del 48% (**Tabla 7**).

**Tabla 7.** Población por comunidad del Área de Influencia del PNM

Nombre población	Población (hab.)	Porcentaje (%)
Puerto López	10.212	62,7
Machalilla	3.418	21,0
Puerto Cayo	2.648	16,3
TOTAL	16.278	100,0

Fuente: Censo INEC 1990  
Elaboración: D. Pérez

De Salango, Salaite y Pueblo Nuevo no existen datos en el INEC. Sin embargo, se estimó, de acuerdo a datos obtenidos durante la encuesta realizada a los pobladores de la zona, que estas dos poblaciones poseen 71 (11 familias), y 170 habitantes, respectivamente.

En la parroquia Machalilla la población urbana corresponde al 20% (2.734 hab) y en Puerto Cayo corresponde al 49,5% (1.310 hab.). En esta última, la población rural corresponde al 50,5% (1.388 hab.). En Puerto López, la población urbana equivale al 55,6% (5.675 hab.) y la rural al 44,4% (4.537 hab.). En las áreas de la playa se concentra el mayor número de población urbana lo que genera presión sobre los recursos naturales (Eguiguren 1995) (**Tabla 8**).

**Tabla 8.** Población urbana y rural por comunidad del Área de Influencia del PNM

Nombre población	Población Urbana		Población Rural	
	absoluto	%	absoluto	%
Puerto López	5.675	55,6	4.537	44,4
Machalilla	2.734	79,9	664	20,0
Puerto Cayo	1.310	49,5	1.388	50,5
TOTAL	9.719	59,7	6.589	40,4

Fuente: Eguiguren 1995.  
Elaboración: D. Pérez

El PMRC determinó que la población total para las comunidades analizadas en este estudio, fue de 11.793 hab. para 1992.

## 2.2 Sexo

Casi la mitad de la población es femenina, y esta tendencia se mantiene en todas las poblaciones de influencia del PNM (**Tabla 9**).

Se puede distinguir que la distribución por sexo es más equitativa en las áreas urbanas que en las rurales; de todas formas se mantiene una tendencia. En el total del área estudiada, el 47% son mujeres. Este dato justifica que la variable de género debe ser considerada para cualquier proyecto que se realice en la zona (**Tabla 10**).

**Tabla 9.** Porcentaje de la población por sexo y por comunidad del Área de Influencia del PNM

COMUNIDAD	SEXO EN %	
	HOMBRE	MUJER
Machalilla	52,7	47,3
Puerto Cayo	53,0	47,0
Puerto López	53,0	47,0

Fuente: Eguiguren 1995.  
Elaboración: D. Pérez

**Tabla 10.** Porcentaje de la población por sexo, por comunidad y por área urbano/rural del Área de Influencia del PNM

COMUNIDAD	SEXO EN PORCENTAJE %			
	URBANO		RURAL	
	hombre	mujer	hombre	mujer
Machalilla	52,5	47,5	53,5	46,5
Puerto Cayo	51,8	48,2	54,2	45,8
Puerto López	51,6	48,4	54,8	45,2

Fuente: Eguiguren 1995.  
Elaboración: D. Pérez

### 2.3 Edad

Toda el Área de Influencia del PNM en su conjunto, está distribuida de acuerdo a la edad de la siguiente manera: el 42,8% de la población es menor de 15 años, el 55% no ha cumplido aún los 20 años, el 52,6% se encuentra entre 15 - 64 años y los mayores de 65 años representan el 4,5%. Este dato debe considerarse en los proyectos de investigación o educación ambiental, pues la población en edad escolar tiene igual importancia que la que se encuentra en edad productiva, pues se trata de una zona de población joven (**Tabla 11**).

**Tabla 11.** Porcentaje de la población por edad de las comunidades del Área de Influencia del PNM

EDAD/ POBLACIÓN	MACHALILLA	PUERTO CAYO	PUERTO. LÓPEZ
0 - 9 años	27,1%	27,5%	29,3%
10 -19 años	27,9%	26,0%	26,1%
20 - 39 años	27,6%	23,6%	26,9%
40 - a más	17,4%	22,9%	17,7%
TOTAL	100,0%	100,0%	100,0%

Fuente: INEC 1992 / Secretaría Técnica del Frente Social.  
Elaboración: D. Pérez

## 2.4 Estado Civil

Existe una marcada tendencia para el estado casado con casi 30%. En el área rural existe una mayor tendencia a la unión libre. Por ejemplo, Puerto Cayo tiene un 18,4% de la población que se encuentra en unión libre y Machalilla un 10,5%. En cambio, para Machalilla en el área urbana, la unión libre equivale a un 6,8%. En Pto. López, las uniones libres son equitativas en área rural y urbana (**Tabla 12**).

**Tabla 12.** Porcentaje de la población por estado civil del Área de Influencia del PNM

ESTADO CIVIL	PORCENTAJE %
soltero > 12 años	24,7
casado	29,5
unión libre	8,3
divorciado	0,2
separados	0,5
viudos	1,5

Fuente: INEC 1992  
Elaboración: D. Pérez

El número de hogares demuestra la tendencia antes descrita: se trata de una zona “homogénea” (**Tabla 13**).

**Tabla 13.** Número de hogares por zona urbano/rural de las comunidades del Área de Influencia del PNM

COMUNIDAD	hogares		hogares
	urbano	rural	TOTAL
Machalilla	124	483	607
Puerto Cayo	223	288	511
Puerto López	1.003	800	1.803
TOTAL	1.350	1.571	2.921

Fuente: INEC 1992 / Secretaría Técnica del Frente Social.  
Elaboración: D. Pérez

## 2.5 Jefatura del hogar



En Machalilla, 548 hombres son jefes de hogar en contraste con 58 mujeres; en Puerto Cayo 488 hombres son jefes de hogar versus 50 mujeres, y en Puerto López 1.611 hombres frente a 190 mujeres jefas de hogar (INEC 1992). Esto indica una tendencia a la jefatura masculina.

Según los datos de las encuestas, el 64% de los encuestados son jefes del hogar, ya que sólo ellos trabajan. Una razón podría ser la falta de fuentes de trabajo para otros miembros del hogar, en especial mujeres ya que a las actividades que normalmente se dedican (costura, cerámica, entre otras) no son bien remuneradas, además de que su ingreso es muy fluctuante. De las esposas el 48% se dedican a los quehaceres domésticos, dato que viene a ser un indicador de género, y el 7% trabajan debido a que son jefes de hogar (viudas, divorciadas, etc.).

## 2.6 Número de hijos

El hogar de 3 y 7 miembros es el más común, representando el 53,5% del total de los hogares (Eguiguren 1995). Generalmente, las familias tienen de 1 a 5 hijos (63% de mujeres - madres).

Según los datos de las encuestas, la población ubicada entre 40 y 50 años tiene un número promedio mayor de hijos (ocho), mientras que la población joven tiende a disminuir la concepción. Esto podría ser consecuencia de las condiciones económicas existentes en el área y/o desintegración familiar (ya que los hombres tienden a emigrar por trabajo), y de los programas de control de natalidad nacional.

## 2.7 Vivienda

Se constata que el 82% de la población tiene vivienda propia y que viven en familias ampliadas. En el caso de pago de alquiler, el costo oscila de 20.000 a 30.000, por lo que se constata que el arriendo es económicamente factible (datos de las encuestas).

## 2.8 Emigración y migración

### 2.8.1 Emigración

De los 3.418 habitantes de Machalilla, el 70.7% son originarios de la población y el 29.3% son emigrantes. En Puerto López, el 77.4% son originarios del lugar y el 22.6% proviene de otros lugares. En Puerto Cayo, el 88.8% son originarios y 13.2% son foráneos. En Salaite y Pueblo Nuevo el 24.1% son foráneos en total (INEC 1992). Esto muestra que Machalilla posee una mayor población emigrante. La misma se ha trasladado de las zonas de agricultura hacia las zonas pesqueras, es decir que la economía principalmente gira en torno a la pesca artesanal.

### 2.8.2 Migración

De acuerdo a las encuestas realizadas, se puede afirmar que la migración se debe a la búsqueda de trabajo y por falta de agua para la agricultura. Además, se deduce que hay un mayor porcentaje de migración en Machalilla en comparación con las otras zonas del estudio (52,6% respecto al total de los encuestados en dicha región). Este efecto se da porque Machalilla es un puerto pesquero que ofrece mayores posibilidades de trabajo. Es decir, se comprobaría la afirmación de que el principal motivo de la migración es la búsqueda de nuevas fuentes de trabajo. Del total de emigrantes que son 25 personas, 19 lo han hecho por trabajo (el 76% del total). Existe una mayor migración masculina equivalente al 72% en relación al 28% de mujeres.

En Salango, la migración en la población joven es muy baja porque se dedican a la pesca. El 50% del total de la Población Económicamente Activa (PEA) se dedica a esta actividad, según las encuestas realizadas para este proyecto.

El tiempo de migración es mayor en Puerto López que en el resto de las poblaciones, ya que oscila entre 5 a 15 años, mientras que Machalilla es de 0 a 5 años. La razón se debe a que existe una mayor estabilidad laboral en Puerto López.

## 2.9 Población Económicamente Activa - PEA

En Machalilla, la mayor parte de la población se dedica a la pesca artesanal. Entre los 12 a 14 años de edad se inician en esta actividad (en base a las encuestas).

Según Martínez (1995), en Puerto López el 58% de la población es económicamente activa, dedicada a la pesca y caza, a la agricultura y a la actividad forestal.

De las demás poblaciones no existen datos.

### 3. Servicios Básicos

Según los datos de la INEC (1996), la cobertura de servicios públicos en Puerto López, Pto. Cayo, Salango, Pueblo Nuevo, Machalilla y Salaita es escaso. En ninguna de las poblaciones hay agua potable permanente (**Tabla 14**).

Al igual que en todo el país, la cobertura de energía eléctrica es una de las más completas al igual que la alfabetización. A excepción de los servicios básicos anteriores, más de la mitad de la población (>50%) los posee, encontrándose rangos bien altos (80 al 90%). La deficiencia en servicios básicos demuestra las condiciones generales de la población.

**Tabla 14.** Número de la población sin servicios básicos

Rubro	% de déficit vs población	% de déficit vs población	% de déficit vs población	% de déficit vs población	% de déficit vs población
NOMBRE POBLACIÓN	Puerto López**	Pueblo Nuevo	Machalilla	Puerto Cayo	Salango y Salaita*
NÚMERO DE HABITANTES	6.115 hab	2.984 hab	3.606 hab	2.793 hab	4.657 hab
población sin teléfono	93,28	99,33	98,45	93,30	98,0
sin médicos institucionalizados	72,74	77,65	90,77	88,08	100,00
sin energía eléctrica	8,91	51,07	31,92	40,87	37,90
sin camas hospitalarias	100,00	99,90	99,42	91,08	99,33
sin eliminación de aguas serv.	90,74	99,90	99,42	91,08	99,33
sin agua potable	77,74	75,34	99,78	54,64	99,01
sin servicio higiénico	39,00	61,26	60,32	33,15	47,63
sin eliminación de basura	57,09	92,76	99,17	97,42	96,97
sin ducha	51,81	76,78	81,50	73,15	82,86
déficit escolaridad	51,23	60,11	65,79	90,70	62,28
analfabetos por sobre el % de tolerancia	5,95	10,93	17,05	11,97	11,25

\* Salango y Salaita se encuentran consideradas como rural

\*\* área urbana = cabecera cantonal = ciudades

Fuente: INEC 1996

Elaboración: D. Pérez

El problema más grave existente en el área es la escasez de agua. Esta es la principal razón del cambio de actividad agrícola a otras actividades productivas. Ninguna población tiene servicio de agua potable y el servicio de tanqueros es deficiente (Junta de Servicios Hidráulicos de Jipijapa y particulares).

Según los datos de las encuestas, se observa una cobertura eléctrica del 97% del total de las poblaciones. En el servicio de agua potable, los resultados de la encuestas muestran que solamente el 2% está cubierto, pero este dato se refiere a individuos que viven fuera del área de estudio y vienen sólo por trabajo, mientras el 82% de la población se abastece de dicho recurso por tanquero. El servicio telefónico abastece el 8% de la población (**Tabla 15**).

Otro problema es el servicio de alcantarillado, ya que solamente el 1% está cubierto y se refiere a un individuo que habita fuera del área estudiada, mientras que el 99% no posee este servicio. El 48% de las personas poseen pozo séptico, el 28% botan dichas aguas al patio/campo abierto, mientras que el 10% elimina directamente en el estero. El Servicio Técnico Alemán (DED) está apoyando actualmente al Municipio de Puerto López para adecuar un botadero de basura (7 ha) en un lugar adecuado.

Cabe destacar que el 73% de la población de Salaite y Pueblo Nuevo no posee ningún servicio de eliminación de aguas servidas. El 57% de la población posee servicio de recolección de basura, el 15% es recolección privada, el 7% la quema, el 8% bota al campo abierto/barranco y el 7% bota directamente al estero. Debido a este fenómeno la contaminación ambiental y de agua es muy preocupante, además de ser un foco de infección (**Tabla 15**).

**Tabla 15. Cobertura de servicios básicos en el área de Influencia del PNM.**

Cobertura (%)	Puerto López	Pto. Cayo	Machalilla	Salango	Salaite y Pueblo Nuevo
AGUA					
Agua potable	--	--	--	--	--
Agua entubada	21,0	70,0	--	--	--
Agua tanquero	73,0	5,0	92,0	65,0	25,0

vertientes/pozos	6,0	10,0	8,0	24,0	75,0
LUZ ELÉCTRICA	92,0	84,0	82,5	82,0	22,0
ELIMIN. AGUAS					
sin sistema	10,0	7,7	43,0	20,0	73,0
con sistema	6,7	16,5	0,5	0.,0	
<b>alcantarillado</b>	--	--	0,5	0,3	27,0
pozo séptico	31,0	70,0	47,0	6,1	25,0
estero "Consuelo"	80,0	--	--	--	--
RECOLECCIÓN DE DESECHOS	sí (municipio y privado)	no	si (municipio)	si (municipio)	no
<b>TELÉFONO</b>	central	central	central	sin central	sin central
<b>SALUD</b>				centro de Salud**	
<b>INFRAESTRUCT. MERCADO</b>	sí	no *	no	no	no
<b>INFRAESTRUCT. TURÍSTICA</b>	hoteles, restaurantes	pocos hoteles, casas de verano	no hay	pocas tiendas, sitios de comida	no hay
<b>FABRICA HIELO</b>	sí	no	no	no	no
<b>GASOLINERA</b>	sí	no	no	no	no

\* se abastecen por camionetas que van a vender los productos a las zonas

\*\* menos de 1 año de funcionamiento

-- no hay datos = sólo en una zona hay Estero "Consuelo"

Fuente: INEC 1996 y datos del Trabajo de Campo  
Elaboración: D. Pérez

En cuanto a los Medios de Comunicación en la zona, existen los diarios Universo, Extra y Diario Manabí. El transporte público es regular y pasa cada media hora, iniciando su recorrido desde las 5 a.m. hasta 6 p.m. Existen 2 radiodifusoras: "Ritmo Azul" en Puerto López y "Sede Café" en Jipijapa.

Puerto López constituye uno de los puntos de aprovisionamiento de insumos para la pesca (gasolina, aceite, etc.). El resto de las poblaciones realiza la adquisición de estos insumos en la playa por medio de camionetas, a mayor precio del oficial y creando un daño ambiental.

#### 4. Salud

La morbilidad está vinculada con la presencia de enfermedades de tipo respiratorio (gripe, bronconeumonía, bronquitis), gastrointestinales o diarreicas, parasitosis (dengue, paludismo, etc.) y las de tipo infeccioso (enfermedades eruptivas y tos ferina) (Cuellar 1992). Las causas de las enfermedades respiratorias son las condiciones climáticas y las precarias condiciones alimenticias. Las enfermedades gastrointestinales y diarreicas se

debe a la baja cobertura de servicios básicos (agua potable y alcantarillado). En 1991 la mortalidad infantil para menores de 5 años, en las poblaciones del PNM y las de influenza, fue del 43.69%. Las causas son: a) enfermedades gastrointestinales o diarreicas (30.2%); b) problemas respiratorios (16.8%); enfermedades infecciosas (10.10%), e infecciones en el ombligo o sepsis puerperal (8.7%). El porcentaje restante desconoce las causas de muerte infantil (Cuellar 1992).

La proliferación de insectos que transmiten las enfermedades parasitósicas se agravan con la presencia ocasional del Fenómeno del Niño y sus consecuentes inundaciones. La carencia de servicios básicos (insalubridad) ayuda a la proliferación y dificultad de erradicación de enfermedades infecto contagiosas y parasitarias. El paludismo, dengue y el cólera se han vuelto enfermedades comunes en la población (Larrea 1992). De acuerdo al análisis de las encuestas, el 57% de la muestra de la población opina que el dengue es la enfermedad más común.

Según los encuestados, en la población de Salango hubo una epidemia, en la que los pobladores padecían de ronchas en sus cuerpos por posible intoxicación del agua, y la población culpa de esta epidemia a la acción de la fabrica La Polar. El 40% afirma que las enfermedades más comunes son las respiratorias (bronquitis) y aduce que dicha enfermedad también se debe a la acción de la misma.

## **5. Alimentación**

Según los datos de las encuestas, la alimentación de las poblaciones estudiadas como área de Influencia del PNM, se basa fundamentalmente en pescado, arroz, plátano verde y carne. Las frutas y las verduras se consumen en mucha menor proporción.

## **6. Educación**

En Puerto López, la primaria está cubierta por dos escuelas fiscales y siete particulares, con un promedio de ocho profesores por escuela. Existen 886 alumnos particulares y 460 fiscales. Hay dos colegios fiscales, dos colegios particulares y una academia artesanal fiscal (belleza, corte y confección).

En Puerto Cayo hay un colegio pre-primario con 31 alumnos, una escuela primaria fiscal que atienden a 300 alumnos y una escuela primaria particular con 10 alumnos (promedio de cuatro profesores). Los jóvenes secundarios estudian en Jipijapa y Pto. López.

En Pueblo Nuevo hay una escuela con 12 alumnos que enseña un solo profesor.

En Machalilla existe un preescolar con un profesor que atiende a 21 alumnos y cuatro escuelas, de las cuales una es pública y tres son particulares con siete profesores y 400 alumnos. Hay un colegio fiscal mixto con 10 profesores y 120 alumnos.

Salango tiene un total de 12.086 hab. que posee algún nivel de instrucción. Posee un colegio nacional, una escuela fiscal y un Jardín de Infantes fiscal.

En la **Tabla 16** se observa el nivel de instrucción para tres localidades de influencia del PNM.

**Tabla 16.** Nivel de instrucción escolar por población de influencia del PNM

Población / % instrucción		Pto. López	Pto. Cayo	Machalilla
global	primaria	51.2%	49.7%	50.7%
	secundaria	12.0%	9.7%	7.4%
urbana	primaria	50.7%	53.7%	53.0%
	secundaria	15.4%	15.0%	8.4%
rural	primaria	51.8%	45.7%	41.4%
	secundaria	7.8%	4.4%	3.4%

Fuente: INEC 1992 / Secretaría Técnica del Frente Social / Eguiguren 1995  
Elaboración: D. Pérez

El total de la población analfabeta corresponde al 13,7% del total del área en estudio. El la **Tabla 17** presenta el porcentaje de analfabetismo para las localidades de influencia al PNM.

El nivel de instrucción es mayor en los hombres que en las mujeres. En los hombres oscila entre tercer grado (31.2% del total) y sexto grado (19.5% del total). En cambio, el 34,8% de las mujeres no tiene instrucción. Esto confirma la tendencia general del país en que la división sexual del trabajo está atravesada por la variable género.

**Tabla 17.** Porcentaje de analfabetos, según área y sexo.

%	Pto. López		Pto. Cayo		Machalilla	
	hombre	mujer	hombre	mujer	hombre	mujer
Analfabetos	14,9		17,4		20,7	
	12.2	17.6	15.9	20.1	19.3	27.3
Promedio años escolaridad	urbano	rural	urbano	rural	urbano	rural
			7.3	1.1		2.7

\* no hay datos

Fuente: INEC 1992 / Secretaría Técnica Frente Social / Eguiguren 1995  
Elaboración: D. Pérez

## 7. Nivel de organización

A pesar del gran número de organizaciones que existen en las comunidades cercanas al PNM (**Anexo 11**), existe un alto porcentaje de pescadores (75%) que no están afiliados a ningún tipo de cooperativa ni asociación. Según los datos de las encuestas, en Puerto Cayo hay dos cooperativas pesqueras, en Puerto López 11 (pesqueras, turísticas, tricicleteras, etc.), en Pueblo Nuevo tres, en Machalilla seis, en Salango cuatro y en Salaite hay una cooperativa pesquera.

Las cooperativas de mujeres son: “Buscando un Futuro mejor” y “Nuevo Amanecer”<sup>1</sup> (no tiene fecha de constitución) (**Tabla 18**). Se formaron por un proceso de motivación realizado por el PMRC para buscar mejores condiciones y capacitación para las mujeres. La primera, se dedica a la elaboración de objetos de cerámica para la venta y la segunda, era una panadería comunitaria. Actualmente, esta segunda organización no está funcionando. Se dictaban cursos de corte y confección, de alfabetización y poseía un servicio de guardería infantil. No existen organizaciones de larveras, ni evisceradoras. “Se han mantenido a pesar de las continuas disputas y continuos problemas con los hombres” (Eguiguren 1995).

La mayoría de las organizaciones tienen pago de mortuoria. Podría explicarse por un elevado costo de este rubro (dos a tres millones de sucres, sin plazo) y por el eminente

<sup>1</sup> No tiene fecha de constitución



riesgo de muerte al que están expuestos los pobladores las actividades de pesca, transporte, etc. Todas las personas entrevistadas coinciden en que existe una falta de unión entre todas las cooperativas y asociaciones que impide conseguir grandes logros.

Existe una reducción del número de socios en casi todas las organizaciones. Esta deserción podría deberse a que no se conceden préstamos ni créditos reales y no cubren las expectativas de la gente. Se dan muchas promesas pero poca acción. En general, es visible la inconformidad con las cooperativas en toda la zona del área de influencia. Existe una pérdida de legitimidad institucional. En lugar de incrementar los socios, lo cual demostraría un éxito en la labor, se reducen drásticamente posibilitando la desaparición de las cooperativas. Al parecer, se circunscribe en un fenómeno nacional.

**Tabla 18.** Grupos organizados en visión de género

Nombre de la cooperativa	Número de socios		Género
	antes	actual	
Coop. "Buscando un futuro mejor"	--	5	mujeres
Coop. "Spampani"	60	24	mixto
Coop. "Isla de la Plata"	34	28	hombres
Coop. "Puerto Cayo"	--	21	hombres
Coop. "Daniel López"	--	22	hombres
Asoc. de Comerciantes "2 de Abril"	--	38	mixto
Coop. "El Progreso"	--	18	hombres
Coop. "Marco Tulio Campusano"	--	24	hombres
Preasoc. de Comerciantes Minoristas	--	--	mixto
Grupo de Refresqueros	--	--	mixto
Asoc. Guías Naturalistas del PNM	--	15	mixto
Coop. de Tricicleros	48	56	hombres
Sind. Choferes Prof. de "Puerto López"	150	120	hombres
Coop. "28 de mayo"	--	17	hombres
Asoc. de Servidores Turísticos	--	33	mixto
Centro Pesquero "Pueblo Nuevo"	--	22	hombres
Comité Promejoras "9 de Octubre"	--	33	mixto
Grupo de Mujeres "Nuevo Amanecer"	--	15	mujeres
Proyecto "Spampani"	--	44	hombres
Cent. Pesquero Artesanal "la Crucita"	--	12	hombres
Cent. Pesquero Artesanal "5 de junio"	--	6	hombres
Grupo de Evisceradores	--	--	mixto
Asoc. "Pueblo Nuevo"	--	10	--
Asoc. "20 de Enero"	--	19	--
Asoc. "Isla Salango"	--	--	--
Sind. "Salango"	--	24	--
Comité Promejoras "Salaite"	--	--	mixto
Comité Promejoras "Salango"	--	--	mixto

Leyenda: -- sin datos

Fuente: Eguiguren 1995 / Larrea 1992 / Datos de campo.

Elaboración : D. Pérez

Todas las organizaciones tienen problemas financieros y de credibilidad. Se constata un desgaste de la diligencia por no cumplimiento de ofertas y su pérdida de legitimidad por falta de actividad. Antes, su función era la de ordenar y sistematizar la pesca y evitar conflictos; pero actualmente, debido a la escasez de este recurso, se tornaron inactivas.

Las cooperativas de pescadores artesanales tienen dentro de sus objetivos el dar crédito y capacitación. Existen agrupaciones que realizan actividades de reciclaje y venden este producto a Guayaquil y Portoviejo. Hay una Asociación de Guías en Puerto Cayo y en Puerto López. Sus luchas son por tratar de realizar “vista de ballena” por su cuenta, pero se requiere de muchos requisitos para la obtención de permisos, registros y patentes por parte de las instituciones competentes, que les son muy difíciles de satisfacer.

En general, todas las cooperativas afirman que no tienen ayuda del Estado ni ningún subsidio y que existe un abandono absoluto al sector pesquero artesanal. Los préstamos del Banco Nacional de Fomento (BNF) tienen intereses altos. Anteriormente, había problemas con la gasolina artesanal por su poca oferta disponible y gran demanda. El abastecimiento de insumos pesqueros está muy lejos del área.

#### 7.1 Descripción de algunas cooperativas entrevistadas

- 1) La “Cooperativa Daniel López” es la más antigua de Pto. López (20 años). Abarca al 20% de los pescadores artesanales quienes pagan una cuota de 2.000 sucres al mes y reciben mortuoria como beneficio. Su Presidente, Jimmy Tomalá, está recién reelegido (ya lleva tres años)<sup>1</sup>. Anteriormente, concedían un crédito de dos millones, con un interés del 36% y a un plazo de seis meses a un año. Tiene Programas de Capacitación en convenio con la Espol y el CIPS. Dentro de la cooperativa existieron ciertos problemas internos con dirigentes. Por ejemplo, se cree que el Sr.

---

<sup>1</sup> Las elecciones se realizan cada dos años

Milton Ayala Castro de Manta, ex-presidente, cometió muchas irregularidades (compra de barcos usados, negoció con gasolina, etc.).

- 2) Los miembros del “Sindicato de Choferes Profesionales del Cantón Puerto López” pagan una cuota de 26.000 sucres mensuales. Cabe destacar que existen 50.000 choferes sin afiliación y que a este sindicato ya se han desafiliado 30 socios. Los miembros se benefician de la mortuoria y de un seguro de vida de cinco millones. Es la cooperativa más organizada y fuerte de la zona, toda comunicación se la realiza por escrito y su Secretario General es Francisco Álvarez. Tienen una escuela, un colegio, una sede social, una pista de baile moderna y fondos económicos que cubren ayuda financiera en caso de accidentes y licencia para los reemplazantes delegados. Han realizado cursos de capacitación como el Curso de Ley de Tránsito (con diploma).
- 3) En la “Cooperativa de Tricicleros 12 de Octubre”, sus 56 socios y 100 afiliados pagan 5.000 sucres al mes como cuota. Sus demandas son: una mini-terminal, un almacén de repuestos y una sede social-local para reuniones. Esta cooperativa se formó ante el cobro del Municipio de 500 sucres diarios por el puesto en la calle. La directiva se elige cada 2 años y tienen reuniones cada 20 días. Los fondos económicos que recauda cubre la caja mortuoria. Actualmente, se encuentran reuniéndose para luchar en contra de la propuesta de incremento de predios urbanos (de 15.000 a 80.000 sucres anuales). Si no son escuchados, tomarán medias de hecho.
- 4) La “Asociación de Pequeños Comerciantes de Pto. López” con un total de 60 socios (30 socios son del mercado), se está reuniendo también para luchar en contra del incremento del costo de locales en el mercado (de 4.000 a 20.000 sucres al mes) y están dispuestos a tomar medidas de hecho si no se les escucha. Los fondos económicos que recogen son para la funeraria y una caja mortuoria de lujo. Pertenecen a la Federación Nacional de Comerciantes Minoristas de Manabí (FENACOMI). Eligen la presidencia cada año y las actuales directivas ya han sido reelegidas siete veces.

- 5) El “Proyecto Spampani” es una unión de cooperativas de pesca industrial. Es un organismo español cuyo nombre se debe a su ideario, el Sr. Spampani de origen italiano que dio fondos para crearla. La sede está ubicada en Quito y está representada por el Sr. Franklin Salazar y el Ing. Spampani. La contraparte tentativa por parte del Ecuador es el BNF, pero no se ha firmado ningún contrato todavía entre el Estado y el “Proyecto Spampani”. Esta unión de cooperativas tenía esperanzas de iniciar durante el Gobierno anterior del abogado Abdalá Bucaram, pero ahora otra vez se encuentran en espera. Sus objetivos fundamentales son: a) la adquisición de embarcaciones equipadas con cámara de frío y equipos modernos para las cooperativas; b) la construcción de un centro de acopio; c) vehículos para que los pescadores vendan sus productos; d) un almacén de repuestos, y e) créditos blandos cuya forma de pago sería con pescado. La condición para este último beneficio sería la de vender el pescado a España. Se realizan comisiones para las negociaciones viajando a Europa periódicamente con financiamiento por parte de los socios. El pago mensual por socio es de 50.000 sucres mensuales más 100.000 sucres la inscripción.
- 6) La “Cooperativa Puerto Cayo” cubre los gastos por enfermedades y mortuoria para sus socios. Está intentando construir una estación de combustible para los pescadores artesanales, cuya sede se encontraría en el malecón de la población a la que pertenecen.

## **8. Actividades productivas**

### **8.1 Pesca artesanal**

Según los resultados de las encuestas, el 62.34% de hombres se dedica a la actividad pesquera. Dentro de este total, el 40,1% son pescadores, el 24,1% son intermediarios pesqueros, el 8% son larveros y el 3,2% son evisceradores al igual que los dedicados al desembarque de pescados. El 17,4% de las mujeres encuestadas se dedica a la actividad pesquera, el 11,5% son evisceradoras al igual que larveras y las dedicadas al comercio. Se puede afirmar que la pesca es una actividad eminentemente masculina. Las

actividades menos remuneradas son aquellas realizadas por mujeres, como la evisceración de pescado, donde el 100% (8,7% del total) recibe de 1.000 a 100.000 sucres, seguidas por las larveras con el mismo porcentaje que reciben entre 100.000 a 300.000 sucres mensuales.

## 8.1.1 Puerto López

A) *Flota pesquera*

Para 1995 la flota operativa fue de 205 barcos (Martínez 1995). Ahora, existen 150 barcos de fibra, 5 barcos semi-industriales y 12 pequeñas lanchas. Existen de 800 a 1000 pescadores, 40 evisceradores de pesca blanca, 30 evisceradores de peces pelágicos pequeños y 100 cargadores de pescado (desembarcaderos). La pesca de post-larva de camarón la realizan 100 personas (hombres, mujeres y niños). Los pescadores artesanales utilizan motores fuera de borda con 40 a 75 hp (Martínez 1995).

B) *Artes de Pesca*

Los pescadores utilizan los siguientes artes de pesca: a) espinel de superficie fina para el dorado; b) espinel de profundidad para captura de roca, perela y cabezudo; c) red de enmalle de superficie y de media agua para las capturas de tiburones, peces pelágicos grandes y pequeñas; d) red de enmalle de fondo para el pargo y especies menudas; e) línea de mano (uno a más anzuelos, N° 4, 6 y 9) para especies pelágicas grandes y demersales, y f) la tijera para la pesca de post-larva de camarón (Martínez 1995). Según los datos de las encuestas, El 66,7% utilizan anzuelo y el resto redes, con un ojo entre 2 y 5 plg., mientras que la cantidad de anzuelos utilizada varían entre 200 - 800 anzuelos por faena.

C) *Tipo de pesca*

En Puerto López se dedican a la pesca de peces pelágicos grandes especialmente en los meses de diciembre a marzo. La pesca de peces demersales menudas (pargo, perela, etc.) en los meses de abril a diciembre. Los tiburones son esporádicos y se pescan en toda el área. Además, se pesca en pequeña escala la post-larva de camarón del género *Penaeus*. De los pescadores artesanales encuestados, el 100% se dedica a la pesca blanca (peces demersales). En la **Tabla 19** se presentan los artes de pesca que se utilizan para los diferentes tipos de pesca.

D) *Destino de la pesca*

Según los datos de las encuestas, El 83,3% de los pescadores venden su producto a los comerciantes. El resto es un trabajo por compromiso, donde lo entregan a su patrón (o el dueño de la embarcación).

#### E) *Necesidades del pescador artesanal*

Según Martínez (1995), los pescadores artesanales expresan tener algunas necesidades, como son la construcción de una batería sanitaria de uso público, asistencia técnica y financiera para diversificación de la pesquería, cursos de capacitación sobre el manejo de pescado y post-captura, cursos sobre motores fuera borda y cursos sobre construcción y reparación de las artes de pesca.

**Tabla 19.** Especies capturadas según cada arte de pesca.

Arte de pesca	Especies Capturadas
Trasmallo	Langostas y acompañantes
Espinel	Pesca de fondo, Demersales (e.g. corvina de piedra)
Chinchorro de playa	Peces pelágicos pequeños.
Red de cerco	Pesca blanca, pesca pelágica pequeña.

Elaboración: D. Pérez

### 8.1.2 Machalilla

#### A) *Flota pesquera*

Existen en Machalilla 201 embarcaciones de las cuales 96 son bongos, 35 botes de madera, 53 botes de fibra y 17 barcos chinchorreros. De los resultados de las encuestas, el 20% de pescadores posee bongos a remo, el 40% embarcaciones de madera con motor, el 20% botes de fibra con motor de 40 hp y el restante 20% no posee embarcación.

#### B) *Artes de pesca*

Los pescadores artesanales utilizan el trasmallo de fondo camaronero, la red electrónica superficial y el chinchorro. El 80% usan red cuyo ojo varía entre 0,5 a 4 plg y un 20% utiliza anzuelos, especialmente del N° 3 y 5.

C) *Tipo de pesca*

Se pescan especies de peces pelágicos pequeños y peces demersales. Otra actividad es la pesca de camarón del género *Penaeus*, tanto hembras grávidas como post-larvas. El 80% de los pescadores artesanales se dedica a la pesca blanca y el 20% restante se dedica a la pesca de camarón .

D) *Destino de la pesca*

En Machalilla, El 25% de los pescadores venden su producto en áreas cercanas (por ej. Puerto López). El 75% restante vende a los comerciantes.

E) *Necesidades*

Los pescadores expresan la necesidad de una fábrica de hielo, más facilidades para la compra de combustible pues tienen que trasladarse hasta Puerto López para adquirirlo, un centro de reparación de embarcaciones y redes, y alguna alternativa de ingresos durante períodos malos de pesca de camarón.

### 8.1.3 Puerto Cayo

A) *Flota pesquera*

Para 1995, el número de embarcaciones ascendía a 152, de los cuales 101 botes eran de fibra de vidrio y 51 de madera (Martínez 1995). Los botes de fibra son más usadas para la pesca camaronera. Según las encuestas, el 80% de la población posee botes de fibra de vidrio, el 10% botes de madera y el resto no posee embarcación.

B) *Artes de pesca*



Los tipos de artes utilizados son las redes camareras que varían entre 42 brazas (bz) a 45 bz x 1 bz de extensión, redes de chinchorro, redes de cerco y trasmallos que varían entre 308 x 40 bz a 500 x 40 bz de extensión. El ojo de las redes varía entre 3,5 y 2 plg.

C) *Tipo de pesca*

La actividad principal es la pesca de camarón de las especies *Penaeus vannamei* (agosto -mayo) y *Penaeus stylirostri* (el resto del año). Se pescan tanto camarones hembras preñadas como larvas para venderlas en el laboratorio que queda en la misma localidad. No hay pesquería de post-larva de camarón por su nivel de organización. Algunos pescadores capturan especies demersales (pámpano, bagre, sol, sierra, carita, etc.) y la langosta verde aunque se encuentre en veda. De acuerdo a los resultados de las encuestas, no existe una división marcada entre diferentes tipos de pesca (pesca blanca y camarones / langostino). Normalmente, realizan los dos tipos de pesca: el 50% de los pescadores capturan camarones / langostinos, el 40% pesca blanca y El 10% restante combina las dos actividades.

D) *Destino de la pesca*

El 100% de los pescadores venden su producto a los comerciantes y negocios que realizan en la playa.

E) *Necesidades*

Los pescadores de esta zona necesitan el establecimiento de un surtidor de combustible, un pequeño almacén de suministros de arte e insumos de pesca, cursos de capacitación en uso y mantenimiento de motores, cursos en administración y manejo de una estación de combustible.

#### 8.1.4 Salango

A) *Flota pesquera*

Las embarcaciones se caracterizan por ser grandes con gran capacidad de tripulantes (entre 10 -13). Existen 15 embarcaciones semi-industriales y 20 botes de fibras de vidrio.

B) *Artes de pesca*

Se utilizan redes de acero, chinchorro, redes de cerco y mallas larveras de camarón, con extensiones variadas entre 270 bz x 35 bz / 7,2 bz x 1 bz. El ojo de la red es de 1 a 3 plg y en las mallas larveras es de 1 milímetro. Uno de los encuestados fue un buzo que utiliza distintos instrumentos de pesca: gancho para el pulpo y la vara para la langosta.

C) *Tipo de pesca*

En Salango, el 75% de los pescadores artesanales se dedica a la pesca blanca, el resto a la pesca camaronera. El buzo encuestado se dedica a recoger spondylus, langosta y pulpo.

D) *Destino de la pesca*

Tanto la pesca artesanal como la submarina es vendida a comerciantes. Generalmente, la pesca submarina de especies como la langosta, el pulpo y el spondylus, se vende en los restaurantes de Salango mismo y de las otras poblaciones de influencia del PNM como Puerto López, Machalilla y Puerto Cayo.

E) *Necesidades*

Un grupo de pescadores expresan el deseo de que la Fábrica La Polar sea retirada de sus playas, o que a su vez se controle la cantidad y tipo de desechos eliminados a través de sus tuberías de desagüe.

## 8.2 Pesca industrial

En Salango se localiza una fábrica de harina de pescado llamada “La Polar”. Es una sociedad anónima cuyos dueños son extranjeros: yugoslavos y peruanos. Para la

fabricación de harina de pescado cuenta con ocho barcos que tienen una capacidad de 200 a 350 toneladas.

Como insumo para su proceso productivo, utiliza todas las especies de pescados recogidos por sus barcos en alta mar. Estos están siendo subutilizados ya que pueden ser vendidos a precios convenientes en mercados nacionales o internacionales por ser considerados de “alta calidad” (sardina, dorado, entre otras).

La duración del proceso productivo es de 48 a 49 días, los cuales se dividen de la siguiente manera: 23 a 24 días que se demoran los barcos pesqueros en retornar a la fábrica y 25 días moliendo pescado hasta que este se convierta en harina y el producto este listo para la venta. Además, se realizan mantenimientos a la fábrica luego de haber terminado su ciclo productivo con una duración de 5 días.

La Fábrica Polar no es una fuente de trabajo para los pobladores de Salango, pues tiene como política la contratación de individuos que se encuentren fuera del recinto, principalmente de Las Tunas. Este fenómeno se dio por problemas laborales cuando 50 empleados intentaron formar un sindicato, hace 7 años. Ellos fueron despedidos inmediatamente, excepto por ocho individuos que no se encontraban interesados en la formación del sindicato y aún continúan laborando en la fábrica (Según el Administrador de la fábrica La Polar).

De acuerdo con los resultados de las encuestas, la presencia de la fábrica La Polar ocasiona grandes problemas a los pobladores de Salango. La población piensa que afecta a su actividad económica principal, la pesca, porque utiliza métodos de arrastre que agotan con todos los recursos pesqueros del área, y también a su salud, porque contamina el aire y el agua. Según los pobladores de Salango, el Gobernador de la Provincia de Manabí en el Gobierno del Ab. Abdalá Bucaram, exigió la instalación de una planta de tratamiento de sus aguas residuales y de humo para finales de 1997, caso contrario se le exigiría su cierre. Según el Administrador de la fábrica, esta instalación está por concluir.

### 8.3 Agricultura

Hace 20 años o más la gente sí se dedicaba a la agricultura, pero actualmente está siendo abandonada por su baja rentabilidad y por la existencia de diferentes actividades más atractivas económicamente, pues tienen una mayor ganancia y más rápida rotación de capital.

Según los resultados de las encuestas aplicadas en las localidades de Influencia del PNM, el 30% de padres y el 41% de los abuelos fueron o son agricultores. El 14% de personas entrevistadas no conocieron a sus padres y el 31% a sus abuelos. Esto demuestra que la agricultura es una actividad de generaciones anteriores.

En Puerto Cayo, los ingresos considerados en la actividad agrícola no tienen el rubro de maquinaria agrícola, pues se debe alquilar los tractores a 150.000 sucres por hora. Pero sí existe el rubro para la construcción de platabandas, de surcos semilleros y de carreteros. Usan fertilizantes como urea y abono completo e insecticidas para el control preventivo o curativo de plagas. Para el riego usan el agua de pozos de 4 plg. de profundidad mediante bombeo. En Salango, el cultivo que más se encuentra es el café, pero es una actividad realizada por los individuos más viejos de la comunidad.

Según los resultados de las encuestas, en las actividades agrícolas el 45% de las mujeres se incorpora en períodos de cosecha. La mujer en Puerto López tiene una participación activa en las labores agrícolas, especialmente durante la cosecha de los huertos familiares que son el principal espacio de desarrollo agrícola. Existe en la actualidad un programa avícola. Las mujeres de Machalilla, además de los quehaceres domésticos, se dedica a la cría de aves de corral, pero se ven limitadas por la falta de agua y alimentos.

#### 8.4 Turismo

Actualmente, el PNM tiene programas de ecoturismo en toda el área protegida, Según el actual Plan de Manejo (Paucar 1987), existe un Subprograma recreativo y Turístico, cuyo principal objetivo es el “ofrecimiento de motivaciones accesibles a personas que visiten el Parque Nacional”. Además, el PNM posee guías naturalistas que han realizado cursos especializados, y que les permiten tener un conocimiento bastante avanzado

sobre guianza y el área. Existen algunos folletos informativos que son repartidos a los turistas, pero aún hacen falta más informativos autoguiados, interpretación y promoción del Parque.

Por otro lado, en las áreas de influencia, existen algunas compañías operadoras de turismo que informan y realizan giras por las zonas más atractivas del PNM. Algunas poseen embarcaciones que llevan pasajeros hasta La Isla de La Plata, y otras incluso alquilan equipos de buceo.

Sin embargo, no se observa una amplia participación de la población con estas compañías. Únicamente, el 11,11% de los encuestados (la mayoría hijos) se dedican al turismo. En Puerto López, 13.9% de la población son hermanos que trabajan en el turismo.

El Banco Central en 1985 construyó salas de exhibición arqueológica en Salango y Agua Blanca (recinto dentro del PNM, ubicada cerca a Machalilla) lo cual ha provocado un incremento del turismo a los recintos especificados. Sin embargo, en Salango el turismo es aún escaso debido a la presencia de la fábrica La Polar y su eliminación de desechos. El museo cubre algo de la demanda turística pero existe una falta de promoción.

Los turistas nacionales tienen una estadía promedio de tres días con alto grado de estacionalidad (feriados y vacaciones). El 53% de turistas extranjeros ingresan en julio, agosto y septiembre, y el 23% en diciembre hasta febrero. Principalmente, estos últimos provienen de Alemania, Holanda, Estados Unidos y Francia (Parra 1996).

Para la actividad turística se inclinan tanto hombres como mujeres, no hay división de género.

#### 8.5 Comercio y artesanía

De acuerdo a los datos de las encuestas, el 36% del total de encuestados realizan actividades complementarias que contribuyen a la economía de los hogares, el 8% son esposas comerciantes. De este total, el 40.23% son comerciantes - vendedoras

ambulantes. Este es el mejor indicador de que la mayor participación de la mujer es en el comercio (tiendas, mercado, etc.).

En el comercio, el 21.7% del total de mujeres encuestadas reciben entre 300.000 a 500.000 sucres mensuales, mientras que el 13% reciben en el rango de 501.000 a 900.000 sucres mensuales. Cabe recalcar que la fabricación de piezas de cerámica (arqueología) es una actividad que no presenta mayores ingresos para la economías de los hogares. Una encuestada menciona recibir un ingreso de 50.000 sucres mensuales en temporada.

## 9. El PNM versus las comunidades humanas

Se ha estimado conveniente incluir en este estudio las percepciones y opiniones expresadas por la población del Área de Influencia del PNM, durante las entrevistas, sobre lo siguiente:

- a) los efectos (positivos y negativos) de la actividad turística sobre ellos mismos (**Tabla 20**);
- b) sobre el PNM, como institución (**Tabla 21**);
- c) las recomendaciones que da la población del Área de Influencia al PNM para que mejore su acción (**Tabla 22**).
- d) sobre control del recurso pesquero<sup>1</sup> (**Tabla 23**), y

Un 65% aproximadamente de gente que dice “no saber nada” del PNM, y que “no le recomienda nada”. Es como una actitud de apatismo frente al PNM, que se podría entender también como por miedo a expresar su opinión.

La mayor parte de la población cree que el PNM es para los turistas y no para la gente de la zona. No entiende su función ni las razones de conservar el medio ambiente. La

---

<sup>1</sup> la pregunta fue: ¿Cree usted que el recurso pesquero debe ser controlado?

concepción de una institución controladora y llena de prohibiciones es generalizada. Además, opinan que el pago y las condiciones para ser operador turístico de la zona es muy fuerte<sup>1</sup>.

**Tabla 20.** Efectos sociales y ambientales del turismo en el PNM según la opinión de los encuestados.

	Efectos sociales del turismo según los encuestados	Efectos del turismo en el PNM según los encuestados
positivo	Implantación de costumbres de libertinaje: bañarse desnudos, violación, incremento de robos.	Destrucción y erosión a largo plazo. Presencia de desperdicios en las playas, principalmente por nacionales costeños.
negativo	Cambio de actitud: gente más amigable y más abierta al turista.	Incremento del turismo por las actividades de difusión y promoción del Parque. Aumento de ingresos económicos.

Fuente: Datos de las encuestas

Elaboración: D. Pérez

<sup>1</sup> Según los encuestados, ellos deben pagar más de 3 millones de sucres para obtener un permiso de funcionamiento.

**Tabla 21.** Opinión de los encuestados sobre el PNM en porcentaje, según percepción positiva y negativa

<b>Opinión positiva</b>	<b>%</b>	<b>Opinión negativa</b>	<b>%</b>
“Es bueno porque es un centro turístico para que conozcan los extranjeros nuestro país”	15	“Muy caro para turistas (más que Galápagos)”	55
“Es bueno y es para que vengan más extranjeros” “Es bonito y vienen turistas de todo lado”	25	“No se preocupa por turistas, por mejorar los servicios e infraestructura a pesar de que cobran 40 mil sucres y piden en dólares”	10
“Es bueno porque cuida la naturaleza”. “Cuida y preserva el ambiente”	35	“Ningún gobierno hace algo por la agricultura, por la pesca. No hacen nada. Sólo para las ciudades, sólo para las fábricas”	15
“Ayuda al turista”	3	“con Pto. Cayo no tiene nada que ver. No es parte. No tiene éxito para nada”	3
“Sino hubiera el Parque, ya no hubieran árboles”	40	“Son pillos como Abdalá. No dejan trabajar para el turista. Hay que afiliarse a CETUR con 2 millones de sucres para hacerse pocos viajes”	35
“Ayuda a reforestar, a plantar árboles y Cuidan la madera”	70	“No dejan cortar un árbol porque dicen que pertenece a la forestal ¿y cuando uno necesita cómo hace?”	85
		“No es bueno para la gente. Sólo se preocupa del Parque, no de la gente”	30
		“Sólo se preocupa por los árboles. Antes uno podía cortar, ahora ya no se puede ni cortar afuera. Si le encuentran a uno cortando la madera, le quitan todo, se llevan y ellos venden”	65
		“Falta información”	25
		“Ayudan al turismo pero no al pueblo”	30

Fuente: Datos de las encuestas  
Elaboración: D. Pérez

**Tabla 22.** Recomendaciones por parte de la población para el PNM en porcentajes

<b>recomendaciones</b>	<b>%</b>
“Que haga algo para que uno tenga trabajo”	65
“Que haga obras con la gente”	60
“Que respete las tierras compradas al IERAC y que todavía se está pagando. Mejor que no exista”	35
“Que la oficina se localice en Machalilla, por eso tiene ese nombre. Que no sólo prohiban el corte de árboles, sino que siembren, que vayan trabajando”	40
“¿Qué hacen con la plata que reciben? Que muestren lo que hacen”	50
“Que pongan un centro de información para que la población trabaje para los turistas”	3
“Que ayude a la gente en los cambios bruscos que está atravesando”	3
“Que haga publicidad de Salango, que mande fuera a la fábrica Polar porque no hay turismo”	5*
“Que haya más cosas lindas para que el turista se sorprenda”	20

Leyenda: \* sobre la población de Salango  
Fuente: datos de las encuestas  
Elaboración: D. Pérez

**Tabla 23.** Opinión encuestados sobre control del recurso pesquero en porcentajes



a favor de ser controlado	%	en contra del control	%
"Sí, por el Ministerio de Industria y Pesca"	10	"No tiene que ser controlado porque hay mucho camarón, hay mucho todavía"	25
"Sí, que controle la Marina"	75	"No, por nadie. El pueblo mismo lo controla"	10
"Sí, porque es lo principal y no hay que perjudicarla"	20	"No, porque es de todos, y pasaría lo mismo que con el Parque Nacional, que todo es prohibido y no es para la gente"	80
"Sí, pero deben dar alternativas"	3	"No, por qué, sino ¿qué se come? así como con el Parque, no dejan coger nada y ¿de qué vivimos?"	80
"Sí, está bien porque el pescado comienza a reproducir"	10	"No, porque sino habría puro requisito, como el Parque"	80
"Se debe controlar barcos pesqueros internacionales, y las vedas de los barcos industriales, camaroneros y rastreros"	20	"Que controlen las vedas y que controlen a la fábrica de Salango pero no la pesca"	10*
"En teoría es bueno, pero a la fábrica Polar no la pueden controlar"	8*	"A nosotros nos controlan, pero a los barcos grandes, no" "No hay control por soborno en los puertos."	30

Leyenda: \* En la población de Salango

Fuente: Datos de las encuestas

Elaboración: D. Pérez

De estas opiniones se puede deducir que las poblaciones de influencia del PNM necesitan una mayor información sobre la función que cumple el PNM, sus objetivos reales y cuales son las ventajas de la conservación. Se muestra la urgencia de realizar mejores programas de educación ambiental, de tal manera que las poblaciones comprendan que el parque pretende obtener un desarrollo en base a la utilización sustentable de recursos y por lo tanto, aumentar la calidad de vida de la gente.

## 10. Insatisfacciones generales de la población

Existe una serie de conflictos actuales por los que atraviesa el PNM, en relación al uso de los recursos marino-costeros. Estos problemas han sido identificados en un taller realizado en la zona, en el cual participaron representantes de los sectores más involucrados en el uso de los recursos. Los resultados de estos problemas, que engloban la situación real del PNM, se presentan en la **Parte II** de este estudio que corresponde a la Propuesta de Manejo de Área Marina del PNM.

Aparte de los problemas relativos a los recursos marino-costeros, existen insatisfacciones que han sido expresadas por los pobladores del área, y se ha considerado importante exponerlos en este estudio, pues pueden llegar a convertirse en conflictos potenciales. Estos son los siguientes:

1. El incremento de los impuestos por los predios urbanos desde el Municipio de Pto. López. Por ejemplo, se incrementó de 15.000 sucres a 80.000. Dada las condiciones económicas de las poblaciones esto provoca un gran rechazo por parte de la población y puede generar una posible huelga.

2. En Salango, la presencia de la fábrica La Polar y sus desechos eliminados genera una gran insatisfacción. Hace dos años (1995), en la época de Carnaval, el Pueblo de Salango tomó medidas de hecho en contra de la empresa. El resultado fue que la empresa Polar enjuició a 8 individuos (los que organizaron la toma de la fábrica) y se les cobró una multa de 60 millones de sucres por los tres días que no laboró la fábrica<sup>1</sup>. Para finales de 1997, el Estado, por intermedio de la Gobernación, pidió a la fábrica que se instale una planta de mitigación de agua y de humo. Si no se cumple esta acción hasta finales de 1997, la fábrica se cerraría. Por el cambio de Gobierno, no se podría precisar en qué situación está esta demanda. Por otro lado, la fábrica no es una fuente de trabajo para la gente local. La gente del Salango, como muestra de solidaridad hacia los 8 empleados actuales de este recinto, no pretenden una real lucha en su contra.

Por un lado, existe conciencia ambiental por parte de la población de Salango, pues constatan los efectos de la presencia de la fábrica en la zona y ellos demandan la salida de la fábrica de la zona. Por otro lado, la fábrica no estaría dispuesta a este traslado debido a los altos costos que esto representa.

3. Durante la presidencia del Ab. Abdalá Bucaram se eliminó el subsidio para el combustible de la pesca artesanal, esto disminuyó rentabilidad de la actividad pesquera.

4. El conflicto entre pescadores artesanales y pescadores industriales es latente, pero muy difícil de concretarse debido a su gran polaridad en concentración de riqueza y poder. Los pescadores industriales deberían mantener un espacio delimitado mar

adentro, mucho más lejos de las millas náuticas en que realizan sus actividades actualmente, para dar posibilidades a la pesca artesanal, que ya es una actividad “en peligro de extinción”.

5. La gente de toda la zona desearía incorporarse a la actividad del turismo (mayor rentabilidad, más segura, etc.). Sin embargo, los grandes impedimentos económicos y requerimientos (constituirse en compañía, pago de patentes, etc.) obstaculizan la incursión de la población en esta actividad. La población no se visualiza una mejora sustancial de sus condiciones de vida a pesar del aumento de afluencia turística.

6. La gente del Área de Influencia del PNM demanda fuentes de trabajo. El PNM debe restringir las actividades que van en contra de sus objetivos de conservación, pero aquellos perjudicados se ven sin posibilidades que les permita salir adelante. Esto convierte al PNM, a imagen de la gente de la zona, en una institución controladora y llena prohibiciones, contraria a sus verdaderas intenciones. Esta búsqueda de nuevas alternativas de ingresos económicos para las poblaciones dependientes de la zona, deberían convertirse en proyectos en la zona. Agua Blanca parece ser el único de los poblados que se incorpora al PNM con 50 Familias que se dedican al turismo y a la agricultura con proyectos de viveros forestales del PNM (cooperación alemana) y de la cría de chivos (200 - 300 chivos). El nuevo Plan de Manejo del PNM debería crear un Programa de Manejo global que se dedique exclusivamente a obtener y estudiar nuevas alternativas de trabajo y de ingresos económicos para la zona.

7. Existe un aparente conflicto entre turistas y desembarque de pescadores en la playa debido a la contaminación por desperdicios de pescado, sangre, etc. (Martínez 1995).

8. Los pobladores desearían que se mejorara los servicios básicos, principalmente el agua, alcantarillado, asfaltado de las calles.

---

<sup>1</sup> Testimonios de pobladores de Salango, 14 marzo 1997.

## VII. EVALUACIÓN DE LOS RECURSOS MARINO-COSTEROS

### 1. Identificación de los recursos marinos y costeros

#### 1.1 Recurso pesquero

##### 1.1.1 Pesca artesanal

La pesca artesanal viene desarrollándose desde las culturas antiguas que habitaron en la zona. Dentro de la pesca artesanal existen diferentes tipos de especies capturadas. Los peces pelágicos grandes, pelágicos pequeños, demersales y camarón adulto incluyendo a hembras grávidas. Estos tipos de pesca se realizan mediante diferentes artes de pesca como son el trasmallo, el espinel, la red de enmalle y la red de cerco principalmente.

En este estudio, se lograron identificar las especies que fueron capturadas durante los meses de marzo a mayo y que fueron desembarcadas en Puerto López. El **Anexo 10** presenta a los principales grupos taxonómicos de especies de peces, moluscos y crustáceos de la captura pesquera artesanal en botes de fibra de vidrio, que fueron identificados en este estudio. Los principales artes de pesca utilizados fueron el espinel de superficie grueso, el espinel de superficie fino, espinel de profundidad y la línea de mano compuestas por uno o varios anzuelos.

Se registraron 27 familias faunísticas repartidas de la siguiente forma: a) 22 de peces; b) 2 de moluscos, y c) 3 de crustáceos, que agruparon un total de 44 especies.

Según el muestreo efectuado, el 65.8% del esfuerzo pesquero estuvo dirigido hacia la captura de especies demersales, de los cuales el 29.3% correspondió a especies demersales de clase A, siendo el 71.4% representado por la familia Serranidae (**Anexo 10**).

El 9.6% correspondió a peces pelágicos grandes que dominaron en las capturas, siendo el dorado (*Coryphaena hippurus*), el picudo banderón (*Istiophorus albicans*) y el picudo negro (*Makaira indica*) los más abundantes en las capturas. Mientras que en el grupo de los peces cartilaginosos, los tiburones martillo predominaron en la captura de talla pequeña

(*Sphyrna zygaena*). Dentro de las especies catalogadas como "otros peces" estuvieron representativas las chaparras (*Ophisthopterus* spp.) y botellitas (*Auxis thazard*).

Otras especies comerciales de importante valor comercial que son capturadas frecuentemente son la corvina de roca (*Brotula* spp.), el pez espada (*Xiphias gladius*), la sierra (*Scomberomorus sierra*), el bagre (*Bagre panamensis*), la corvina (*Cynoscion* spp.) y el pargo (*Lutjanus* spp.).

La pesca de camarón adulto (*Penaeus* spp.) se realiza principalmente e Machalilla y Puerto Cayo, utilizando como arte de pesca al trasmallo. Las hembras grávidas son cotizadas pues su valor en el mercado es elevado.

### 1.1.2 Pesca selectiva

La pesca selectiva es aquella que se realiza mediante buceo para extraer especies bentónicas que se encuentran cohabitando en los arrecifes. Se le denomina pesca selectiva porque el método de captura (ganchos, arpones, cuchillos) permite seleccionar la especie que se desea extraer. Este tipo de pesca es considerado como uno de los más devastadores de ecosistemas marino-costeros, especialmente de arrecifes, pues produce un desequilibrio ecológico que puede alcanzar graves consecuencias. Por ejemplo, puede producir el exterminio de una especie que forma parte de un eslabón de la cadena trófica. Esta extinción o reducción de la población de esta especie puede producir el desarrollo desmesurado de especies presa, competidoras y/o oportunistas, llegando a desarrollarse "plagas" (Gómez *et al.* 1987; Munro *et al.* 1987; Briones 1994).

Esta actividad se inicia desde la existencia de culturas antiguas, como la Machalilla, con la captura de la ostra spondylus (*Spondylus princeps*), para fabricar decoraciones y artesanías (Coello 1993).

Actualmente, la pesca selectiva se ha desarrollado con las nuevas técnicas que les permiten a los pescadores mantenerse por más tiempo bajo el agua, pero esto ha producido que ciertas especies sean explotadas sin control alguno. Las especies mayormente capturadas

son: la ostra spondylus<sup>1</sup> (*Spondylus* spp.), los pepinos de mar (*Isostichopus fuscus*; *Selenkothuria theeli*)<sup>2</sup>, la langosta (*Panulirus gracilis*)<sup>3</sup>, el pulpo (*Octopus* spp.) y corales negros (*Antipathes* spp.), pero existen otras especies que también son explotadas en menor proporción como ciertos gasterópodos, cirrípedos, peces de colores, erizos de mar y corales (Iturralde 1997).

### 1.1.3 Pesca de post-larvas de camarón

Este tipo de pesca se la realiza principalmente en Machalilla y Puerto López. El arte de pesca que más se utilizó durante los trabajos de campo fue la tijera, que consiste en una red cónica con algunos plomos, sostenida por dos cañas cruzadas que mantienen abierta la boca de la red. Esta red es arrastrada a lo largo de las costas. En esas redes no solo se capturan larvas de camarones sino también otras especies de zooplancton, pero estas son desechadas por no ser útiles al ser humano. Entre estas especies desechadas pueden haber algunas de importancia económica cuando adultas o que se desconoce aún su importancia.

Las post-larvas de camarón capturadas pertenecen a las siguientes especies: *Penaeus vannamei*, *P. occidentalis* y *P. stylirostris*.

### 1.1.4 Pesca industrial

En Salango existe una fábrica de harina de pescado, La Polar, que posee su propia embarcación industrial. La pesca se realiza fuera de las cinco millas náuticas, por lo que se encuentra fuera de los límites del área marina del PNM, pero se encuentra dentro de la zona de reserva exclusiva de la pesca artesanal.

Los peces capturados por la flota pesquera del La Polar, captura diferentes tipos de especies. Posiblemente, algunas de estas especies capturadas que serán transformadas en harina, poseen un alto valor comercial.

---

<sup>1</sup> Es así como se le conoce a esa ostra en la región.

<sup>2</sup> Especies cuya población llegó a disminuir gravemente, debido a al sobreexplotación que sufrió hace unos ocho años atrás, aproximadamente.

<sup>3</sup> Especie que actualmente se encuentra en veda a nivel nacional.

Algunas embarcaciones de pesca de camarón adulto, podrían ser consideradas como de tipo industrial. Estas utilizan trasmallo de fondo camaronero para realizar sus capturas.

#### 1.1.5 Pesca deportiva

La pesca deportiva, con anzuelo y caña de pescar, es una actividad realizada con poca frecuencia. En la zona no se ha desarrollado con gran magnitud este recurso. No existe tampoco mucha información al respecto de este tipo de pesca en la zona.

### 1.2 Recursos turísticos

#### 1.2.1 Recreación y esparcimiento

Sin duda alguna, las playas que posee el PNM son uno de los principales atractivos turísticos. Se puede afirmar que el turista en su gran mayoría visita el PNM debido a sus recursos marino-costeros, como podremos ver, más adelante, en la valorización económica del recurso turístico.

Las playas más utilizadas para esparcimiento son Los Frailes y Salaite, de belleza extraordinaria. Estas se ubican al norte del PNM: la primera, al sur de la población Machalilla entre Punta Lloradora y Punta Cabuya, en la ensenada Cabuya, y la segunda, al sur de la población de Puerto Cayo, entre punta Salaite y Punta Canoa.

Otras playas importantes son: La Playita, donde existe la mayor actividad de ovoposición de tortugas marinas (Vallejo 1997), pero no es una playa poco conocida debido a su difícil acceso, para ventaja de esos reptiles. Esta se ubica al sur Puerto López, entre Punta Mirador y Punta los Piqueros.

Bahía Drake, es la playa de la Isla de La Plata más adecuada para esparcimiento y recreación. Esta se ubica en la cara norte de la isla, frente a la estación científica.

#### 1.2.2 Observación de aves

La parte insular del PNM, es decir la Isla de la Plata, representa otro gran atractivo turístico, a tal punto que se le ha llegado a denominar “el Galápagos del pobre”. Posee una gran riqueza en avifauna, que es uno de sus principales atractivos, pues como se ha presentado anteriormente, posee especies de importancia y atractivas de observar. Por la mansedumbre de algunas especies, caminar junto a ellas es una experiencia bastante reconocida por los turistas.

En el PNM, existe además miradores que permiten observar las aves desde el alto de los acantilados. Estos puestos de observación, están localizados en Punta Salaite, Punta Los Frailes y Punta Mirador. Lugares estratégicos para los aficionados a la observación de aves y personas contemplativas.

### 1.2.3 Observación de cetáceos

La observación de mamíferos marinos, especialmente de la ballena jorobada (*Megaptera novaeangliae*) constituye otro recurso turístico importante que cada vez se está incrementando. Este recurso está destinado a las épocas de presencia de mamíferos marinos (mayo - septiembre).

Existen al momento, algunas operadoras de turismo que presentan esta actividad como una alternativa para el visitante y poseen embarcaciones pequeñas pero confortables para el grupo interesado. Esta es una actividad que debe ser realizada con mucha precaución y cuidado, siguiendo ciertas normas de observación que ya han sido determinadas con anterioridad (Felix 1996), que respetan el comportamiento de estos grandes cetáceos.

### 1.2.4 Buceo submarino

Otro recurso turístico que aún no se lo ha desarrollado a plenitud es el buceo autónomo y en apnea. El primero es aquel que se realiza con tanque de aire comprimido y el segundo se realiza con una máscara y un tubo de respiración o “snorkel”.

En las áreas de influencia del PNM, se localizan ciertas operadoras de turismo que se dedican a promocionar esta actividad, poseen trajes especiales de alquiler y realizan giras a las áreas más interesantes de buceo.



Como se ha podido determinar en base a los resultados de las caracterizaciones ecológicas, los arrecifes rocosos que se encuentran en gran parte de la zona marina del PNM, presentan una alta biodiversidad de especies que poseen un gran colorido y son atractivas para el observador. Las áreas que al momento son más utilizadas en esta actividad son: El Islote, el Islote La Viuda, el Islote Sucre, Isla Salango, Islote Ballena, Punta Mala y los arrecifes de la Isla de La Plata.

## **2. Valorización económica actual estimada de los recursos marino-costeros**

Para realizar una verdadera valorización económica de los recursos marino-costeros, es necesario realizar estudios y monitoreos de larga duración. Por otro lado, realizar una real valorización de recursos es bastante complicado, debido a que se requeriría de datos, como de turistas y visitantes no registrados, negociación ilícita e informal, visitantes pasajeros, etc., información bastante difícil de obtener.

Es por esa razón, que en este estudio se ha realizado una valorización estimativa, que si bien puede presentar valores inexactos, pero permiten dar una idea global del grado de importancia económica de los recursos marino-costeros para las comunidades costeras de la zona.

### **2.1 Valorización en base al rendimiento turístico**

La valorización se basa en los ingresos obtenidos por actividades recreativas como el buceo la observación de ballenas, entre otras. Es decir, se obtiene el valor económico en base al rendimiento que dicho recurso genera en la actividad turística.

Inicialmente, se trató de realizar la valorización mediante la utilización del Método del Costo de Viaje, en el cual se estima el valor económico en base al costo de oportunidad que representa ir al PNM<sup>1</sup> y el dinero que los turistas emplean en visitar dicho parque<sup>2</sup>. Sin embargo, debido a la falta de información existente y a la limitación de tiempo, se procedió a determinar el valor del recurso marino en base a la estimación del número

---

<sup>1</sup> Normalmente relacionado con la cantidad de tiempo.

<sup>2</sup> Desde su lugar de origen hasta el PNM.

de turistas que visitan el PNM debido a la existencia de recursos marinos y el gasto promedio que ellos realizan en el área. Esto permite obtener solamente el ingreso para las poblaciones que se encuentran vinculadas al turismo en dicha área.

### 2.1.1 Análisis

Para iniciar el análisis se procedió a determinar el porcentaje de visitantes que viajaron hacia el parque para la observación y/o el disfrute de los recursos marinos. Debido a la falta de información sobre este tema, se procederá a determinar su participación en base a encuestas realizadas a turistas que estuvieron en el PNM, en donde se les preguntó si estarían dispuestos a visitar dicho parque si no existiera el ecosistema marino: ballenas jorobadas, tortugas marinas, arrecifes de coral, piqueros de patas azules, aves acuáticas, lobos marinos, islas, entre otros. De esa forma se obtuvieron los siguientes supuestos:

- El 43,9% de los turistas nacionales y el 14,6% de los turistas extranjeros, que visitaron el PNM fue debido a la existencia del recurso marino, es decir el 58,5 % del total de visitantes del PNM;
- En contraste, el 34,1% de los turistas nacionales y el 7,3% de los extranjeros visitaron el PNM debido a la existencia de otros recursos naturales y/o centros arqueológicos, es decir el 41,5% del total de visitantes del PNM.

En base a estos resultados, se presenta la **Tabla 24**, donde se asume que la estimación del porcentaje de visitantes que se interesan por el recurso marino, es válida para otros años anteriores.

**Tabla 24.** Número de turistas nacionales y extranjeros que visitaron el PNM por los recursos marinos y/o por otros motivos (estimación).

Año	Total de turistas al PNM				Turistas por el recurso marino	
	Turistas nacionales		Turistas extranjeros		Numero de turistas	%
	No.	%	No.	%		
1980	--		--		302	58,5

1981	--		--		820	480	58,5
1982	--		--		1.420	831	58,5
1983	--		--		2.530	1.480	58,5
1984	--		--		2.250	1316	58,5
1985	--		--		8.897	5.205	58,5
1986	--		--		5.300	3.101	58,5
1987	--		--		2.983	1.745	58,5
1988	--		--		3.910	2.287	58,5
1989	--		--		5.922	3.464	58,5
1990	4.704	79	1.220	21	5.924	3.466	58,5
1991	8.948	88	1.222	12	10.170	5.949	58,5
1992	10.783	83	2.216	17	12.999	7.604	58,5
1993	11.645	76	3.628	24	15.273	8.935	58,5
1994	12.310	85	2.128	15	14.438	8.446	58,5
1995	13.284	79	3.439	21	16.723	9.783	58,5
1996	19.931	73	7.407	27	27.338	15.993	58,5
TOTAL					137.414	80.799	58,5

Fuente: Plan de Manejo, Versión preliminar/Fernando Gerrón - INEFAN/GEF, Feb 1997  
Elaboración: L. Jaramillo

Una vez obtenidos estos datos, se procede a determinar los gastos totales que el número de turistas realiza en el área del parque, para así obtener el número de divisas/ingresos que se obtienen por esta actividad. Para ello, se basará en un estudio hecho por Lasprilla *et. al.* (1995)<sup>1</sup>, quién estimó que el gasto promedio realizado por los turistas nacionales para 1995 fue de USD/. 86, mientras que para los extranjeros es de USD/. 68 (**Tabla 25**).

Así, se pudo construir el promedio de gastos de los turistas para años anteriores y posteriores utilizando el Índice de Precios al Consumidor de EEUU de cada uno de los años estudiados (**Tabla 26**).

Con esta información, se determinó el gasto total de los turistas nacionales y extranjeros en el área del PNM, para lo cual se multiplica el número de turistas que visitaron el área debido a la existencia del recurso marino con el Gasto Promedio Ponderado que cada uno realizó. El resultado demuestra que el ingreso obtenido por dicho recurso presentaría una tasa de crecimiento de más del 10.000% porque va desde USD/. 12.042 en 1980 a USD/. 1'323.779 en 1996 (**Anexo 12**).

**Tabla 25.** Gasto promedio de los visitantes nacionales y extranjeros en el PNM (USD/.).

Rubro de gasto	Turista nacional	Turista extranjero
----------------	------------------	--------------------

<sup>1</sup> Citado en el estudio "El Manejo del Área Marina del Parque Nacional Machalilla", realizado por S. Coello (1996).

	Gasto	%	Gasto	%
<b>Alimentación</b>	17	20	15	22
<b>Alojamiento</b>	9	10	10	15
<b>Vestuario</b>	25	29	6	9
<b>Medicina</b>	17	20	4	6
<b>Tarifa Ingreso</b>	2	2	17	25
<b>Transporte</b>	16	19	16	23
<b>TOTAL</b>	86	100	68	100

Fuente: Coello, CPPS, marzo de 1996.  
Elaboración: Lasprilla *et. al.* 1995.

**Tabla 26.** Gasto promedio de los visitantes nacionales y extranjeros en el PNM (USD/.)

Año	Turista nacional	Turista extranjero	Promedio ponderado
1980	44,47	35,16	39,8
1981	48,76	38,56	43,7
1982	53,83	42,57	48,2
1983	57,17	45,21	51,2
1984	59,00	46,65	52,8
1985	61,60	48,70	55,2
1986	63,81	50,46	57,1
1987	64,52	51,01	57,8
1988	66,90	52,90	59,9
1989	69,58	55,02	62,3
1990	72,92	57,66	69,7
1991	76,86	60,77	74,9
1992	79,24	62,65	76,4
1993	81,54	64,47	77,4
1994	83,74	66,21	81,1
1995	86,00	68,00	82,2
1996	87,03	69,98	82,4

Fuente: Banco Central del Ecuador 1997 / Dornbusch & Fischer 1991  
Elaboración: L. Jaramillo

Sin embargo, para valorar los recursos marino-costeros por el turismo se requiere de la utilización de un factor de descuento:  $1 / (1 + i)^n$  donde  $i = 5.8\%$ <sup>1</sup> y  $n$  es el año, tomando como base a 1996. Es decir actualizamos cada uno de los gastos realizados años anteriores, para poder determinar el monto que representarían en la actualidad.

De esta forma, se obtiene el siguiente resultado: el valor económico de los recursos marinos en base a sus rendimiento turísticos para el área de influencia del PNM, mejor

<sup>1</sup> Tipo de interés internacional promedio de 1996, hasta Diciembre de 1996.

dicho para las poblaciones involucradas con dicha actividad es de USD/. 4'865.200 (**Anexo 12**).

Cabe recalcar que el valor obtenido puede estar subestimado ya que no considera el costo que realizan los turistas nacionales o extranjeros desde su lugar de origen, sino simplemente el rubro que dichos individuos gastan en el área en alojamiento, comida, medicina, tarifas de entrada al PNM, vestimenta, entre otras. Es decir se debe hacer un seguimiento a los turistas que visitan el Parque, en donde se les debe preguntar su país/lugar de origen, el costo que dicho viaje les resultó, y el tiempo del que necesitaron para visitar el PNM -dividiendo lo que fue viaje y permanencia en el área, para que de ésta forma se pueda aplicar el Método del Costo de Viaje.

Al observar que el turismo se encuentra en expansión, y en base a la relación directa que dicha actividad genera en el valor económico del recurso (suposición hecha para este estudio), se estima que su valor se incremente substancialmente en los próximos años. Al analizar el **Anexo 12**, el incremento obtenido en el valor del recurso entre 1995 y 1996 es del 66%, tendencia que posiblemente seguirá en los próximos años debido a que en la actualidad la población está muy consciente de la importancia del turismo como una fuente potencial de ingresos. Sin embargo, esta actividad debe ser controlada para que no sobrepase la capacidad de turistas que soportaría el PNM, antes de que éste se destruya.

Esta valorización estimativa, nos indicaría que el recurso turístico del área marino-costera es una actividad de importancia económica para las poblaciones dependientes del PNM y que se están involucrando en esta actividad.

## 2.2 Valorización en base al recurso pesquero

En el estudio realizado por Martínez (1995), se estima que el ingreso obtenido en la actividad pesquera para el área de influencia del Parque Nacional Machalilla en 1995 fue de USD/. 2'532.400, más un valor que se obtendría en base a los ingresos obtenidos por los larveros en el área, el cual se encuentra entre USD/. 108.000 y USD/. 331.000 anuales. Es decir, los ingresos obtenidos por la actividad pesquera en 1995 varían entre aproximadamente USD/. 2'640.400 y USD/. 2'863.400, lo que permite obtener un

promedio anual de USD/. 2'751.900. Dicho valor actualizado para 1996 representaría un valor de USD/. 2'601.040.

Cuando se añade dicho valor, que sólo representa de un año de los ingresos generados por la actividad pesquera, se obtiene un valor económico que oscila entre USD/. 7'505.600 y USD/.7'728.600, con un valor promedio de 7'617.100. Incorporando solamente un año de los ingresos de la actividad pesquera de 1995 en el resultado obtenido, dicho valor se incrementa en el 56.6%.

Aparte de la actividad pesquera, se debe incluir para futuros estudios que involucren la valorización económica del recurso marino, y en si de todos los recursos naturales existentes en el Parque Nacional Machalilla, la determinación de su valor de opción<sup>1</sup> y existencia.

En el **Anexo 13** podemos observar las características de la pesca artesanal para las localidades de influencia del PNM.

---

<sup>1</sup> El valor de opción se define como el valor que un individuo asocia a un activo ambiental que no lo está utilizando, pero piensa en la posibilidad de usarlo en el futuro mas o menos inmediato, por ejemplo en las clonaciones, en la medicina, la bioprospección, y otros. (Romero; 1994).

### 3. El esfuerzo pesquero

En la estimación de la Captura Por Unidad de Esfuerzo pesquero (CPUE) de las poblaciones de Puerto Cayo, Machalilla, y Puerto López, se requieren de los datos de desembarque de la pesca en dichos lugares, además del esfuerzo pesquero (flota operativa de cada comunidad). En base a estos datos se puede obtener la CPUE, la cual está definida como desembarque de pescados (kg., unidades) por bote.

Debido a que en el tiempo de estudio no se obtuvieron datos suficientes como para calcular el CPUE, además del largo plazo que un monitoreo de la pesca artesanal representa, los datos que se presentarán a continuación hacen referencia a los datos obtenidos en estudios anteriores por lo que puede resultar una estimación aproximada. La CPUE en algunos casos se la obtiene de forma anual, sin embargo en otros casos se obtiene dicho resultado para datos mensuales por lo que se asumirá como datos representativos para el año en que se haya realizado el monitoreo.

Para el área de análisis, se encontraron dos estudios realizados por Coello (1993; 1996) y Martínez (1995). En el primero se estiman los montos de desembarque, la tasa de captura haciendo diferenciación entre la pesquería de camarón adulto, la pesca blanca y la pesquería de langosta, en 1992. En cambio, Martínez determina la flota operativa existente en Puerto López, Puerto Cayo y Machalilla, al igual que los desembarques con un tipo de embarcación como en el caso de Machalilla o en general para Puerto López. Estos datos se refieren al año de 1995.

#### 3.1 Tasa de captura para 1993

En el estudio realizado por Coello (1993), se determinó la CPUE para las poblaciones que se encuentran ubicadas en la zona de influencia del PNM. Dicho resultado varían de acuerdo al tipo de arte utilizado, de bote, viajes realizados, especie capturada, y a las horas efectivas de pesca.

### 3.1.1 Pesquería de camarón adulto

Para la pesquería de camarón adulto en Machalilla y Puerto Cayo, se estimó la tasa de captura con los distintos tipos de embarcación, de los camarones adultos en 0,0065 unidad/m<sup>2</sup>/hora, 0,0043 unidad/m<sup>2</sup>/hora y 0,0012 unidad/m<sup>2</sup>/hora para los botes de madera, fibra de vidrio, y bongo a remo, respectivamente.

Para las hembras grávidas, la CPUE fue de 0,0003 kg/bote/viaje para los botes de madera y fibra de vidrio, mientras que para los botes de bongo a remo dicha tasa bajó a 0,0001 kg/bote/viaje.

Para los peces la tasa de captura oscila entre 0,0018 kg/m<sup>2</sup>/hora en los bongos a remo a 0,0085 kg/m<sup>2</sup>/hora en los botes de madera.

Al observar los resultados se concluye que los botes de bongo a remo son los que poseen una menor CPUE en la captura de hembras grávidas, es decir su productividad es menor. (**Tabla 28**).

Además, Coello (1993) menciona que por cada hembra grávida que se captura en la red de trasmallo en todos los tipos de embarcación, se obtiene a su vez 16 camarones adultos en los botes de madera, 14 en los de fibra de vidrio y 7 en los bongos; en relación a los pescados se captura 23 kilos, 4 kilos y 11 kilos para las embarcaciones de madera, fibra y bongos, respectivamente.



**Tabla 28.** Características y tasa de captura de la pesca en Puerto Cayo y Machalilla

Especie	Número de viajes por semana (promedio)	Horas efectivas de pesca (promedio)	Área de la red en m <sup>2</sup> (promedio)	Desembarque	Tasa de captura
<b>Bote de Madera</b>					
Hembras grávidas	7	2,5	1.377	1 (unidad/bote/viaje)	0,0003 (kg./bote/viaje)
Camarones adultos	7	2,5	1.377	16,1 (unidad/bote/viaje)	0,0065 (unidad/m <sup>2</sup> /hora)
Peces	7	2,5	1.377	23,1 (kg./bote/viaje)	0,0085 (kg/m <sup>2</sup> /hora)
<b>Bote de Fibra de Vidrio</b>					
Hembras grávidas	6,3	2,5	1.512	1,3 (unidad/bote/viaje)	0,0003 (kg./bote/viaje)
Camarones adultos	6,3	2,5	1.512	18,7 (unidad/bote/viaje)	0,0043 (unidad/m <sup>2</sup> /hora)
Peces	6,3	2,5	1.512	5,6 (kg./bote/viaje)	0,0017 (kg/m <sup>2</sup> /hora)
<b>Bongo a remo</b>					
Hembras grávidas	5,5	4,5	518,4	0,5 (unidad/bote/viaje)	0,0001 (kg./bote/viaje)
Camarones adultos	5,5	4,5	518,4	3,5 (unidad/bote/viaje)	0,0012 (unidad/m <sup>2</sup> /hora)
Peces	5,5	4,5	518,4	5,5 (kg./bote/viaje)	0,0018 (kg/m <sup>2</sup> /hora)

Fuente: Coello 1993  
Elaboración: L. Jaramillo

### 3.1.2 Pesquería blanca

En la pesquería blanca, Coello (1993) determinó las tasas de captura para la Corvina de Roca (*Brotula clarkae*) que es la principal especie desembarcada en Puerto López a la fecha del monitoreo, obteniéndose como resultado 0,0071 kg./anzuelo/hora y 0,0078 kg./anzuelo/hora para botes de fibra de vidrio y madera, respectivamente, que utilizan espinel profundo. La tasa de captura para la Familia Serranidae fue muy inferior ya que presentó valores de 0,0007 y 0,0026 kg./anzuelo/hora para los botes de fibra de vidrio y madera respectivamente. Esto se debe a la gran diferencia que existe entre los desembarques de cada especie (**Tabla 29**).

**Tabla 29.** Características y tasa de captura de la pesca en Puerto López con espinel (Enero - Febrero - Marzo / 1992).

Especie	Número de viajes por semana (promedio)	Horas efectivas de pesca (promedio)	Número de anzuelos (promedio)	Desembarque (kg./bote/viaje)	Tasa de captura (kg./anzuelo/hora)
<b>PESQUERÍA DE CORVINA DE ROCA</b>					
<b>Bote de fibra de vidrio - espinel de profundidad</b>					
Corvina de Roca	2	17.7	900	106,6	0,0071
Serranidae	2	17.7	900	11,3	0,0007
Otras especies	2	17.7	900	15,6	0,0012
<b>Total</b>				133,4	0,009
<b>Bote de madera - espinel de profundidad</b>					
Corvina de Roca	3	16.8	900	112,5	0,0078
Serranidae	3	16.8	900	39	0,0026
Otras especies	3	16.8	900	0,0	0,0000
<b>Total</b>				151,4	0,0103
<b>PESQUERÍA DE PECES PELÁGICOS GRANDES</b>					
<b>Bote de fibra de vidrio con motor fuera de borda - espinel superficial</b>					
Dorado	4	6,3	304,3	162,3	0,1355
Picudos	4	6,3	304,3	12,4	0,0056
Tiburones	4	6,3	304,3	99,1	0,0503
Atunes	4	6,3	304,3	11,3	0,0054
<b>Total</b>				285,2	0,1968
<b>Bote de fibra de vidrio con motor estacionario - espinel superficial</b>					
Dorado	2,5	11	192,5	69,3	0,0390
Picudos	2,5	11	192,5	0,0	0,0000
Tiburones	2,5	11	192,5	271,9	0,1200
Atunes	2,5	11	192,5	0,0	0,0000
<b>Total</b>				341,3	0,1590

Fuente: Coello 1993  
Elaboración: L. Jaramillo

La utilización de los botes fibra de vidrio en la pesca de la Familia Serranidae, genera una menor CPUE ya que ésta pasa de 0,0007 a 0,0026 kg./anzuelo/hora, para el bote de madera. Es una diferencia de 0,0019 kg/anzuelo/hora que representa una disminución del 73,08% respecto a la utilización de bote de madera.

Para los botes de fibra de vidrio con motor estacionario y fuera de borda, que usan en la captura de las especies pelágicas grandes con espinel en Puerto López, existe una diferencia para los atunes, que va de 0,0054 a 0,0000 kg/anzuelo/hora, con motor fuera de borda y estacionario, respectivamente.

Igual caso sucede con los Picudos, que varía de 0,0056 a 0,000 con los botes fuera de borda y estacionario, respectivamente. Pero en general, la utilización del motor estacionario genera una disminución del 19,2% en la tasa de captura, en relación con los motores fuera de borda (**Tabla 29**).

En el cálculo de la tasa de captura para los peces pelágicos grandes mediante red de enmalle para Puerto López (**Tabla 30**), los resultados no presentan una gran distinción en el esfuerzo por captura obtenido, que es de 0,0017 y 0,0016 kg/m<sup>2</sup>/hora para las embarcaciones con motor fuera de borda y estacionario, respectivamente.

**Tabla 30.** Características y tasa de captura de la pesca en Puerto López con red de enmalle (Marzo / 1992)

Especie	Número de viajes por semana	Horas efectivas de pesca (promedio)	Área total de la red en m <sup>2</sup> (promedio)	Desembarque kg./bote/viaje	Tasa de captura kg./m <sup>2</sup> /hora
<b>PESQUERÍA DE PECES PELÁGICOS GRANDES</b>					
<b>Bote de fibra de vidrio con motor fuera de borda - red de enmalle</b>					
Dorado	3.7	11.7	12294,0	53	0,0003
Picudos	3.7	11.7	12294,0	4,6	0,0000
Tiburones	3.7	11.7	12294,0	227,4	0,0036
Atunes	3.7	11.7	12294,0	48,1	0,0002
<b>Total</b>				267,8	0,0017
<b>Bote de fibra de vidrio con motor estacionario - red de enmalle</b>					
Dorado	3,4	13	14364,0	67,7	0,0003
Picudos	3,4	13	14364,0	54,1	0,0003
Tiburones	3,4	13	14364,0	168,6	0,0009
Atunes	3,4	13	14364,0	0,0	0,0000
<b>Total</b>				290,5	0,0016

Fuente: Coello 1993. Elaboración: L. Jaramillo

Al analizar cada tipo de especie, se observa que existe una diferencia, en especial para los tiburones ya que la utilización del motor fuera de borda incrementa en la tasa de captura en un 25%; en cambio en la captura de dorado, no existe diferenciación alguna. En la pesca blanca con trasmallo y bote de madera para Puerto López y Machalilla, se obtiene que la sierra es la de mayor tasa de captura con 0.0013 Kg/m<sup>2</sup>/hora, mientras que la bagre y los tiburones son los de menor tasa con 0.0001 Kg/m<sup>2</sup>/h.

Es decir, la utilización de éste tipo de arte y embarcación no se recomienda para los tiburones ni el bagre. En cambio, en la pesquería de langosta en Puerto López y Puerto

Cayo, la tasa de captura más alta se observó en 0,0053 Kg/m<sup>2</sup>/hora, mientras que para la pesca de pescados presentó la más baja de 0,0004 Kg/m<sup>2</sup>/hora.

En el estudio de Coello (1993), la pesca blanca (tiburones) para las embarcaciones de madera y con trasmallo (**Tabla 31**), resultan ser menos eficiente de 0.0001 kg./m<sup>2</sup>/hora, ya que si comparamos la captura de dicha especie en embarcaciones de fibra de vidrio, con motor fuera de borda y estacionario, y el arte de espinel superficial, se obtiene respectivamente la tasa de captura de 0,0503 y 0.12 kg./m<sup>2</sup>/hora, siendo ésta última la más efectiva.

**Tabla 31.** Características y tasa de captura de la pesca blanca y langosta en el área de influencia del PNM para botes de madera que utilizan trasmallo (Marzo / 1992).

Especie	Número de viajes por semana (promedio)	Horas efectivas de pesca (promedio)	Área total de la red en m <sup>2</sup> (promedio)	Desembarque (kg./bote/viaje)	Tasa de captura (kg./anzuelo/hora)
<b>PESCA BLANCA EN GENERAL CON TRASMALLO (PUERTO LÓPEZ - MACHALILLA )</b>					
<b>Bote de madera</b>					
Sierra	3,3	7,3	6480,0	46,6	0,0013
Bagre	3,3	7,3	6480,0	2,9	0,0001
Torno y Corvina	3,3	7,3	6480,0	38,4	0,0007
Tiburones	3,3	7,3	6480,0	6,4	0,0001
Otros	3,3	7,3	6480,0	9,1	0,0002
<b>Total</b>				103,3	0,0023
<b>PESQUERÍA DE LANGOSTA CON TRASMALLO LANGOSTERO (PUERTO LÓPEZ - PUERTO CAYO)</b>					
<b>Bote de madera</b>					
Langostas	4,6	10,6	1613,5	6,6	0,0021
Cangrejos	4,6	10,6	1613,5	3,4	0,0013
Caracoles	4,6	10,6	1613,5	17,0	0,0053
Peces	4,6	10,6	1613,5	5,4	0,0004

Fuente: Coello 1993

Elaboración: L. Jaramillo

Igual fenómeno sucede al comparar el resultado con la tasa de captura obtenida para las embarcaciones de fibra de vidrio y red de enmalle, también se obtiene un valor superior de 0,0036 y 0,0009 kg/m<sup>2</sup>/hora para las embarcaciones con motor fuera de borda y estacionario, respectivamente.

Por lo tanto, para la pesca de tiburones lo más recomendable es la utilización de embarcaciones de fibra de vidrio con motor estacionario y espinel superficial.

En general, en el área de Puerto López, la utilización del espinel superficial con embarcaciones de fibra de vidrio es la que mayores niveles de desembarque genera, en cuanto a la pesquería de peces pelágicos grandes, y esto se ve reflejado en la tasa de captura.

### 3.2 Tasa de captura para 1995

Para el año de 1995, existe un estudio de Martínez (1995) en el cual se obtienen los siguientes resultados para las poblaciones de Machalilla, Puerto Cayo y Puerto López (**Tabla 32**):

**Tabla 32.** Flota operativa existente en 1995 (estimado en Febrero).

Tipo de Embarcaciones	Machalilla	Puerto Cayo	Puerto López
Bongos	96		8
Botes de madera	35	51	75
Botes de fibra	53	101	116
Barco Chinchorrero	17		6
TOTAL	201	152	205

Fuente: Martínez 1995

Elaboración: L. Jaramillo

El total de la flota pesquera operativa para los distintas poblaciones calculadas para el año de 1995 fueron 201 para Machalilla, 152 para Puerto Cayo y 205 para Puerto López. La distribución entre bongos, fibras de vidrio, botes de madera y barcos chinchoreros se observan en la **Tabla 32**.

En cambio, los volúmenes de desembarque anuales se presentan en la **Tabla 33**, y es Puerto López la población que mayor volumen de desembarque presenta, de 1914.000 kg. Anuales.

Esto se verá reflejado directamente en la captura por unidad de esfuerzo pesquero, calculado en la **Tabla 34**.

**Tabla 33.** Proyecciones de los volúmenes de desembarques anuales para la pesquería artesanal (1995)

Especies	Machalilla* (kilogramos)	Puerto Cayo (unidades)	Puerto López (kilogramos)
Peces demersales			189.000
Tiburones			102.000
Camarones Adultos	101	167.508	
Hembras Grávidas de Camarón		3.906	
Otras especies	5.236		580.000
<b>TOTAL</b>	<b>5.337</b>	<b>171.414</b>	<b>1914.000</b>

Comment [BDE1]:

Leyenda: \* desembarque total estimado para Feb/95 de 5,337 ton. realizado por el tipo de embarcación bongo

Fuente: Martínez 1995

Elaboración: L. Jaramillo

Al calcular el esfuerzo pesquero, se lo realizará en forma global, sin considerar la distinción de especies debido a la falta de información respecto a cuales embarcaciones se dedican a cada tipo de pesca. Sin embargo, para Machalilla, el esfuerzo pesquero con tipo de embarcación bongo, para la captura del camarón del género *Penaeus* y del recurso Lisa se lo realizó para el mes de Febrero de 1995, se obtuvo una CPUE de 1,05 kg./bote y 54,54 kg./bote respectivamente (**Tabla 34**).

**Tabla 34.** Captura por Unidad de Esfuerzo Pesquero - 1995

	Machalilla* (kg./bote)	Puerto Cayo (unidad/bote)	Puerto López (kg. /bote)
CPUE Global	55,59	1.135,19	9.336,6
CPUE Camarón adulto	1,05		
CPUE Hembra grávida de camarón	54,54		

Leyenda: \* para Febrero de 1995, para la embarcación bongo.  
Elaboración: L. Jaramillo

En Puerto Cayo, la CPUE se determinó en 1.13519 unidades de camarón (Camarón Adulto/Hembras Grávidas) al año, mientras que en Puerto López se obtuvo el valor de la CPUE en 9336,6 toneladas por bote al año (**Tabla 34**).

Como se mencionó anteriormente, para los puertos pesqueros analizados en este estudio no existe mayor información, además de que se ha evidenciado la centralización de la información pesquera. Es en este ámbito que se recomienda por una lado la iniciación de programas de monitoreo en el área -actividad que ya está en ejecución por parte PMRC, y la descentralización de la información. Hasta el año de 1992, los estudios hechos por el Instituto Nacional de Pesca se encargaban de monitorear a los principales puertos pesqueros de la zona, por lo que la obtención de la información de años atrás es muy difícil de conseguir. En la actualidad, existen instituciones que están instaladas en el área, las cuales se encargan de monitorear el recurso pesquero. Otra institución que realiza varios estudios en el área, a parte del PMRC, es el VECEP (Venezuela, Colombia, Ecuador y Perú) que es un programa de la Unión Europea y que está desde aproximadamente 2 años.

Con la descentralización de la información lo que se quiere lograr es que la información sea transferida a los individuos que más relacionados con el recurso pesquero están, es decir con los pescadores. De esta forma se debe tratar de promocionar boletines para los pescadores en los que se indique la situación de la actividad para que ellos se encarguen de cuidar el recurso. Sin embargo, esta actividad debe estar acompañada por programas de concientización.

La falta de estudios que determinen la captura por unidad de esfuerzo puede ser una de las razones por las que la pesquería en el área de influencia del PNM se encuentra en problemas. Esto se evidenció en la salida de campo realizada la segunda semana de marzo, donde los pescadores artesanales se quejaban de que el recurso pesquero escaseaba, y al conversar con ellos, mencionaron que hace 10 años con todo el esfuerzo pesquero que ellos realizan en la actualidad, obtienen sólo la mitad de la captura que obtenían antes. De esta forma, al determinar la captura por unidad de esfuerzo, se puede determinar cuáles son las especies que se encuentran en peligro, y establecer las medidas correctivas necesarias.



## VII. IMPACTOS AMBIENTALES Y AMENAZAS

En el **Anexo 13** se presenta una matriz de identificación de impactos relacionados al área marina del PNM.

Para realizar esa matriz, se han determinado una serie de acciones o proyectos que pueden producir impactos en los recursos marino-costeros, en base a los resultados obtenidos y a las observaciones realizadas en la zona. Estas acciones son las siguientes:

- Pesca selectiva
- Pesca artesanal con redes de arrastre o inadecuadas
- Pesca de camarón adulto con trasmallo de fondo camaronero
- Pesca de post-larvas de camarón
- Pesca industrial cerca de la costa
- Acción de la fábrica La Polar
- Derrame del Poliducto Libertad Manta<sup>1</sup> o de petróleo en el mar
- Eliminación de desechos por actividades humanas
- Buceo submarino mal llevado y sin normas
- Observación de cetáceos mal llevado y sin normas
- Deforestación de las cuencas hidrográficas

Estas acciones pueden llegar a afectar a diferentes componentes o parámetros ecológicos, biológicos y humanos, como aquellos que se presentan en la matriz.

Se puede observar, que las acciones como la fábrica La Polar, derrames de petróleo, la eliminación de desechos y la deforestación de cuencas hidrográficas, pueden afectar a un número mayor de parámetros del área marina costera. También, se puede apreciar que cualquiera de estas acciones causan impactos en las especies en peligro o amenazadas, en las especies vulnerables, en los ingresos económicos a largo plazo de las poblaciones locales, en la biodiversidad, en el número de las poblaciones

---

<sup>1</sup> Al momento no se ha presentado ni evidenciado esta acción, pero debe tomarse en consideración por si en el futuro llegara a suceder, y tomar con anterioridad medidas que puedan impedir que pueda suceder un derrame de petróleo.

(aumentando o disminuyendo su número) y en las cadenas alimenticias. Estas tres últimas, están relacionadas con el equilibrio ecológico. Es decir que estas acciones pueden producir desequilibrios ambientales, principalmente.

## IX. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ACERO A. 1992. Peces arrecifales del caribe colombiano. Boletín Ecotrópica, Supl. 1:24-29.
- ALAMO V. & V. VALDIVIESO. 1987. Lista sistemática de moluscos marinos del Perú. IMARPE. Boletín extraordinario. Perú.
- ANON. 1986. Plan de Manejo del Parque Nacional Machalilla. Departamento de Administración de Áreas Naturales y Recursos Silvestres. WWF. Quito - Ecuador.
- ARCOS F., CEPEDA F., RODRÍGUEZ T. & J. VILLA. 1987. Comisión interinstitucional para la elaboración del Plan de Manejo de la Reserva de Recursos Marinos de Galápagos. Ecuador.
- AVILÉS B. 1986. Identificación y distribución de los equinodermos en la provincia del Guayas. Tesis Doctoral. Universidad de Guayaquil, Facultad de Ciencias Naturales. Ecuador.
- AYÓN H. 1988. Grandes rasgos geomorfológicos de la costa ecuatoriana. Serie informes - 1. PMRC. Ecuador.
- AZZAROLI M.L. 1974. Notes of some echinoderms from the Galápagos islands. Museo Zoológico del la Universidad de Florencia. Florencia - Italia.
- BAER B. 1971. Animal parasites. McGraw-Hill Co. Nueva York - USA.
- BALECH E. 1954. División zoogeográfica del litoral sudamericano. Revista Biológica Marina. 4(1-3): 184-195.
- BANCO CENTRAL DEL ECUADOR. 1996. Boletín Mensual del Banco Central del Ecuador, diciembre 1996. Quito - Ecuador.
- BANCO CENTRAL DEL ECUADOR. 1997. Boletín Mensual del Banco Central del Ecuador, febrero 1997. Quito - Ecuador.
- BÉAREZ. 1996. Reconstruction of fishing activities in pre-colombian civilizations of the southern Manabí coast (Ecuador) on the basis of comparison between actual and holocene marine ichthyofauna. Ecuador.
- BIRKELAND C. 1989. The influence of echinoderms on coral reefs communities in: M. Jangoux & J.M. Lawrence (eds.). Echinoderm Studies. Vol.3. Balkema/ Rotterdam - Holanda.

- BRIONES E.E. 1994. Size distribution patterns of some selected fish species, in mangrove, seagrass, algal bed and coral reef habitats at Spaanse Water Bay - Curaçao. Tesis de Maestría. VUB. Bruselas - Bélgica.
- BROWN J., COLLING A., PARK D., PHILLIPS J., ROTHERY D. & J. WRIGHT. 1991. Case studies in oceanography and marine affairs. The Open University / Pergamon Press. Inglaterra.
- BRUSCA R. 1973. A handbook to the common intertidal invertebrates of the Gulf of California. University of Arizona Press. Tucson - USA.
- BULA G. 1992. Las macroalgas de los arrecifes coralinos de las islas del Rosario, costa caribe colombiano. Boletín Ecológico. 1:40-42.
- CARRERA L. 1996. Desarrollo y problemática ambiental del área del Golfo de Guayaquil. CAAM. Ecuador.
- CARVAJAL. 1996. Lobos marinos en La Isla de La Plata. El Observador Informativo. 8(1): 1-3.
- CASO M.E. 1961. Estado Actual de los conocimientos acerca de los equinodermos de México. Universidad de Mexico, Facultad de Ciencias. UNAM. Mexico.
- CASO M.E. 1966. Contribución al estudio de los holotúridos de México. Morfología interna y ecología de *Stichopus fuscus* Ludwig. Anales del Instituto de Biología. Universidad Nacional de México. 37(1 y 2): 175-181.
- CASO M.E. 1968. Contribución al estudio de holoturoideos de México: un caso de parasitismo de *Balcis intermedia* (Cantraine) sobre *Holothuria glaberrima* Selenka. Anales del Instituto de Biología. Universidad Nacional de México). 39(1): 31-40.
- CERVIGÓN F. 1972. Los peces marinos de Venezuela. Fundación La Salle. Caracas - Venezuela.
- CHIRICHIGNO N., FISHER W. & C.E. NAUEN. 1982. Catálogo de especies marinas de interés comercial económico actual o potencial para América Latina, parte 2- Pacífico centro y suroriental. Roma, FAO/PNUD.
- CLARK H.L. 1902. Echinodermata: Papers from the Hopkins Stanford Galápagos Expedition, 1898-1899. Proceedings of the Washington Academy of Science. 4:521-531.
- CLARK H.L. 1910. The echinoderms of Perú. In: Bull. Mus. Comp. Zool. Harv. 52(17):322-352.

- CLARK H.L. 1948. A report on the echini of the warmer eastern Pacific based on the collections of the Velero III. Allan Hancock Pacific Expeditions. University of South California Press. Los Angeles - USA. 8(5):225-351.
- COELLO S. 1993. Diagnóstico de la Actividad Pesquera en la Zona de Influencia del Parque Nacional Machalilla. Estudios en Áreas Protegidas 5. Fundación Natura. Guayaquil - Ecuador.
- COELLO S. 1996. Manejo del área marina del Parque Nacional Machalilla. CPPS. Guayaquil - Ecuador.
- CONSTANT P. 1992. Marine life of the Galapagos, a guide to the fishes, whales, dolphins and other marine animals. SCP. Francia.
- CRUZ E. S/F. Isla de La Plata, Parque Nacional Machalilla. Áreas Naturales y Medio Ambiente en el Ecuador. Programa de Capacitación Ecuador - Estados Unidos / USAID. 2: 18-20.
- CUELLAR J.C. 1992. Estudio de las poblaciones del área interna y de la zona de influencia del Parque Nacional Machalilla. Estudios en Áreas Protegidas 3. Fundación Natura. Quito - Ecuador.
- CUENCA J. 1975. Estudio de la morfología y sedimentos de la plataforma continental de Puerto López, Manabí. Ecuador.
- DA CRUZ H. 1982. Guía de los grandes cetáceos y actividad ballenera. Amigos de la tierra. Madrid - España.
- DAHAL A.L. 1974. The structure and dynamics of benthic algae in the coral reef system. Proceedings of the 2th International Coral Symp. Brisbane. 21-25.
- DANA T. & A. WOLFSON. 1970. Eastern pacific Crown-of-thorns starfish populations in the lower Gulf of California. Trans. San Diego Society of Natural History . 16(4): 83-90.
- DART J.K. 1972. Echinoids, algal lawn and coral recolonization. Nature. Londres - Inglaterra. 239:50-51.
- DAWES C.J. 1986. Botánica marina. Editorial Limusa, S.A. de C.V. México.
- DEICHMANN E. 1938. Eastern Pacific Expeditions of the New York Zoological Society, XVI, holoturians from the western coast of lower California and Central América and from the Galápagos Islands. Zoologica. New York - USA. 23: 381-387.
- DENKINGER J., PAIROA C. & M. SCHEIDAT. (en prensa para 1997). Humpback whales (*Megaptera novaeangliae*) breeding off the coast of Manabí, Ecuador. Proceedings to the 11<sup>th</sup> Conference of the European Cetácean Society. Straslund - Alemania.

- DEICHMANN E. 1958. The holothurians collected by the Velero III and IV during the years 1932 to 1954, part II: Aspidochirota. Allan Hancock Pacific Expedition. University of South California Press. Los Angeles - USA. 11(2): 249-349.
- DE PACO C., HURTADO M., MACFARLAND C., MARTÍNEZ P., RECK G. & R. RICHMOND. 1993. Evaluación de la pesquería de pepinos de mar en las islas Galápagos, Ecuador. IUCN-FCCHD, Ecuador.
- DE RIDDER C. & J.M. LAWRENCE. 1982. Food and feeding mechanisms: echinoidea. En: M. Jangoux & J.M. Lawrence (eds.). Echinoderm Nutrition. 57-115.
- DOMNBUSCH R. & S. FISCHER. 1992. Macroeconomía. McGraw-Hill / Interamericana de España S.A. Bogotá - Colombia.
- EGUIGUREN A. 1995. Diagnóstico socio-económico de la zona sur de Manabí: Puerto Cayo, Salaite, Pueblo Nuevo, Machalilla, Puerto López y Salango. Proyecto CISP-PMRC. Manabí - Ecuador.
- ESTUPIÑAN F., VONPRAHL H. & E.A. RUBIO. 1990. Ictiofauna de la ensenada de Utria, Pacífico colombiano. Revista de Ciencias. Universidad del Valle. Colombia. 2: 65-75.
- FELIX F. & J. SAMANIEGO. 1994. Incidental catches of small cetáceans in the artisanal fisheries of Ecuador. Rep. Int. Whal. Commn., Special Issue. 15:475-480.
- FELIX F. 1996. Guía para la observación de ballenas y delfines en el Parque Nacional Machalilla. PNM / DED. Puerto López - Ecuador.
- FRIECKE J.C. 1974. Possible influence of predators on the behaviour of Diadema sea urchins. Oecologia. 18:59-62.
- GARCÉS DE HARO P. 1982. Morfología de la plataforma y estudio de los foraminíferos del área comprendida entre la Puntilla Santa Elena y el Cabo de San Lorenzo (Ecuador). Revista Ciencias del Mar y Limnología. INP. Ecuador. 1(2): 191-217.
- GARCÍA S., GROVE L. & S. MASSAY. 1984. Peces de las Islas Galápagos. IN. Guayaquil - Ecuador. 7(2): 1-157.
- GERRÓN F. 1997. Plan de Manejo del Parque Nacional Machalilla. Versión Preliminar. INEFAN / DANVS / UTP. Quito - Ecuador.
- GLYNN P.W. 1977. The coral reef community. En: Yearbook of Science and the futur. Encyclopedia Britannica. University of Chicago Press. 202-219.
- GLYNN P.W., WELLINGTON G.M. & C. BIRKELAND. 1979. Coral reefs growth in the Galapagos Islands: limitation by sea urchins. Science. 203: 47-49.

- GLYNN P.W. & G. WELLINGTON. 1983. Coral and corals reefs of the Galapagos Islands: with an annotated list of the Scleractinian corals of the Galapagos. University of California Press. USA.
- GÓMEZ E.D., ALCALA AC. & H.T. YAP. 1987. Other fishing methods destructive to coral. Human Impacts on Coral Reefs, Facts and Recomendations. Salvat ed. Polinesia Francesa.
- HASSE B. & F. FELIX. S/F. Identification of the humpback whale population along the ecuadorean coast. FEMM. Guayaquil - Ecuador.
- HARROLD C. & J. PEARSE. 1987. The ecological role of echinoderms in kelp forests. Echinoderm Studies. (2):137-233.
- HERRING P.J. 1972. Observation on the distribution and feeding habits of some littoral echinoids from Zanzibar. Journal of Natural History. 6:169-175.
- HILTY S.L. & W.L. BROWN. 1986. A guide to the birds of Colombia. Princeton University Press. USA.
- HOUVENAGHEL G.T. 1978. Oceanographic conditions in the Galapagos Islands. En: Upwelling ecosystems. Edit. Boje & Tomczak. Springer-Verlag. New York - USA.
- HUMMAN P. 1993. Galapagos reef fish identification. Ed. Libri Mundi, New World Publications. Ecuador.
- HURTADO M. 1995. Marine Region 17: Southeast Pacific. In: Kelleher G., Bleakley C. & S. Wells (eds.). A global representative system of marine protected areas. Vol. IV.
- IDROVO F. & J. SONNENHOLZNER. 1994. Distribución y abundancia de *Tripneustes depressus* Agassiz, 1863 y *Diadema mexicanum* Agassiz, 1863 (Echinodermata: Echinoidea) en Punta Los Frailes, PNM, Manabí - Ecuador. Universidad de Guayaquil, Facultad de Ciencias Naturales. Guayaquil - Ecuador.
- INEC. 1996. División político-administrativa de la República del Ecuador. Instituto Nacional de Estadística y Censos. Ecuador.
- INEFAN / DANVS / UTP. 1997. Plan de manejo del Parque Nacional Machalilla. Versión Preliminar. INEFAN. Quito - Ecuador.
- INOCAR. 1993. Acta oceanográfica del Pacífico. Instituto Oceanográfico de la Armada, Departamento de Ciencias del Mar. Guayaquil - Ecuador. Vol 2 (2).
- ITURRALDE M. 1997. Estudio de los arrecifes del área marina costera e Isla de La Plata, Parque Nacional Machalilla, con relación a la calidad del agua y a la explotación

- de los recursos marinos. Informe realizado para la Corporación Centro de Datos para la Conservación. Quito - Ecuador.
- KEEN M. 1971. Sea shells of tropical west America, marine mollusks from Baja California to Perú. Stanford University Press. California - USA.
- KERSTITH A. 1989. Sea of Cortez marine invertebrates, a guide for the Pacific coast, Mexico to Ecuador. USA.
- LARREA F. 1992. Diagnóstico de las comunidades y organizaciones de pescadores artesanales en la provincia de Manabí. CISP/FENACOPEC. Quito - Ecuador.
- LAWRENCE J.M. 1975. On the relationships between marine plants and sea urchins. Oceanography and Marine Biology Ann. Rev. 13: 213-286.
- LEWIS J.B. 1964. Feeding and digestion in the tropical sea urchins *Diadema antillarum* Philippi. Can. J. Zool. 42: 549-557.
- LINCOLN R.J. & J.G. SHEALS. 1989. Invertebrados: guía de captura y conservación. McGraw-Hill, Interamericana. España.
- LOESCH H. & E. LÓPEZ. 1967. Observaciones sobre la langosta de la costa continental del Ecuador. Boletín Científico y Técnico. INP. 1(5):1-30. Guayaquil - Ecuador.
- LÓPEZ E. & J. BARRAGÁN, 1974. Estudio biológico pesquero de la langosta de espina del Pacífico ecuatoriano (Crustacea: Decapoda: Panuliridae). Revista del Pacífico Sur. Chile. 2:63-79.
- MALUF L.Y. 1988. Composition and distribution of the central eastern Pacific echinoderms. Reporte técnico 2. Natural History Museum. Los Angeles County - USA.
- MALUF L.Y. 1989. Echinoderm fauna of the Galapagos Islands. En: M.J. James (ed.) Galapagos Marine Invertebrates: taxonomy, biogeography, and evolution in Darwin's islands. 8:345-367.
- MARGALEF R. 1972. El ecosistema. En: Ecología Marina de La Salle. 375-453.
- MARTINEZ P. & G. ROBINSON. 1984. Investigaciones sobre la explotación del coral negro *Antipathes panamensis* en las islas Galápagos. Boletín Científico y Técnico. INP. 6(3):107-123. Guayaquil - Ecuador.
- MARTÍNEZ J. 1995. Diagnóstico de las comunidades pesqueras artesanales de San Pablo, Puerto López, Machalilla, Puerto Cayo y San Mateo de la costa continental del Ecuador (Feb.- marzo 1995). Informe Técnico PES CART 01/95. Programa de Cooperación Técnica para la Pesca CEE-VECEP / ALA 92/43. Manabí - Ecuador.



- MASSAY S. 1983. Revisión de la lista de los peces marinos del Ecuador. INP. Boletín Científico y Técnico. 6(1):22.
- McCOSKER J.E. & R.H. ROSENBLATT. 1975. Fishes collected at Malpelo island. in: J.B. Graham ed. The biological investigation of Malpelo island, Colombia. Smithsonian Contributions to Zoology. (176): 91-93.
- McLEAN R.F. 1967. Measurements of beachrock erosion by some tropical marine gastropods. Bulletin of Marine Science. 17(3): 551-561.
- McMANNUS J.W., NAÑOLA C.L., REYES R.B., & K.N. KESNER. 1992. Resource ecology of the Bolinao Coral reef system. ICLARM Studies Rev 22.
- MITCHELL M. & W. STAPP. 1993. Field manual for water quality monitoring, an environmental education program for schools. Thomson - Shore Printers. USA.
- MORA E. 1990. Catálogo de bivalvos marinos del Ecuador. Boletín Científico y Técnico. INP. 10(1):1-136.
- MUNRO J.L., PARRISH J.D. & F.H. TALBOT. 1987. The biological effects of intensive fishing upon coral reef communities. Human Impacts on Coral Reefs, Facts and Recommendations. Salvat ed. Polinesia Francesa.
- NEWLL G. & R. NEWELL. (S/F). Marine plankton, a practical guide. Hutchinson of London. 165- 237.
- NUÑEZ T. (S/F). Inventario de aves, mamíferos y reptiles de la Isla de la Plata. Informe Preliminar. Ecuador.
- OGDEN J.C., BROWN R.A. & N. SALESKY. 1973. Grazing by the echinoid *Diadema antillarum* Philippi; formation of halos around west indian patch reefs. Science. 182: 715-717.
- OLIVARES M.A. 1971. Estudio taxonómico de algunos madreporarios del Golfo de Cariaco, Sucre, Venezuela. Boletín del Instituto Oceanográfico. Universidad Oriente. 10(2):73-78.
- ORTÍZ F. & J.M. CARRIÓN. 1991. Introducción a las aves del Ecuador. FECODES. Quito - Ecuador.
- PARRA D. 1996. Diagnóstico sintético de la actividad turística en el área costera del sur de la Provincia de Manabí. Informe Final. Manabí-Ecuador.
- PAUCAR A. 1987. Plan Fundamental de Manejo del Parque Nacional Machalilla de la República del Ecuador. WWF, Dirección Nacional Forestal / Departamento de Administración de Áreas Naturales y Recursos Silvestres / MAG / República del Ecuador. Quito - Ecuador.

- PERRINS C.M. 1992. Enciclopedia de los animales: Aves 1. Ediciones Orbis. Barcelona - España.
- PERRINS C.M. 1992. Enciclopedia de los animales: Aves 2. Ediciones Orbis. Barcelona - España.
- PMRC. 1987. Ecuador, perfil de sus recursos costeros. Programa de Manejo de Recursos Costeros. Guayaquil - Ecuador.
- PMRC - CISP. 1996. Memorias del taller e Inducción y valoración de los recursos costeros realizado en Puerto López, día 6 de marzo de 1996. PMRC-Cisp. Puerto López - Ecuador.
- RANDAL J.E., SCHROEDER R.E. & W.A. STARK. 1964. Notes on the biology of the echinoids *Diadema antillarum*. Caribbean Journal of Science. 4:421-433.
- RAVEN P. H., BERG L.R. & G.B. JOHNSON. 1995. Environment. Saunders College Publishing. USA.
- RECK G.K. 1984. La pesca de langosta en las islas Galápagos, 1974-1979. Boletín Científico y Técnico. 6(3):49-77.
- ROBINSON G. & E.M. Del PINO. 1985. El Niño en las islas Galápagos; evento de 1982-1983. Contribución 388 (FCCHD). Quito - Ecuador.
- RODRÍGUEZ A. de 1972. Alimentación y comportamiento alimentario de los equinodermos. Lagena. 29: 21-23.
- SALE P.F. 1978. Reef fishes and other invertebrates: a comparison of social structures. En: Reese E.S. & F.J. Lighter (ed.). Contrasts in Behaviour. John Wiley & Sons, New York. Nueva York - USA. 313-346.
- SALE P.F. 1980. The ecology of fishes on coral reefs. Oceanography and Marine Biology Annual Review. 18:367-421.
- SAMANIEGO J. 1994. Aspectos biológicos de cuatro especies de delfines capturados casualmente, y estudio del impacto de las pesquerías artesabales en las poblaciones de cetáceos menores en Ecuador. PUCE, Departamento de Ciencias Biológicas. Tesis de Licenciatura. Quito - Ecuador.
- SCHAWBE G.H. 1954. Ecología de costas montañosas. Revista de Biología Marina. 4(1-3):178-183.
- SNEDAKER S.C. & C.D. GETTER. 1985. Pautas para el manejo de los recursos costeros. Serie de información sobre recursos renovables, N° 2, sobre manejo de costas. National Park Service - USD y U.S. Agency for International Development. USA.

- SONNENHOLZNER J., TREJOS R., TUTIVÉN P., CAMBA N. & L. DE CAJAS. 1993. Contribución al estudio de una especie de holotúrido en las Islas Galápagos. Documento reservado. INP. Guayaquil - Ecuador.
- SONNENHOLZNER J. 1997. A brief survey of the commercial sea cucumber *Isostichopus fuscus* Ludwig, 1875 of the Galápagos Islands, Ecuador. Beche-De-Mer. Information Bulletin 9.
- SONNENHOLZNER J., CAMBA N. & J.M. LAWRENCE. 1997. Commercial fishing and organic composition of *Isostichopus fuscus* Ludwig, 1875 from the Galapagos Islands. Beche-De-Mer. Information Bulletin 9.
- STEVENSON M.R. 1981. Seasonal variations in the Gulf of Guayaquil, a tropical estuary. Boletín Científico y Técnico. INP. 4(1):1-132.
- TERÁN M.C. & O. TORRES. 1996. Inventario de peces de arrecife y macroinvertebrados del Parque Nacional Machalilla. Temas de balance del programa Parques en Peligro de "The Nature Conservancy". CDC. Ecuador.
- TERÁN M.C. 1997. Peces de arrecife del Parque Nacional Machalilla. Informe. CDC. Ecuador.
- THOMSON D.A., FINDLEY L.T. & and A.N. KERSTICH. 1979. Reef fishes of the Sea of Cortez: the rocky-shore fishes of the Gulf of California. The University of Arizona Press. Tucson - USA.
- THORNTON I.W. 1956. Diurnal migrations of the echinoid *Diadema setosum* (Leske). The British Journal of Annual Behaviour. 4(3):143-146.
- TICKELL W. 1990. Isla de La Plata expedition. University of Bristol. Ecuador.
- TUCK G. & H. HEINZEL. 1980. Guía de campo de las aves marinas de España y del mundo. Omega. Barcelona - España.
- UNEP/IUCN. 1988. Coral reefs of the world. Atlantic and eastern Pacific. UNEP Regional Seas. Vol.1.
- URICH J. 1977. Estructura comunitaria de un arrecife coralino al sur oeste de la Orchila, Venezuela. Tesis de Grado. Universidad Central de Venezuela. Venezuela.
- VALLEJO A. 1997. Protección de la anidación de tortugas marinas en las playas del Parque Nacional Machalilla: recomendación en torno a su uso. Informe Técnico. CDC. Quito - Ecuador.
- VALVERDE H. & F. GARCÍA. 1996. Comportamiento reproductivo del albatros de ondas *Diomedea irrorata* en la isla de La Plata, Parque Nacional machalilla. Universidad de Guayaquil, Facultad de Ciencias Naturales. Guayaquil - Ecuador.

- VIEIRA C. 1992. Zonificación ecológica de la ensenada de Utria. Boletín Ecotrópica. 1: 62-67.
- VILLÓN C. & M. BALLADARES. 1993. Las pesquerías artesanales en la costa del Ecuador durante 1992. Boletín Científico y Técnico. INP. Guayaquil - Ecuador. 12(6): 1-30.
- WARÉN A. 1983. A generic revision of the family Eulimidae (Gastropoda, Prosobranchia). The Journal of Molluscan Studies. Suplemento 13.
- WEIL E., LOZADA F. & D. BONE. 1984. Spatial variations in density and size of the echinoid *Diadema antillarum* Philippi on some venezuelan coral reefs. Bijdragen tot de Dierkunde. 54(1):73-82.
- WHITE A.T. 1987. Coral reefs: Valuable resources of southeast Asia. ICLARM Education Series 1.
- WELLINGTON G.M. 1975. The Galapagos coastal marine environments. A resource report to the Department of National Parks and Wildlife. Quito - Ecuador.
- ZAPATA F. 1992. El estado del conocimiento sobre la biología de peces de arrecifes coralinos del Pacífico colombiano y recomendaciones para su estudio. Boletín Ecotrópica. 1:67-74.

**X. ANEXOS**

**Anexo 1. Preguntas informales realizadas a los pobladores de las comunidades del PNM y las de influencia, que sirvieron para el diagnóstico socioeconómico.**

SEXO F\_\_\_ M\_\_\_ LUGAR\_\_\_\_\_ FECHA\_\_\_\_\_ EDAD:\_\_\_\_\_

¿De dónde es usted? (migración)\_\_\_\_\_ ¿Hace cuánto tiempo vino?\_\_\_\_\_ ¿Por qué vino?\_\_\_\_\_

¿Dónde vive?\_\_\_\_\_ ¿Vive en casa?\_\_\_ propia\_\_\_ arrendada\_\_\_ cuarto\_\_\_ otros\_\_\_\_\_

¿Tiene agua? sí\_\_\_ no\_\_\_ ¿Tiene luz? sí\_\_\_ no\_\_\_ ¿Tiene alcantarrillado? sí\_\_\_ no\_\_\_ ¿Qué hacen con esas aguas?\_\_\_\_\_ ¿Tiene Teléfono?sí\_\_\_ no\_\_\_ ¿Hay recolección de basura? sí\_\_\_ no\_\_\_ ¿Qué hacen con la \_\_\_\_\_ basura?

\_\_\_\_\_

¿Tiene hijos? sí\_\_\_ no\_\_\_ ¿Cuántos?\_\_\_\_\_ ¿De qué edad son?\_\_\_\_\_ ¿Estudian? sí\_\_\_ no\_\_\_

¿Usted es el jefe de familia? sí\_\_\_ no\_\_\_ ¿Tiene mujer? sí\_\_\_ no\_\_\_ ¿Qué hace?\_\_\_\_\_

¿En qué trabaja (ba) su papá?\_\_\_\_\_ y su abuelo?\_\_\_\_\_

¿Trabaja alguien más de su familia? \_\_\_ Quién?\_\_\_\_\_ En qué? \_\_\_ Cuánto gana? \_\_\_\_\_

¿Hasta qué grado estudió? primaria \_\_\_\_\_ secundaria \_\_\_\_\_

¿Está enfermo o estuvo enfermo? sí\_\_\_ no\_\_\_ ¿De qué?\_\_\_\_\_

¿Hace cuánto tiempo? \_\_\_ ¿Cómo se curó? \_\_\_\_\_ ¿Dónde? \_\_\_\_\_

¿Hay alguna enfermedad común aquí? \_\_\_\_\_ ¿Cuál? \_\_\_\_\_

¿En qué trabaja usted? \_\_\_\_\_ ¿Desde hace cuánto tiempo trabaja en esto? \_\_\_\_\_ ¿Cuánto gana? \_\_\_\_\_ ¿Cada qué tiempo recibe la plata? \_\_\_\_\_ ¿Realiza otra actividad? turismo \_\_\_ agricultura \_\_\_ fábrica de harinas de pescado \_\_\_ otras \_\_\_\_\_ ¿Cuánto gana en esta otra actividad? \_\_\_\_\_

\* agricultura: ¿Qué cultiva?\_\_\_\_\_

¿Cada qué tiempo cosecha? \_\_\_\_\_ ¿Cuánto tiempo está el producto hasta la venta? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

¿Cuánto se daña? \_\_\_\_\_ ¿Por qué? \_\_\_\_\_

¿Dónde venden cada producto?\_\_\_\_\_

¿A qué precio venden? \_\_\_\_\_ ¿Sabe dónde se está enviando este producto? \_\_\_\_\_

¿Desde que hora comienza a trabajar? \_\_\_\_\_ ¿A qué hora regresa? \_\_\_\_\_

¿Tiene ayudantes en esta otra actividad? sí \_\_\_\_\_ no \_\_\_\_\_ ¿Cuántos? \_\_\_\_\_ ¿Cuánto les paga a cada uno? \_\_\_\_\_ ¿Cada cuánto tiempo? \_\_\_\_\_

(Costo) ¿Tiene usted que pagar algo más para que pueda realizar esta actividad? sí \_\_\_\_\_ no \_\_\_\_\_

¿Qué tiene que pagar? \_\_\_\_\_

¿Cuánto paga por actividad? \_\_\_\_\_ ¿Cada qué tiempo les paga? \_\_\_\_\_

\* turismo - ¿Qué hace? (hotel, canao, etc.) \_\_\_\_\_

¿Qué tipo de turistas van? \_\_\_\_\_ ¿De qué país son? \_\_\_\_\_

¿Qué les interesa visitar? (tipo turismo) \_\_\_\_\_

¿Cuánto tiempo se quedan generalmente? \_\_\_\_\_ ¿Cree usted que hay algún efecto de los turistas para el PNM? sí \_\_\_\_\_ no \_\_\_\_\_ Cuál \_\_\_\_\_

¿Cree usted que hay más turistas que antes? sí \_\_\_\_\_ no \_\_\_\_\_ ¿Desde hace cuánto tiempo? \_\_\_\_\_

¿Cuánto les cobra por cada turista? \_\_\_\_\_ ¿Cuántos turistas tiene? (mes, día) \_\_\_\_\_

¿Tiene ayudantes en esta actividad? sí \_\_\_\_\_ no \_\_\_\_\_ ¿Cuántos? \_\_\_\_\_ ¿Cuánto les paga a cada uno? \_\_\_\_\_ ¿Cada cuánto tiempo? \_\_\_\_\_

(Costo) ¿Tiene usted que pagar algo más para que pueda realizar esta actividad? sí \_\_\_\_\_ no \_\_\_\_\_

¿Qué tiene que pagar? \_\_\_\_\_

¿Cuánto paga por actividad? \_\_\_\_\_ ¿Cada qué tiempo les paga? \_\_\_\_\_

\* Fábrica: ¿Desde que hora comienza a trabajar? \_\_\_\_\_ ¿A qué hora regresa? \_\_\_\_\_

¿Qué hace en la fábrica? \_\_\_\_\_ ¿Dónde compran los pescados? \_\_\_\_\_

¿Qué pescados usan en la fábrica? \_\_\_\_\_

¿A qué precio compran? \_\_\_\_\_ ¿Qué producen en esta fábrica? \_\_\_\_\_

¿Dónde venden cada producto? \_\_\_\_\_

¿A qué precio venden? \_\_\_\_\_ ¿Sabe dónde se está enviando este producto? \_\_\_\_\_

(Costo) ¿Tiene usted que pagar algo más para que pueda realizar esta actividad? sí \_\_\_\_\_ no \_\_\_\_\_

¿Qué tiene que pagar? \_\_\_\_\_

¿Cuánto paga por actividad? \_\_\_\_\_ ¿Cada qué tiempo les paga? \_\_\_\_\_

\* pesca. Artesanal \_\_\_ Industrial \_\_\_ Otros \_\_\_\_\_

¿Desde hace cuánto tiempo se dedica a la pesca? \_\_\_\_\_ ¿Dónde pesca? \_\_\_\_\_

¿Qué época es la mejor para pescar? \_\_\_\_\_

¿Qué pescados pesca? (especies) \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

¿Qué otros animales recoge? (conchas, etc.) \_\_\_\_\_

¿Qué pescados pesca más? \_\_\_\_\_

¿Qué otros animales recoge más? \_\_\_\_\_

¿Afecta esta pesca a otros tipos de peces? (especies) sí \_\_\_\_\_ no \_\_\_\_\_ ¿Por qué? \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

¿De qué tamaño son los pescados? (cm) \_\_\_\_\_ ¿Cuántos pescados saca? (día, viaje, semana, etc.) \_\_\_\_\_ ¿A qué hora sale de su casa para ir a pescar? \_\_\_\_\_ ¿A qué hora regresa a su casa? \_\_\_\_\_ ¿Cuánto tiempo permanece en el mar? \_\_\_\_\_ ¿Cuántos viajes realiza cada día? \_\_\_\_\_ ¿De todos los viajes que realiza, en cuántos logra pescar? \_\_\_\_\_

¿A quién vende los pescados? \_\_\_\_\_ ¿Cuánto le pagan? (por pescado/libra, etc.) \_\_\_\_\_

¿Sabe a dónde se está enviando el pescado vendido por usted? \_\_\_\_\_

¿Cuánto tiempo tiene usted los pescados hasta que los venda? \_\_\_\_\_ ¿Cuántos se dañan? \_\_\_\_\_ ¿Por qué se dañan? \_\_\_\_\_

¿Qué hacen con los peces que se dañan? \_\_\_\_\_

¿Recibe algo de parte del gobierno que le ayuda a pescar? (subsidio) \_\_\_\_\_

¿Cuánto pescaba antes? \_\_\_\_\_ ¿Qué pescados pescaba más? \_\_\_\_\_

¿Cuánto ganaba en plata antes? (sucres, ingreso) \_\_\_\_\_ ¿Por qué cree usted que hay menos peces? \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

¿Cómo pesca? (redes, lanza, etc.) \_\_\_\_\_

(Si es redes) ¿Cual es el tamaño de la red? \_\_\_\_\_ ¿Cuanto mide la abertura de la malla \_\_\_\_\_

(Si es anzuelo) ¿Que tipo de anzuelo usa? \_\_\_\_\_

¿Qué tipo de embarcación tiene? \_\_\_\_\_ propia \_\_\_\_\_ alquilada \_\_\_\_\_

(Si es alquilada) ¿Cuánto paga? ( por viaje, diario, etc.) \_\_\_\_\_ ¿Usa combustible? (gasolina, diesel, etc.) sí \_\_\_\_\_ no \_\_\_\_\_ ¿Cuánto compra de combustible? \_\_\_\_\_ ¿Cuántos viajes le alcanza? \_\_\_\_\_ ¿Cuánto tiempo le alcanza el combustible? \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

¿Cómo pescaba antes? \_\_\_\_\_

¿Tiene ayudantes en la pesca? sí \_\_\_\_\_ no \_\_\_\_\_ cuántos? \_\_\_\_\_ ¿cuánto les paga a cada uno? \_\_\_\_\_

¿Son familiares los que trabajan con usted? sí \_\_\_\_\_ no \_\_\_\_\_ ¿Les paga? \_\_\_\_\_ cuánto?  
\_\_\_\_\_

(Costo) ¿Tiene usted que pagar algo más para que pueda realizar esta actividad? sí \_\_\_\_\_ no \_\_\_\_\_ ¿Cuáles? \_\_\_\_\_  
¿Cuánto por actividad? \_\_\_\_\_ ¿Cada cuánto tiempo? (acopio, etc.) \_\_\_\_\_

\* Pesca industrial: ¿Qué tipo de embarcación tiene? \_\_\_\_\_

¿Para quién trabaja? \_\_\_\_\_ nacional \_\_\_\_\_ extranjero \_\_\_\_\_ gobierno \_\_\_\_\_

\*\*\*INTERMEDIARIO: ¿En dónde compra los pescados? \_\_\_\_\_ ¿Cuánto paga?  
(pescado, libra, etc.) \_\_\_\_\_ ¿A quién vende? \_\_\_\_\_ ¿En dónde? \_\_\_\_\_

¿A cuánto? \_\_\_\_\_ \*(Costo) ¿Tiene usted que pagar algo más para vender su producto? sí \_\_\_\_\_  
no \_\_\_\_\_ ¿Cuánto por actividad? \_\_\_\_\_ ¿Cada cuánto tiempo? (acopio, transporte,  
etc.) \_\_\_\_\_

¿Sabe a dónde se está enviando el pescado vendido por usted? \_\_\_\_\_

\*\*Festividades. ¿Qué fiestas tienen? (fechas) (mar) \_\_\_\_\_

¿Qué comen? \_\_\_\_\_

¿Qué sabe sobre el Parque Nacional Machalilla \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_ ¿

Hay algún tipo de actividad que realiza el PNM? (talleres, cursos, informativos, boletines, etc.) \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

¿Hay algún tipo de cooperativas o asociaciones aquí? sí \_\_\_\_\_ no \_\_\_\_\_ cuáles? \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_ ¿

Pertenece usted a alguna? sí \_\_\_\_\_ no \_\_\_\_\_ ¿Cuál? \_\_\_\_\_ \* cargo \_\_\_\_\_

¿Sabe si hay grupos de mujeres que realicen alguna actividad? sí \_\_\_\_\_ no \_\_\_\_\_ ¿Cuál?  
\_\_\_\_\_

(Sobre-explotación) ¿Qué opina sobre el recurso pesquero? \_\_\_\_\_

¿Cree que se debe controlar? \_\_\_\_\_

¿Porque? \_\_\_\_\_

¿Qué opina sobre el PNM? \_\_\_\_\_

Recomendaciones para mejorar PNM y/o actividades (pesca, turismo) \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_



**Anexo 2. Mapa geofísico del PNM: perfil costero, batimetría y corrientes marinas**

**Anexo 3. Fotos de las localidades donde se realizaron las observaciones submarinas**

**Foto 1.** Islote Sucre  
Ernesto E. Briones

**Foto 2.** Horno de Pan  
Ernesto E. Briones

**Foto 3.** Islote La Viuda  
Lorena Jaramillo

**Foto 4.** El Islote  
Jorge Sonnenholzner

**Foto 5.** Punta Los Frailes  
Lorena Jaramillo

**Foto 6.** Punta Mala  
Jorge Sonnenholzner

**Foto 7.** Isla Salango  
Jorge Sonnenholzner

**Foto 8.** Los Ahorcados  
J. Sonnenholzner

**Anexo 4. Parámetros fisicoquímicos del agua de cada punto de muestreo con su respectivo índice de calidad de agua.**























**Anexo 5. Macro-invertebrados observados y/o capturados en Isote Sucre (IS), Horno de Pan (HP), Isote La Viuda (LV), El Isote (EI), Los Ahorcados (AH), Isote Ballena (IB), Punta Mala (PM), Punta Los Frailes (LF).**

Nº	TAXA	ESPECIE	EI	LV	IS	LF	HP	PM	IB	AH
1	<b>EQUINODERMA</b>									
2	ASTEROIDEA	<i>Astropeden sp.</i> <sup>PL</sup>	-	-	-	-	-	-	-	-
3		<i>Luidia columbia*</i>	-	-	-	-	-	-	-	-
5		<i>Pentaceraster cumingi</i>	-	-	a	c	-	a	a	a
6		<i>Pharia pyramidata</i>	c	a	a	-	a	-	-	-
7		<i>Phataria unifascialis</i>	c	c	c	-	c	-	-	-
8	OPHIUROIDEA	<i>Ophiocoma aethiops*</i>	-	-	c	-	c	-	c	c
9		<i>O. alexandri</i>	-	-	-	-	r	-	-	-
10	ECHINOIDEA	<i>Astropyga pulvinata</i>	-	-	-	-	c	-	-	-
11		<i>Diadema mexicanum</i>	-	r	r	-	r	r	r	r
12		<i>Echinometra vanbrunti</i>	a	a	a	-	a	-	-	-
13		<i>Eucidaris thouarsii</i>	-	-	c	r	-	r	c	c
14		<i>E. oblonga**</i>	c	c	c	c	c	c	c	c
15		<i>Mellita longiffisa</i>	-	-	-	c	-	-	-	-
16		<i>Toxopneustes roseus**</i>	-	-	-	-	r	-	r	-
17		<i>Tripneustes depressus</i>	a	a	a	-	a	-	-	-
18	HOLOTHUROIDEA	<i>Holothuria theeli</i>	-	-	-	c	-	-	-	-
20		<i>Isostichopus fuscus</i>	r	r	r	r	r	-	r	r
21	<b>CNIDARIA</b>	<i>Actinia sp.</i>	c	c	c	-	c	-	-	-
22		<i>Actinostella sp.</i>	-	-	r	-	-	-	-	-
23		<i>Anthopleura sp.</i>	c	c	c	-	c	-	-	-
24		<i>Antipathes panamensis</i>	r	c	r	r	r	c	r	r
25		<i>Gorgonia spp.</i>	c	c	c	c	c	c	c	c
26		<i>Palythoa sp.</i>	-	c	c	-	a	c	a	c
27		<i>Pavona clavus</i>	-	r	r	-	r	r	r	r
28		<i>Pocillopora damicornis</i>	r	c	a	c	a	r	-	-
29		<i>P. elegans</i>	r	c	c	c	c	r	-	-
30		<i>Tubastrea coccinea</i>	c	c	c	c	c	c	c	c
31		<i>Tubastrea sp.</i>	c	c	c	c	c	c	c	c
32		<i>Zoanthus sp.</i>	-	-	c	-	c	-	c	c
33	<b>MOLLUSCA</b>	<i>Aplysia sp.</i>	r	r	c	-	r	-	-	-
34		<i>Brachiodontes semilaevis</i>	a	a	a	-	a	-	-	-
35		<i>Chiton sp.</i>	-	-	c	-	c	-	-	-
36		<i>Crucibulum scutellatum</i>	-	-	r	-	r	-	-	-
37		<i>Eolidia papillosa</i>	c	c	c	-	c	-	-	-
38		<i>Hexaplex brassica</i>	-	-	r	-	r	-	r	r
39		<i>H. regius</i>	-	-	r	-	r	-	r	r
40		<i>Litorina aspersa</i>	c	c	a	-	a	-	-	-
41		<i>Modiolus capax</i>	c	c	c	-	c	-	-	-
42		<i>Melanella falcata</i> <sup>HT</sup>	-	-	-	-	-	-	-	-
44		<i>Octopus vulgaris</i>	c	c	c	-	c	-	-	-
45		<i>Ostrea iridescens</i>	-	-	c	-	c	-	c	c
46		<i>Polinices uber</i>	-	-	r	-	-	-	-	-
47		<i>Rissoina sp.</i>	-	-	-	c	-	-	-	-
48		<i>Terebrea subulata</i>	-	-	r	-	r	-	-	-
51	<b>ARTHROPODA</b>	<i>Balanus sp.</i>	a	a	a	-	a	-	-	-
52	<b>CRUSTACEA</b>	<i>Panulirus gracilis</i>	-	-	-	-	-	-	c	c

Leyenda: a abundante; c común; r raro y - no observado

\* nuevo registro para el PNM, \*\* ampliación de distribución

<sup>PL</sup> especie observada en Puerto López, <sup>HT</sup> asociada a *Holothuria theeli*

Elaboración: Flachier A. & J. Sonnenholzner

**Anexo 6. Macro-invertebrados registrados para la Isla de La Plata**

**Anexo 7. Especies de peces de arrecife de coral registrados en el PNM según los datos recopilados para este estudio y de otros autores.**





**Anexo 8. Ictiofauna de arrecife del PNM registrada para cada localidad de observación submarina.**

Nº	FAMILIA	ESPECIE	IS	HP	LV	IC	AH	SA	PM	LF
1	ACANTHURIDAE	<i>Acanthurus glaucopareius</i>	-	-	-	-	c	c	-	-
2		<i>Prionurus laticlavus</i>	-	-	r	-	a	-	c	-
3	APOGONIDAE	<i>Apogon dovii</i>	-	-	c	-	-	-	-	-
4		<i>A. pacificus</i>	-	-	c	-	-	-	-	-
5	AULOSTOMIDAE	<i>Aulostomus chinensis</i>	-	-	-	-	r	-	-	-
6	BALISTIDAE	<i>Aluterus scriptus</i>	-	r	-	-	-	-	-	-
7		<i>Balistes polylepis</i>	c	r	c	c	-	-	-	-
8		<i>Melichthys niger*</i>	c	-	-	-	r	r	-	-
9		<i>Pseudobalistes naufragium</i>	-	r	-	-	-	-	r	-
10		<i>Sufflamen verres</i>	-	-	-	-	-	r	-	-
11	BLENNIDAE	<i>Acanthemblemaria hancocki</i>	-	c	-	-	-	-	-	-
12		<i>Ophioblennius steindachneri</i>	a	a	-	-	r	c	r	r
13	BOTHIDAE	<i>Bothus mancus*</i>	-	r	-	-	-	-	-	-
14	CHAETODONTIDAE	<i>Chaetodon falcifer*</i>	-	c	-	-	-	-	r	-
15		<i>C. humeralis</i>	c	-	-	-	c	c	-	r
16		<i>Johnrandallia nigrirostris</i>	-	-	c	-	c	-	-	-
17	CIRRHITHIDAE	<i>Cirrhitus rivulatus</i>	-	-	c	-	-	-	-	-
18	DASYATIDAE	<i>Dasyatis brevis</i>	-	-	c	c	r	c	-	r
19		<i>D. longus</i>	-	c	-	-	-	-	-	-
20		<i>Taeniura meyeri</i>	-	c	-	c	-	c	r	-
21	DIODONTIDAE	<i>Diodon holocanthus</i>	c	r	-	-	c	a	c	a
22		<i>D. hystrix</i>	-	r	-	-	c	c	r	r
23	FISTULARIIDAE	<i>Fistularia commersonii</i>	-	-	-	-	-	r	-	-
24	GOBIIDAE	<i>Elacatinus nesiotus*</i>	c	c	c	c	-	-	-	-
25		<i>Lythrypnus gilberti*</i>	-	-	-	-	r	-	-	-
26	GOBIESOCIDAE	<i>Arcos poecilophthalmus*</i>	a	a	-	-	r	-	r	-
27	GRAMMISTIDAE	<i>Rypticus nigripinnis</i>	-	-	-	-	r	r	r	r
28	HAEMULIDAE	<i>Anisotremus interruptus</i>	-	-	c	c	c	c	-	-
29		<i>Haemulon scudderi</i>	-	-	-	-	-	-	c	c
30		<i>Orthopristis forbesi*</i>	-	-	a	-	-	c	-	-
31	HEMIRHAMPOIDAE	<i>Hyporhamphus unifasciatus</i>	-	-	c	-	-	r	-	r
32	HOLOCENTRIDAE	<i>Myripristis leiognathos</i>	-	c	-	-	-	-	-	-
33		<i>Sargocentron suborbitalis</i>	-	-	-	c	-	-	-	-
34	KYPHOSIDAE	<i>Kyphosus analogus</i>	-	-	c	-	-	-	-	-
35		<i>K. elegans</i>	-	-	c	-	-	-	-	-
36	LABRIDAE	<i>Bodianus diplotaenia</i> <sup>H</sup>	c	-	-	-	c	c	-	-
		<i>B. diplotaenia</i> <sup>M</sup>	-	-	-	-	c	c	-	-
37		<i>B. eclancheri</i>	-	c	-	-	-	-	-	-
38		<i>Halichoeres dispilus</i> <sup>M</sup>	-	-	-	-	-	c	-	-
39		<i>H. nicholsi</i> <sup>H &amp; M</sup>	-	-	-	c	-	-	-	-
40		<i>H. notospilus</i>	-	c	-	-	-	-	-	-
41		<i>Thalassoma lucasanum</i> <sup>H &amp; M</sup>	c	-	-	-	c	c	-	-
42		<i>Xyrichtys pavo</i>	-	c	-	-	-	-	-	-
43	LABRISOMIDAE	<i>Labriosomus dentriticus*</i>	-	-	-	-	-	c	-	-
44	LUTJANIDAE	<i>Lutjanus argentiventris</i>	-	c	c	c	r	c	-	r
45		<i>L. novemfasciatus</i>	-	c	-	-	c	c	-	-

Nº	FAMILIA	ESPECIE	IS	HP	LV	IC	AH	SA	PM	LF
46		<i>L. viridis</i>	a	-	a	-	c	c	-	-
47	MUGILIDAE	<i>Mugil cephalus</i>	-	-	-	-	r	-	-	-
48	MULLIDAE	<i>Mulloides dentatus</i>	-	c	-	-	c	c	-	-
49	MURAENIDAE	<i>Gymnothorax dovii</i>	r	-	-	-	-	r	-	-
50		<i>Gymnothorax sp.</i>	-	-	-	-	r	r	-	-
51		<i>Muraena sp.</i>	r	-	-	-	-	-	-	-
52	OPHICHTHIDAE	<i>Myrichthys tigrinus</i>	r	-	-	-	r	r	-	-
53	POMACANTIDAE	<i>Holocanthus passer</i> <sup>A</sup>	c	a	a	-	c	c	c	r
		<i>H. passer</i> <sup>J</sup>	-	c	-	-	c	-	c	-
54		<i>Pomacanthus zonipectus</i>	-	-	c	c	-	-	-	-
55	POMACENTRIDAE	<i>Abudefduf troschelii</i> <sup>M</sup>	a	-	-	-	c	c	c	r
56		<i>Chromis atrilobata</i>	a	-	-	-	c	c	-	-
57		<i>Eupomacentrus acapulcoensis</i>	a	a	-	-	c	-	-	-
58		<i>Microspathodon bairdii</i> <sup>A</sup>	a	-	-	-	-	c	-	-
59		<i>M. dorsalis</i> <sup>A</sup>	a	a	a	c	c	c	-	-
60		<i>Nexilarius concolor</i>	a	-	-	-	c	-	-	-
61		<i>Stegastes arcifrons</i> <sup>*A</sup>	c	a	-	-	c	c	c	c
62		<i>S. leucorus</i> <sup>*</sup>	c	-	-	-	c	c	-	-
63	SCARIDAE	<i>Nicholsina denticulata</i>	-	-	-	-	c	-	-	-
64		<i>Scarus compressus</i>	c	-	c	c	c	c	-	-
65		<i>S. ghobban</i> <sup>SM</sup>	-	-	-	-	-	-	-	-
66		<i>S. perrico</i> <sup>A</sup>	c	c	a	c	a	c	r	c
67		<i>S. rubroviolaceus</i>	c	c	-	-	c	-	-	-
68	SCIANIDAE	<i>Pareques perissa</i>	c	-	-	-	-	-	-	-
69	SCORPAENIDAE	<i>Scorpaena plumieri mystes</i>	-	a	-	c	r	r	-	-
70		<i>S. xyris</i>	-	-	-	-	r	-	-	-
71	SERRANIDAE	<i>Alphester immaculatus</i> <sup>J</sup>	-	a	-	-	c	-	-	-
72		<i>Cephalopholis panamensis</i>	c	a	a	c	-	-	r	-
73		<i>Epinephelus labriformis</i>	a	c	-	-	c	c	-	c
74		<i>Paranthias colonus</i>	a	c	c	c	-	-	-	-
75		<i>Serranus psittacinus</i>	a	c	c	-	c	r	c	r
76	SPARIDAE	<i>Archosargus pourtalessi</i> <sup>*</sup>	-	-	-	-	-	r	-	-
77	TETRAODONTIDAE	<i>Arothron hispidus</i>	-	-	c	-	-	c	-	-
78		<i>A. meleagris</i>	-	-	-	-	c	c	-	-
79		<i>Spheroides annulatus</i>	-	-	-	-	c	c	-	-
80	ZANCLIDAE	<i>Zanclus canescens</i>	-	-	-	-	r	-	-	-

Leyenda: a abundante; c común; r raro y - no observado

<sup>A</sup> Adulto; <sup>J</sup> Juvenil; <sup>M</sup> Macho; <sup>SM</sup> Supermacho y <sup>H</sup> Hembra

\*Registro dudoso por ser especies endémicas o solo registradas para Galápagos

Elaboración: Flachier A. & J. Sonnenholzner

**Anexo 9. Peces de arrecife registrados en la Isla de La Plata en las localidades de Punta Machete (PM), Punta Escalera (PE), Punta Palo Santo (PS), Bahía Drake (DK) y El Faro (EF), y del Bajo de Cantagallo (CG).**

No	FAMILIA	ESPECIE	PM	PE	PS	DK	EF	CG
1	ACANTHURIDAE	<i>Achanturus nigricans</i>	-	-	-	-	r	-
2		<i>Prionurus laticlavus</i>	c	c	c	c	c	-
3	APOGONIDAE	<i>Apogon pacificus</i>	-	-	c	-	c	-
4	AULOSTOMIDAE	<i>Aulostomus chinensis</i>	-	-	r	r	-	-
5	BALISTIDAE	<i>Balistes polylepis</i>	-	c	c	-	-	-
6		<i>Melichtys niger*</i>	-	c	-	-	-	-
7		<i>Pseudobalistes naufragium</i>	-	c	-	-	c	-
8		<i>Sufflamen verres</i>	-	-	c	-	c	-
9	BLENNIIDAE	<i>Ophioblennius steindachneri</i>	-	c	-	c	-	-
10		<i>Plagiotremus azaleus</i>	-	-	c	c	c	-
11	CARANGIDAE	<i>Elegantis bipinnulata</i>	-	c	-	c	-	-
12		<i>Seriola rivoliana</i>	-	-	-	c	-	-
13		<i>Trachinotus rhodopus</i>	-	-	-	c	-	-
14	CHAETODONTIDAE	<i>Chaetodon falcifer*</i>	-	c	-	-	c	c
15		<i>C. humeralis</i>	c	c	c	c	c	c
16		<i>C. meyeri</i>	-	-	-	c	-	c
17		<i>Johnrandallia nigrirostris</i>	-	-	-	c	-	-
18	CIRRHITIDAE	<i>Cirrhitus rivulatus</i>	-	-	-	-	c	-
19	DASYATIDAE	<i>Taeniura meyeri</i>	-	c	r	c	c	-
20	DIODONTIDAE	<i>Chilomycterus affinis</i>	-	-	-	c	-	-
21		<i>Diodon holocanthus</i>	r	r	-	-	-	-
22		<i>D. hystrix</i>	-	-	c	-	c	-
23	GOBIIDAE	<i>Elacantinus nesiotus*</i>	-	-	-	c	-	-
24		<i>Lythrypnus gilberti*</i>	-	-	-	c	-	-
25	GRAMMISTIDAE	<i>Rypticus bicolor</i>	-	c	-	-	-	-
26		<i>R. nigripinnis</i>	-	-	-	-	c	-
27	HAEMULIDAE	<i>Anisotremus interruptus</i>	c	-	-	c	c	-
28		<i>A. teniatus</i>	-	-	-	-	r	-
29		<i>Haemulon sexfasciatum</i>	-	-	c	-	c	-
30	HEMIRAMPHIDAE	<i>Hyporhamphus unifasciatus</i>	-	r	-	r	-	-
31	HOLOCENTRIDAE	<i>Myripristis berdti*</i>	r	-	-	r	-	-
32		<i>M. leiognathos</i>	-	-	-	r	r	-
33		<i>Sargocentron suborbitalis</i>	-	-	-	-	r	-
34	KYPHOSIDAE	<i>Kyphosus analogus</i>	c	c	-	-	-	-
35	LABRIDAE	<i>Bodianus diplotaenia</i> <sup>SM</sup>	-	c	-	-	c	-
36		<i>Halichoeres dispilus</i>	-	-	-	c	-	-
37		<i>H. nicholsi</i> <sup>HT</sup>	-	c	-	-	-	-
38		<i>Thalassoma lucasanum</i> <sup>SM</sup>	-	c	-	-	c	-
39	LUTJANIDAE	<i>Lutjanus jordani</i>	-	-	r	-	-	r
40		<i>L. novemfasciatus</i>	-	-	r	-	-	r
41	MOBULIDAE	<i>Manta birostris</i>	-	-	r	-	-	-
42	MULLIDAE	<i>Mulloides dentatus</i>	-	-	-	c	-	c
43	MURAENIDAE	<i>Enchelycore octaviana*</i>	-	-	r	-	-	-
44		<i>Gymnomuraena zebra</i>	-	-	r	-	-	-
45		<i>Gymnomuraena sp.</i>	-	-	-	-	r	-
46		<i>Gymnothorax cataneus</i>	-	-	r	-	r	-

47		<i>G.dovii</i>	-	-	r	-	r	-
----	--	----------------	---	---	---	---	---	---

No	FAMILIA	ESPECIE	PM	PE	PS	DK	EF	CG
48		<i>Gymnothorax</i> sp.	-	-	r	-	-	-
49	OPHICHTHIDAE	<i>Myrichthys tigrinus</i>	c	c	c	c	c	-
50	POMACANTHIDAE	<i>Holocanthus passer</i> <sup>A &amp; J</sup>	c	c	c	c	c	c
51		<i>Pomacanthus zonipectus</i>	-	c	c	c	c	c
52	POMACENTRIDAE	<i>Abudefduf troschelii</i>	-	c	c	c	c	c
53		<i>Chromis atrilobata</i>	c	c	c	c	c	c
54		<i>Microspathodon bairdii</i>	-	-	c	-	-	c
55		<i>M.dorsalis</i> <sup>A &amp; J</sup>	-	-	-	-	c	c
56		<i>Stegastes arcifrons</i> <sup>A</sup>	-	-	-	-	c	c
57		<i>S. flavilatus</i>	-	-	-	-	c	-
58		<i>S. leucurus</i> <sup>*</sup>	-	-	-	-	c	r
59	SCARIDAE	<i>Scarus perico</i> <sup>A</sup>	-	c	-	-	c	-
60		<i>S. rubroviolaceus</i>	-	-	c	-	c	-
61	SCIANIDAE	<i>Pareques perissa</i>	-	-	c	-	c	-
62	SCOMBRIDAE	<i>Sarda orientalis</i>	-	-	-	c	-	-
63		<i>Scomberomorus sierra</i>	-	r	-	r	-	-
64		<i>Thunus albacares</i>	-	-	r	-	-	-
65	SCORPAENIDAE	<i>Scorpaena plumeri mystes</i>	c	c	c	-	c	-
66	SERRANIDAE	<i>Alphester immaculatus</i> <sup>A &amp; J</sup>	-	c	c	-	c	c
67		<i>Cephalopholis panamensis</i>	-	-	c	-	c	c
68		<i>Epinephelus labriformis</i>	-	c	-	c	-	c
69		<i>Liopropoma fasciatum</i> <sup>**</sup>	r	r	-	-	-	-
70		<i>Mycteroperca olfax</i> <sup>*</sup>	-	-	r	r	r	-
71		<i>Paranthias colonus</i>	c	c	c	-	c	c
72		<i>Serranus psittacinus</i>	c	c	c	c	c	c
73	SPARIDAE	<i>Archosargus pourtalessi</i> <sup>*</sup>	-	r	-	r	-	-
74	SYNODONTIDAE	<i>Synodus lucioceps</i>	r	r	r	-	r	-
75	TETRAODONTIDAE	<i>Arothron hispidus</i>	-	-	r	-	r	-
76		<i>A. meleagris</i> <sup>FA</sup>	-	-	-	-	r	-
77		<i>Spheroides annulatus</i>	-	-	-	c	-	-
78	TRIPTERYGIIDAE	<i>Lepidonectis corallicola</i> <sup>*</sup>	-	-	-	r	-	-
79	ZANCLIDAE	<i>Zanclus canescens</i>	-	c	-	-	-	-
80		<i>Zanclus</i> sp.	-	r	-	-	-	-

Leyenda: a abundante; c común; r raro y - no observado

<sup>A</sup> Adulto; <sup>J</sup> Juvenil; <sup>M</sup> Macho; <sup>SM</sup> Supermacho; <sup>H</sup> Hembra y <sup>FA</sup> Fase Amarilla

<sup>\*</sup> Registrado dudoso por ser especies endémicas o solo registradas para Galápagos

Elaboración: Flachier A. & J. Sonnenholzner



**Anexo 10. Peces pelágicos, demersales y macro-invertebrados capturados durante las faenas de pesca artesanal.**

FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN
PECES PELÁGICOS GRANDES		
Coryphaenidae	<i>Coryphaena hippurus</i> <sup>a</sup>	Dorado
Isthiophoridae	<i>Isthiophorus albicans</i>	Picudo banderón
	<i>Makaira indica</i>	Picudo negro
Scombridae	<i>Acanthocybrin solandri</i> <sup>f</sup>	Peje sierra
	<i>Euthynus lineatus</i>	Bonito
	<i>Scomberomorus sierra</i>	Sierra
	<i>Katsumonus pelamis</i> <sup>f</sup>	Barrilete
PECES DEMERSALES CLASE A		
Lutjanidae	<i>Lutjanus argentiventris</i> <sup>c</sup>	Pargo dientón
	<i>L. guttatus</i>	Pargo
	<i>Holopagrus guntheri</i> <sup>a</sup>	Pargo de peña
Ophidiidae	<i>Brotula clarkae</i> <sup>c</sup>	Corvina de roca
	<i>B. ordwayi</i> <sup>c</sup>	Chilindrina
	<i>Lepophidium negrospinna</i> <sup>c</sup>	Congrio
	<i>Lepophidium spp.</i> <sup>f</sup>	Culona
Serranidae	<i>Diplectrum spp.</i> <sup>c</sup>	Camotillo
	<i>Epinephelus guttatus</i> <sup>c</sup>	Cabrilla
	<i>Epinephelus analogus</i> <sup>f</sup>	Mero
	<i>Paralabrax callaensis</i> <sup>c</sup>	Percla
	<i>Hemilutjanus macrophthalmus</i> <sup>f</sup>	Ojo de uva
PECES DEMERSALES CLASE B		
Ariidae	<i>Bagre spp.</i> <sup>f</sup>	Bagre
Branchiostegidae	<i>Caulolatilus cabezon</i>	Cabezudo
Carangidae	<i>Caranx spp.</i>	Caballa
	<i>Seriola rivuliana</i> <sup>c</sup>	Huayaípe
	<i>Vomer declivifrons</i> <sup>c</sup>	Carita
Sciaenidae	<i>Cynoscion spp.</i> <sup>c</sup>	Corvina
	<i>Micropogonias altipinnis</i> <sup>c</sup>	Torno
	<i>Larimus gulosus</i> <sup>c</sup>	Barriga juma
PECES DEMERSALES CLASE C		
Bothidae	<i>Paralichthys woolmani</i> <sup>f</sup>	Lenguado
Clupeidae	<i>Opisthonema spp.</i>	Pinchagua
Mugilidae	<i>Mugil spp.</i> <sup>f</sup>	Lisa
Scaridae	<i>Scarus spp.</i> <sup>c</sup>	Pez Loro
Scorpaenidae	<i>Scorpaena spp.</i> <sup>c</sup>	Lechuza
Sphyraenidae	<i>Sphyraena ensis</i> <sup>c</sup>	Picuda
TIBURONES Y RAYAS		
Carcharhinidae	<i>Carcharhinus spp.</i> <sup>c</sup>	Tollo
Sphyrnidae	<i>Sphyrna zigaena</i> <sup>c</sup>	Tiburón Martillo
Squatinae	<i>Squatina armata</i> <sup>f</sup>	Angelote
Dasyatidae	<i>Dasyatis dipterura</i> <sup>f</sup>	Raya de aguijón
Rajidae	<i>Raja spp.</i> <sup>f</sup>	Raya
OTROS PECES		

Clupeidae	<i>Ophisthopterus</i> spp. <sup>c</sup>	Chaparra
Scombridae	<i>Auxis thazard</i>	Botellita
INVERTEBRADOS MOLUSCOS		
Muricidae	<i>Hexaplex regius</i> <sup>c</sup>	Churo
Loliginidae	<i>Loliguncula panamensis</i> <sup>c</sup>	Calamar
INVERTEBRADOS CRUSTACEOS		
Calappidae	<i>Calappa convexa</i> <sup>c</sup>	Perro
Portunidae	<i>Callicnetes arcuatus</i> <sup>f</sup>	Jaiba azul
Penaeidae	<i>Penaeus brevirostris</i> <sup>f</sup>	Camarón rojo

Leyenda: a abundante, c común, r raro

Elaboración: Sonnenholzner J. & A. Flachier

**Anexo 11. Grupos humanos organizados por comunidad**

Cooperativas	Comunidad	Objetivos / Luchas	nivel de organización	# de Socios	año de fundación
Cooperativa "Isla de la Plata"	Puerto Cayo	Respetar las vedas y mejorar la capacidad de venta del camarón.	alto	34	1991
Cooperativa "Puerto Cayo"	"	--	medio	21	1983
Cooperativa "Daniel López"	Puerto López	Pesca artesanal.	medio/alto	22	1973
Aso. de Comerciantes "2 de Abril"	"	Comercialización de mariscos.	bajo	38	--
Cooperativa "El Progreso"	"	Pesca artesanal.	bajo	18	1990
Coop. "Marco Tulio Campusano"	"	Pesca artesanal.	bajo	24	1988
Preasoc. Comerciantes Minoristas	"	Comercialización de mariscos y compra inmediata en bongos.	bajo	--	en formación
Grupo de Refresqueros	"	Venta de gaseosas y refrescos en el malecón.	bajo	--	en formación
Asoc. de Guías Naturalistas PNM	"	Información y guía al turista.	alto	15	--
Cooperativa de Tricicleros	"	Transporte de mariscos e insumos para la pesca artesanal.	alto	56	--
Sind. de Choferes Profes. de Puerto López	"	Transportes mayoristas.	muy alto	120	--
Cooperativa "8 de mayo"	"	Evisceración de pescados y ventas de comida.	bajo	17	--
Asoc. de Servidores Turísticos	"	Ofertar y dar facilidades turísticas.	muy alto	33	--
Centro Pesquero "Pueblo Nuevo"	Pueblo Nuevo	--	bajo	22	--
Comité Promejoras "9 de Octubre"	"	Desarrollo y promoción para la comunidad.	medio	33	--
Grupo de Mujeres "Nuevo Amanecer"	"	Producción de artesanías.	alto	15	--
Cooperativa "Spampani"	Machalilla	Conceder préstamos para la adquisición de embarcaciones.	medio/alto	44	1991
Centro Pesquero Artesanal "la Crucita"	"	Pesca artesanal.	medio	12	1990
Grup. Muj. "Buscando un Futuro Mejor"	"	Producción artesanías.	medio	5	--
Centro Pesquero Artesanal "5 de Junio"	"	Pesca artesanal.	bajo	6	--
Grupo de Evisceradores	"	Evisceración de pescados y comercialización.	bajo	--	en formación
Asociación "Pueblo Nuevo"	"	--	bajo	10	--
Asociación "20 de Enero"	Salango	Pesca artesanal.	bajo	19	1987
Asociación "Isla Salango"	"	Pesca artesanal.	--	--	1992
Sindicato "Salango"	"	--	medio	24	1952
Comité Promejoras de Salango	"	Desarrollo de la comunidad.	medio	--	--
Comité Promejoras de Salaite	Salaite	Desarrollo de la comunidad.	bajo	--	en formación

Leyenda: -- sin datos

Fuente: CIPS-PMRC 1995 / Eguiguren 1995

Elaboración: D. Pérez

**Anexo 12. Ingresos obtenidos en el área del PNM por la existencia del recurso marino (en base al turismo)**

Año	Turistas nacionales			Turistas extranjeros			Gasto. Promedio de los Turistas	Turistas por el recurso marino		Ingreso para el área del PNM	Ingreso actualizado a 1996
	Gasto. prom.	No. turistas	Gasto total	Gasto. prom.	No. turista	Gasto. total		No. turistas	% del total PNM		
1980	44,47	nd		35,16	nd		39,8	302	58,5	12.042	4.886
1981	48,76	nd		38,56	nd		43,7	480	58,5	20.943	8.990
1982	53,83	nd		42,57	nd		48,2	831	58,5	40.040	18.184
1983	57,17	nd		45,21	nd		51,2	1.480	58,5	75.761	36.403
1984	59,00	nd		46,65	nd		52,8	1.316	58,5	69.533	35.348
1985	61,60	nd		48,70	nd		55,2	5.205	58,5	287.045	154.386
1986	63,81	nd		50,46	nd		57,1	3.101	58,5	177.151	100.806
1987	64,52	nd		51,01	nd		57,8	1.745	58,5	100.802	60.688
1988	66,90	nd		52,90	nd		59,9	2.287	58,5	137.017	87.275
1989	69,58	nd		55,02	nd		62,3	3.464	58,5	215.823	145.445
1990	72,92	2.601	189.637	57,66	865	49.868		3.466	58,5	239.505	170.765
1991	76,86	4.465	343.138	60,77	1.485	90.233		5.949	58,5	433.372	326.913
1992	79,24	5.707	452.186	62,65	1.898	118.909		7.604	58,5	571.095	455.791
1993	81,54	6.705	546.697	64,47	2.230	143.762		8.935	58,5	690.459	583.017
1994	83,74	6.338	530.762	66,21	2.108	139.572		8.446	58,5	670.334	598.852
1995	86,00	7.341	631.360	68,00	2.442	166.026		9.783	58,5	797.386	753.673
1996	87,03	12.001	1.044.469	69,98	3.991	279.310		15.993	58,5	1.323.779	1.323.779
<b>TOTAL</b>								80.387		<b>5.862.086</b>	<b>4.865.200</b>

Fuente: Coello 1996 / Plan de Manejo, Versión preliminar/Fernando Gerrón - INEFAN/GEF, Feb 1997  
 Fernando Gerrón -INEFAN/GEF 1997 / Boletines del Banco Central del Ecuador.  
 Elaboración: L. Jaramillo

**Anexo 13. Actividad pesquera en las comunidades de influencia del PNM**

EVALUACIÓN DEL ÁREA MARINA DEL PARQUE NACIONAL  
MACHALILLA

**PARTE II**

**PROPUESTA DE MANEJO DEL ÁREA MARINA DEL  
PARQUE NACIONAL MACHALILLA**

**Coordinación y Ecología:** *M.Sc. Adriana Flachier*

**Recursos Marinos:** *Biol. Jorge Sonnenholzner*

**Sociología:** *Soc. Deysi Pérez*

**Economía:** *Econ. Lorena Jaramillo*

**Asistencia:** *Biól. Eduardo Espinoza*

**SIG y Análisis Calidad de Agua:** *EcoCiencia*

**PROYECTO INEFAN/GEF**

Septiembre 1997

Quito - Ecuador

## AGRADECIMIENTO

Todos los autores y técnicos de este estudio agradecen profundamente a las siguientes instituciones que colaboraron y contribuyeron de alguna forma en la ejecución del mismo:

- Proyecto INEFAN / GEF, especialmente al Ing. Enrique Laso, a la Dra. Yolanda Celleri, a la Lic. Gabriela Arcos, a la Dra. Ximena Ortiz y a la Sra. Magdalena Córdoba.
- INEFAN / UTPM, especialmente al Dr. Vladimir Valarezo, al Arq. César Mosquera, a la Lic. Mercedes Licango, a la Ant. Rocío Vaca y a la Sra. Mercedes Poma.
- INEFAN / PNM, especialmente al Lic. Carlos Zambrano, al Agron. Jorge Macías y demás guardaparques.
- INEFAN / DANVS, especialmente al Biol. Antonio Matamorros.
- EcoCiencia, especialmente al MSc. Luis Suárez, al MSc. Ernesto Eduardo Briones, MSc. Fernando Rodríguez, Lic. Paulina Guerrero y MSc. Mario García.
- Corporación CDC, especialmente a la Dra. Carmen Josse, a la Lic. Macarena Iturralde, al Lic. Andrés Vallejo y a la Biol. María Cecilia Terán.
- Programa PMRC - CISP, especialmente al Dr. Segundo Coello, al Econ. Marcelo Narváez, al Ing. Omar Márquez y a la Biol. Patricia Flores.
- Comisión Alemana DED, especialmente al Geog. Michael Sturm.
- Instituto Nacional de Pesca, especialmente a la División de Investigaciones Básicas y Educación Ambiental.
- Fundación Natura, especialmente el Biol. Carlos Fierro.
- Fundación FEMM, especialmente al Lic. Fernando Felix.

Merecen especial agradecimiento las siguientes personas que asistieron voluntariamente en las prácticas de campo y/o colaboraron de manera particular durante el desarrollo del proyecto:

M.Sc. Ernesto Eduardo Briones, Sr. Carlos Borja (Buzo), Lic. Judith Denkinger, Est. Rossana Proaño, Est. Carlos Quiroz, Est. Cinthia Logacho y Lic. Constanza Pairoa-Riofrio.

## ÍNDICE GENERAL

<b>I.</b>	<b>INTRODUCCIÓN</b>	<b>6</b>
<b>1.</b>	<b>Importancia del manejo del área marina del Parque Nacional Machalilla</b>	<b>7</b>
<b>2.</b>	<b>Usos actuales del área marina del PNM</b>	<b>9</b>
2.1	Pesca artesanal	9
2.2	Pesca selectiva	10
2.3	Pesca de post-larvas de camarón	11
2.4	Pesca industrial	12
2.5	Pesca deportiva	13
2.6	Turismo recreativo y de esparcimiento	13
2.7	Turismo y observación de cetáceos	14
2.8	Turismo y buceo submarino (autónomo y en apnea)	14
2.9	Investigación	15
<b>II.</b>	<b>SITUACIÓN ACTUAL DEL ÁREA MARINA DEL PNM</b>	<b>16</b>
<b>1.</b>	<b>Situación administrativa</b>	<b>16</b>
<b>2.</b>	<b>Situación legal</b>	<b>17</b>
2.1	Convenios	17
2.2	Legislación	17
<b>3.</b>	<b>Problemas identificados</b>	<b>18</b>
3.1	Insuficiencia de normatividad en el control del área marina	19
3.2	Disminución creciente de los recursos marino-costeros	19
3.3	Contaminación de las playas y del agua marina	20
<b>III.</b>	<b>OBJETIVOS DE MANEJO DEL ÁREA MARINA DEL PNM</b>	<b>22</b>
<b>1.</b>	<b>Objetivos generales de manejo</b>	<b>22</b>
1.1	Conservación de los recursos marino-costeros	22
1.2	Uso de los recursos marino-costeros de manera sustentable	23
1.3	Investigación, monitoreo y educación ambiental	23
<b>IV.</b>	<b>EXTENSIÓN DEL ÁREA MARINA Y ZONIFICACIÓN PROPUESTA</b>	<b>25</b>
<b>1.</b>	<b>Extensión del área marina protegida</b>	<b>26</b>
1.1	Importancia de la extensión del área marina protegida	26
1.2	Objetivos	27
1.3	Justificación de los límites propuestos	27
1.4	Extensión propuesta	27
1.5	Restricciones y normas generales de manejo para toda el área marina del PNM	29
<b>2.</b>	<b>Zonificación del área marino-costera del PNM propuesta</b>	<b>30</b>
2.1	Zona intangible temporal	31
2.1.1	Definición de zona intangible temporal	31



2.1.2	Objetivos	31
2.1.3	Descripción de la zona intangible temporal propuesta	31
2.1.4	Justificación	32
2.1.5	Normas y restricciones de manejo	33
2.2	<u>Zonas de recuperación</u>	34
2.2.1	Definición de zona de recuperación	34
2.2.2	Objetivos	34
2.2.3	Descripción de las zonas de recuperación propuesta	35
2.2.4	Justificación	35
2.2.5	Normas y restricciones de manejo	36
2.3	<u>Zona de uso pesquero artesanal</u>	37
2.3.1	Definición de zona de uso pesquero artesanal	37
2.3.2	Objetivos	37
2.3.3	Descripción de la zona de uso pesquero artesanal propuesta	38
2.3.4	Justificación	38
2.3.5	Normas y restricciones de manejo	39
2.4	<u>Zonas de uso público</u>	40
2.4.1	Definición de zona de uso público	40
2.4.2	Objetivos	40
2.4.3	Descripción de las zonas de uso público propuestas	41
2.4.4	Justificación	41
2.4.5	Normas y restricciones de manejo	41
2.5	<u>Zonas primitivas</u>	42
2.5.1	Definición de zona primitiva	42
2.5.2	Objetivos	42
2.5.3	Descripción de las zonas primitivas propuesta	42
2.5.4	Justificación	43
2.5.5	Normas y restricciones de manejo	44
2.6	<u>Zona de restricción temporal</u>	44
2.6.1	Definición de zona de restricción temporal	44
2.6.2	Objetivos	45
2.6.3	Descripción de la zona de restricción temporal propuesta	45
2.6.4	Justificación	45
2.6.5	Normas y restricciones de manejo	46
<b>V.</b>	<b>CATEGORÍA DE MANEJO</b>	<b>48</b>
<b>VI.</b>	<b>PROGRAMAS DE MANEJO PROPUESTOS</b>	<b>50</b>
<b>1.</b>	<b>Programa de manejo y conservación de recursos marino-costeros</b>	<b>51</b>
1.1	<u>Subprograma de coordinación</u>	52

1.1.1	Objetivos	53
1.1.2	Actividades	53
1.1.3	Normas	54
1.2	<b>Subprograma de control del área marina del PNM</b>	<b>55</b>
1.2.1	Objetivos	55
1.2.2	Actividades	56
1.2.3	Normas	57
1.3	<b>Subprograma de investigación y monitoreo</b>	<b>57</b>
1.3.1	Objetivos	58
1.3.2	Actividades	58
1.3.3	Normas	59
1.3.4	Proyectos prioritarios de investigación y monitoreo	59
<b>2.</b>	<b>Programa de educación ambiental</b>	<b>71</b>
2.1	<b>Subprograma de educación relativa a los recursos marino-costeros</b>	<b>71</b>
2.1.1	Objetivos	72
2.1.2	Actividades	72
2.1.3	Normas	73
2.1.4	Temas de educación ambiental prioritarios	74
<b>VII.</b>	<b>PRESUPUESTO CALCULADO PARA EL MANEJO A UN AÑO</b>	<b>81</b>
<b>VIII.</b>	<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>	<b>82</b>
<b>IX.</b>	<b>ANEXOS</b>	<b>84</b>
<b>Anexo 1.</b>	<b>Mapa de la situación actual del PNM</b>	<b>84</b>
<b>Anexo 2.</b>	<b>Leyes y reglamentos relacionados al área marina</b>	<b>85</b>
<b>Anexo 3.</b>	<b>Problemas identificados en el taller usando el método PES</b>	<b>100</b>
<b>Anexo 4.</b>	<b>Mapa de ampliación del área marina y zonificación propuesta</b>	<b>103</b>
<b>Anexo 5.</b>	<b>Modelo de boya de anclaje</b>	<b>104</b>
<b>Anexo 6.</b>	<b>Reglamentación para observar ballenas desde una embarcación</b>	<b>105</b>
<b>Anexo 7.</b>	<b>Plan de monitoreo de anidación de tortugas marinas</b>	<b>107</b>
<b>Anexo 8.</b>	<b>Detalle de los presupuestos para cada actividad de manejo</b>	<b>110</b>

## PROPUESTA DE MANEJO DEL ÁREA MARINA DEL PARQUE NACIONAL MACHALILLA

### I. INTRODUCCIÓN

Al ser el Parque Nacional Machalilla (PNM) la única área costera continental protegida en el Ecuador que posee un área marina limitada de dos millas náuticas, una propuesta de manejo significa una innovación. El plan de manejo creado para la Reserva Marina del Parque Nacional Galápagos no puede ser utilizado como modelo porque no se ajusta a la realidad del PNM. En otros países existen planes de manejo de áreas marino-costeras parecidas este parque, pero su realidad social y sus problemas son tan diferentes que tampoco pueden ser utilizados como modelo. Por lo tanto, esta propuesta no solo significa una innovación sino que además, como todo plan de manejo, representa un experimento, siendo el ordenamiento bastante dinámico. Esto quiere decir que dependiendo de los resultados de algunos proyectos de investigación y monitoreo, las estrategias de manejo pueden cambiar a través del tiempo. Por esa razón, es importante que se realicen los proyectos de monitoreo propuestos que permitirán saber si el manejo funciona efectivamente. Además, debe existir una integración de la población en el manejo del área marina, y cada proyecto de monitoreo debe ser elaborado de tal manera que las comunidades participen en su ejecución.

Un plan de manejo debe ser realista para que pueda ser efectivo, de nada sirve proponer ciertas acciones cuando van a ser casi imposibles de realizarlas o de financiarlas. Por esa razón, se ha procurado presentar una propuesta que se ajuste a las limitaciones que posee el PNM.

En esta propuesta de manejo y de extensión del área marina se incluyen algunas acciones que únicamente serán efectivas de existir un **verdadero control** del área marina del PNM. De otra manera, estas acciones son de poca utilidad. Además, debe existir el compromiso, por parte de las autoridades del PNM, para que el manejo del

área marina sea ejecutada con eficiencia. Si no existe ese compromiso y la voluntad de coordinación con otras instituciones, cualquier tipo de manejo sería inservible.

Esta propuesta de manejo se fundamenta en los resultados obtenidos en el Diagnóstico Ecológico y Socioeconómico del Área Marina del PNM (**Parte I**) y en el Taller de Identificación de Problemas Relativos a Uso de Recursos Marino-costeros del PNM realizado en Puerto López para este estudio, en el que se utilizó el método de Planificación Estratégica Situacional (PES).

Los objetivos principales de esta propuesta de manejo del área marina del PNM son:

- 1) Crear una adecuada y lógica ordenación de los recursos marino-costeros del PNM para que sean utilizados de forma sustentable.
- 2) Presentar una extensión del área marina del PNM que permita la conservación de recursos y ecosistemas marino-costeros de importancia.
- 3) Zonificar las zonas de uso en el área marina del PNM.
- 4) Dar restricciones de uso para los recursos marino-costeros que se encuentren amenazados, en peligro de extinción, sobre-explotados y que sean vulnerables.

## **1. Importancia del manejo del área marina del Parque Nacional Machalilla**

Como nos demuestra el diagnóstico ecológico (**Parte I**), el área marina del Parque Nacional Machalilla (PNM) posee características muy importantes como son:

- a) la existencia de arrecifes rocosos con una gran diversidad de ictiofauna e invertebrados, y que funcionan como guardería para ciertas especies de peces (Briones 1994);
- b) la posesión de áreas de gran belleza escénica como son sus playas, acantilados y roqueros;
- c) en sus cercanías se reproduce la ballena jorobada (*Megaptera novaeangliae*) (Felix 1996; Denkinger *et al.* 1997) y es un corredor de migración de otros mamíferos marinos;

- d) la posesión de poblaciones importantes de avifauna marina, especialmente en la Isla de La Plata;
- e) el mantenimiento de las mayores y mejor conservadas comunidades coralíferas de la costa ecuatoriana;
- f) en sus costas anidan especies de tortugas marinas que están consideradas como amenazadas o en peligro de extinción (Norse 1993; Vallejo 1997), y
- g) algunas poblaciones humanas se han beneficiado tradicionalmente y se benefician de los recursos del parque, como son la pesca artesanal y el turismo. Muchas familias viven gracias a estas actividades.

Todas estas riquezas deben ser manejadas adecuadamente para que se mantengan a largo plazo.

Por otro lado, la administración del PNM ha permitido que la gente utilice los recursos marino-costeros del parque libremente, confiando en que las comunidades sean capaces de mantener por si mismos sus fuentes alimenticias y de supervivencia, pero algunas de las actividades que se realizan están produciendo un deterioro muy grave de los ecosistemas. Entre estas actividades tenemos a la pesca selectiva<sup>1</sup> que ha sido considerada como uno de los tipos de captura más devastadores de ecosistemas marino-costeros (Gómez *et al.* 1987; Munro *et al.* 1987; Briones 1994). También, se ha evidenciado la presencia de barcos pesqueros industriales, que provienen especialmente de Manta y capturan especies de peces de pequeño tamaño<sup>2</sup> para carnada, a no más de 50 metros de la costa de la Isla de La Plata. Algunos barcos echan sus anclas en los arrecifes destruyéndolos en gran parte y los parches de coral que se observan se ven también afectados. Los métodos de captura de las larvas de camarón, destruyen a otras especies de zooplancton, importantes para la alimentación de muchas especies acuáticas (Coello 1996).

En las áreas de influencia del PNM, se evidencia una alta contaminación por basura inorgánica y orgánica que puede estar afectando la salud de sus habitantes, la

---

<sup>1</sup> Mas adelante se explicará con más detalle sobre esta actividad.

<sup>2</sup> La mayoría de estos peces de pequeño tamaño son juveniles que hubieran podido llegar a adulto y reproducirse.

supervivencia de las especies acuáticas y la estética de paisaje que empeora con la presencia de cerdos y gallinazos.

De esa manera, se ve la necesidad de crear un ordenamiento que sea capaz de solucionar los problemas por los que atraviesa el PNM y las áreas de influencia, que están íntimamente relacionadas al parque aunque no pertenezcan a este. Además, Los ecosistemas marinos del PNM han sido considerados como áreas prioritarias que deben incluirse dentro del Sistema de Áreas Naturales Protegidas (Ulloa *et al.* 1997).

## 2. Usos actuales del área marina del PNM

Ya se han mencionado algunos de los usos que se dan a los recursos del PNM. A continuación, se listan los principales. Algunos de estos ya han sido descritos en el diagnóstico socioeconómico de la **Parte I** como actividades económicas.

### 2.1 Pesca artesanal

Los recursos del área marina que son abundantes, han soportado durante siglos, de forma tradicional, la explotación de manera artesanal de las especies de peces comerciales de pesca blanca y pelágica (Coello 1993), gran fuente alimenticia. Existen una gran variedad de especies comerciales que son capturadas (**Parte I**), significando importantes ingresos económicos para las poblaciones locales.

La mayor parte de la captura tiene como destino las ciudades de Manta, Portoviejo y Guayaquil, a través de comerciantes intermediarios que generalmente son de la misma zona del PNM. La parte restante de la captura se vende localmente llegando a abastecer la demanda y/o es retenida por el mismo pescador para su utilización personal.

Según Coello (1993) y las encuestas realizadas para el diagnóstico socioeconómico (**Parte I**), la pesca artesanal se realiza generalmente a una hora desde la costa. No existen áreas determinadas de pesca claramente definidas, por lo que es muy difícil representar en un mapa las zonas de uso de pesca artesanal.

## 2.2 Pesca selectiva

La pesca selectiva es aquella que se realiza mediante el método de buceo y se capturan las especies utilizando arpones, ganchos u otras herramientas. Para bajar a las profundidades marinas, los buzos utilizan un compresor rústico, método bastante perjudicial para la salud del practicante y de un alto riesgo humano, debido a la carencia de filtros y tecnología apropiada para este fin.

Antiguamente, la pesca selectiva fue practicada por la cultura Machalilla. Ellos capturaban la ostra dentada (*Spondylus princeps*) para hacer collares u objetos decorativos (Coello 1993).

Actualmente, en la ciudad donde más se practica esta actividad es en Salango y una de las principales especies que se capturan es la ostra spondylus (*Spondylus* spp.) que se la utiliza como alimento y es considerada un “manjar de los dioses”. Mucha gente visita las áreas de influencia para probar este alimento, al que se le ha dado mucha publicidad. De acuerdo a encuestas realizadas con gente de la zona, hay evidencias de que se continúa pescando selectivamente a la langosta verde (*Panulirus gracilis*) a pesar de encontrarse en veda en todo el Ecuador. Esta especie fue observada muy esporádicamente durante las observaciones submarinas, tanto diurnas como nocturnas, lo que pudiera significar una importante disminución de la población. Además, las langostas observadas fueron de pequeño tamaño. El coral negro (*Antipathes* spp.) es otro invertebrado que se explota, a pesar de que en el Ecuador éste se encuentra amenazado de desaparecer. El pulpo (*Octopus* spp.), los pepinos de mar (*Stichopus fuscus*; *Slenkothuria theeli*), la ostra (*Ostrea iridescens*), diferentes especies de peces de colores y de corales, son otras especies explotadas en el PNM mediante ese método. Iturralde (1997), menciona en su informe que durante el tiempo de estudio, se evidenció una importante pesca de erizos de mar (*Tripneustes depressus*). La recolección de todas estas especies tienen diferentes finalidades como son la alimentación, la decoración, la artesanía y la medicina.

En general, la pesca selectiva es considerada como una de las prácticas más devastadoras que existen. Es la que mayor desequilibrio produce en los ecosistemas al reducir la población de una especie, al eliminar una parte de la cadena alimenticia o al desaparecer los mejores individuos de cada especie, perdiéndose el rigor reproductivo. Esto puede producir la desaparición de ciertas especies que viven a expensas de las explotadas, otras especies que son predadas puede superpoblarse y las especies oportunistas igualmente (Gómez et al. 1987; Munro et al. 1987; Briones 1994).

Generalmente, la explotación ocurre en todas las zonas de roquero y alrededor de los islotes, pero existen zonas que son mayormente explotadas como en los alrededores de Isla Salango y sus arrecifes aledaños, y los roqueros cercanos a Puerto Cayo como El Islote<sup>1</sup>.

### 2.3 Pesca de post-larvas de camarón

La pesca de post-larvas de camarón (*Penaeus* spp.) es una actividad relativamente nueva que apareció con la llegada del “boom” camaronero. Las larvas extraídas son llevadas a los laboratorios camaroneros luego de ser capturadas principalmente mediante el método de tijera<sup>2</sup>. Esta actividad se lleva a cabo principalmente en Machalilla. En Puerto López existe un grupo pequeño de personas dedicadas a este tipo de pesca (**anexo 1**). En estas dos comunidades, esta actividad es realizada por toda la familia, inclusive los niños cumplen su función.

En Puerto Cayo, no se permite la pesca de post-larvas de camarón, porque ellos consideran que es una actividad que está exterminando con algunas especies marinas comerciales y disminuyendo la población de camarón adulto.

El problema de esta actividad es su método de captura que significan la muerte de muchas especies de zooplancton y otra fauna acompañante, consumidores primarios de

---

<sup>1</sup> El deterioro que están sufriendo los arrecifes del norte del PNM es notorio a simple vista. Los resultados del diagnóstico ecológico (**Parte I**) del área muestran la baja biodiversidad existente en esta zona, en relación a los otros arrecifes estudiados.

<sup>2</sup> Se trata de una red cónica cuya entrada se mantiene abierta gracias a dos cañas atravesadas a manera de tijera.



la cadena trófica y alimento de muchas especies de peces, que es desechada directamente en la arena de las playas y allí perecen (Tassara 1995; Coello 1996).

#### 2.4. Pesca industrial

En Salango, la fábrica La Polar<sup>1</sup> posee su propia embarcación industrial para capturar los peces que serán procesados en harina, usada en las granjas avícolas para alimentar a los pollos. La pesca es realizada en alta mar, más allá de las cinco millas náuticas por lo que se encuentra fuera de los límites actuales del área marina del PNM.

En Puerto Cayo y Machalilla se realiza la pesca de camarón adulto (*Penaeus* spp.), incluyendo las hembras grávidas que son tratadas con mucho cuidado por su alto valor comercial. Para este tipo de pesca se utiliza trasmallo de fondo camaronero.

Se ha evidenciado la presencia de barcos industriales provenientes de otras ciudades (ej. Manta) que se dedican a pescar carnada a unos 50 metros de la costa de la Isla de La Plata y desembarcan en sus playas para descansar. Al parecer, se está convirtiendo en **una actividad muy común** (com. pers. guardaparques).

#### 2.5 Pesca deportiva

La pesca deportiva no es muy desarrollada en el PNM, pero se extiende a toda el área marina y la Isla de La Plata. Generalmente, se pesca con caña de pescar y anzuelo.

#### 2.6 Turismo recreativo y de esparcimiento

La belleza escénica que poseen las playas pertenecientes al PNM son un gran atractivo para el turismo. Estas sirven de recreación y esparcimiento. La Isla de la Plata es otro gran atractivo que posee el parque. Las personas contemplativas disfrutan observando

los paisajes que presenta el PNM, sus acantilados y roqueros. La mayoría de los turistas visitan el PNM por sus recursos marino-costeros, como lo demuestra la valoración económica de la actividad turística del diagnóstico ecológico y socioeconómico realizado (**Parte I**).

El turismo se ha convertido en una importante fuente de ingresos económicos y una alternativa de vida para muchas familias. Como expresado durante las encuestas realizadas para el diagnóstico socioeconómico, mucha gente de la zona aspira dedicarse a esta actividad, pero se ve limitada y desalentada por la cantidad de papeles, requisitos y dinero que significa obtener un permiso, registro y patente necesarios para operar en la zona. Es por eso que grandes empresas están monopolizado la operación turística (**Parte I**). De todas maneras, la gente de la zona que posee restaurantes, hoteles y que se dedica al comercio se beneficia en gran parte por el turismo, al que aún le falta mayor difusión.

Para el PNM, el turismo significa también ingresos económicos puesto que el turista debe pagar un derecho de entrada al parque<sup>2</sup>. Este dinero es administrado por el Ministerio de Finanzas y una parte del mismo es reasignado a la administración del parque.

El PNM cuenta con un grupo de guías naturalistas especializados, que han sido capacitados a través de cursos dictados en las oficinas administrativas del parque, en Puerto López.

Las playas que se encuentran dentro del PNM y que son las más visitadas son Salaite y los Frailes. En la Isla de La Plata, Bahía Drake cumple esa función (**Anexo 1**).

## 2.7 Turismo y observación de cetáceos

La observación de ballenas y otros mamíferos marinos es una actividad que se está convirtiendo en una alternativa cada vez más interesante para el paquete turístico de las operadoras. Esta actividad está restringida a los meses (mayo a septiembre) en que los

---

<sup>1</sup> Fábrica de procesamiento de harina de pescado que se ubica en la playa de Salango y elimina sus desechos directamente al mar a través de una canalización.

<sup>2</sup> A muchos turistas la tarifa les parece elevada en relación a los servicios que reciben (Coello 1996).

grandes cetáceos migran desde el Ártico y el Antártico hacia las zonas tropicales, incluyendo al PNM. Existe incluso publicada una guía para el observador de cetáceos que indica la manera más adecuada de realizar las observaciones sin que signifiquen un impacto grave para las poblaciones de ballenas (Felix 1996).

Generalmente, las observaciones de ballenas se localizan entre Puerto López y la Isla de La Plata. Esto no significa que esta sea el área que prefieren las ballenas, sino que los botes turísticos destinados a la observación salen desde Puerto López y se dirigen a la Isla de La Plata. Un sitio de preferencia de las ballenas es el Bajo de Cantagallo (Felix 1996; Denkinger *et al.* 1997; **Anexo 1**).

## 2.8 Turismo y buceo submarino (autónomo<sup>1</sup> y en apnea<sup>2</sup>)

Los arrecifes rocosos son un gran atractivo para el visitante pues son ecosistemas llenos de biodiversidad, bioformas y colores. Sin embargo, el buceo autónomo no se ha desarrollado con mucha intensidad en el PNM, posiblemente debido a la gran inversión que significa la adquisición de equipos de buceo, tanques y compresores de aire, y a que no muchas personas conocen de esta técnica en el Ecuador. Actualmente, existe en el PNM una operadora de turismo que se dedica a esta actividad. Además del tur submarino, es posible recibir cursos de buceo con tanque de aire comprimido.

El buceo en apnea está restringido a los arrecifes más superficiales (máximo 5 metros), pero es una alternativa para las personas que desconocen la técnica del buceo autónomo que permite mayores profundidades. Es posible alquilar la máscara y el “snorkel” en algunas operadoras de turismo.

Las principales zonas que hasta ahora han sido destinadas al buceo turístico son: Islote Sucre, Horno de Pan, Punta los Piqueros, Punta Mala, Isla Salango/Islote Ballena, Bajo de Cantagallo y Bahía Drake de la Isla de La Plata (**Anexo 1**).

---

<sup>1</sup> Buceo submarino que se realiza con tanques de aire comprimido.

<sup>2</sup> Término que indica la supresión de la respiración. Esta actividad es normalmente realizada con la ayuda de una máscara y un “snorkel” (tubo de aspiración de aire en la superficie del agua).

## 2.9 Investigación

Las características del PNM han hecho que muchos investigadores científicos realicen estudios en la zona. Las principales investigaciones se han referido a la ecología, biología, arqueología, antropología y socioeconomía del área marino-costera. Muchos estudios relacionados a los recursos naturales han sido realizados por instituciones como el Programa de Manejo de los Recursos Costeros (PMRC) y el Instituto Nacional de Pesca (INP), entre otras instituciones, fundaciones y Organizaciones No Gubernamentales (ONGs) de carácter particular. Además, estudiantes de varias universidades ecuatorianas han realizado sus tesis de grado en la zona e investigadores internacionales han venido al PNM para realizar estudios científicos específicos.

La Isla de La Plata es una de las áreas que más ha sido destinada a proyectos de investigación y esta incluso posee una estación científica. Proyectos sobre mamíferos marinos (delfines, ballenas y lobos marinos), tortugas marinas, ictiofauna y avifauna, han sido realizados anteriormente. Estudios de pesquería y socioeconomía de las áreas de influencia, también han sido realizados y actualmente se están profundizando.

## II. SITUACIÓN ACTUAL DEL ÁREA MARINA DEL PNM

### 1. Situación administrativa

De acuerdo a la Ley Forestal y Conservación de áreas Naturales, Capítulo II, Art. 72, (Corporación de Estudios y Publicaciones 1995), la administración del PNM y por lo tanto de sus dos millas náuticas, está a cargo del Instituto Ecuatoriano Forestal y de Áreas Naturales y Vida Silvestre (INEFAN; **Anexo 2**). El representante de esta institución en el PNM y quien tiene jurisdicción es el Jefe de Área. Las oficinas administrativas del parque se localizan en la ciudad de Puerto López, área de influencia del PNM.

El financiamiento otorgado por el Ministerio de Finanzas<sup>1</sup> es considerado insuficiente para abastecer las demandas del área terrestre (Ulloa *et al.* 1997), por lo que la introducción del manejo del área marina significaría mayores limitaciones. Este es un factor que debería ser considerado antes de decidir si debe realizarse una ampliación del área marina del PNM.

Obviamente, la ampliación significa una mayor necesidad de control y por lo tanto, de mayores fondos económicos o de una eficiente coordinación con otras instituciones que tienen jurisdicción en el área marina.

En el futuro, el parque debería autogestionarse, dejar parte de su dependencia económica con el gobierno y mejorar la coordinación con instituciones nacionales e internacionales. Hasta el momento, existen algunas instituciones y organizaciones internacionales han donado y ayudado con el financiamiento de ciertos proyectos de conservación a través de ONGs y otras instituciones nacionales.

---

<sup>1</sup> Fondos generados por las mismas áreas naturales mediante el cobro de derechos de ingreso a los visitantes y patentes de operación turística. Solo cierto porcentaje de estos fondos generados por las áreas naturales es destinado a cada una y no la totalidad (Ulloa *et al.* 1997).

## 2. Situación Legal

### 2.1 Convenios

El Ecuador se encuentra suscrito a varios convenios y convenciones internacionales que tienen su competencia en las áreas protegidas (Ulloa *et al* 1997). Aquellas que se están directamente relacionadas con el área marina del PNM son:

- Convenio para la Protección de la Flora, de la Fauna y de las Bellezas Escénicas Naturales de los Países de América. En el Ecuador, este convenio fue ratificado el 17 de diciembre de 1943, mediante publicación en el Registro Oficial N° 990.
- Convención Relativa a los Humedales de Importancia Internacional, especialmente como Hábitat de Aves Acuáticas, RAMSAR. En el Ecuador, esta convención fue ratificada el 24 de agosto de 1987, mediante publicación en el Registro Oficial N° 775.
- Convenio de las Naciones Unidas sobre la Diversidad Biológica. En el Ecuador, este convenio fue ratificado el 18 de enero y el 16 de marzo de 1993, mediante los Registros Oficiales N° 109 y 148, respectivamente.

### 2.2 Legislación

El **Anexo 2** presenta las leyes y reglamentos actuales que competen el área marina y los recursos marino-costeros del PNM.

Como se puede observar, algunas leyes no van de acuerdo con la realidad actual. Por ejemplo, se menciona a instituciones como el “Servicio Forestal”, el “Ministerio de Recursos Naturales”, el “Instituto Ecuatoriano de Reforma Agraria y Colonización”, etc. quienes tendrían responsabilidad, jurisdicción o gerencia sobre ciertas leyes y acciones. Sin embargo, estas instituciones no existen en la actualidad. Además, existen penalidades y multas que están lejos de la situación actual del país, y por lo tanto es fácil quebrantar las leyes - reglamentos y cometer infracciones (**Anexo 2**).

Por otro lado, se desconoce quien realmente tiene jurisdicción sobre los ambientes acuáticos y sus recursos, si es la (DIGMER) o la Dirección Nacional de Pesca, como se expresó en el taller de identificación de problemas realizado. El conflicto es aún mayor al no existir en la Ley Forestal y de Conservación de Áreas Naturales y Vida Silvestre actual una categoría de manejo para las áreas marino-costeras. Normas o leyes relacionadas directamente al manejo y protección de los recursos marino-costeros no existen al momento.

Como se puede observar en el **Anexo 2**, las leyes y reglamentos que se refieren a la conservación de los recursos y áreas naturales tienen una tendencia terrestre y forestal. Según esta ley, la institución que en su mayoría rige esta legislación es el Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG) a través del INEFAN, pero actualmente esta última institución pertenece al Ministerio de Medio Ambiente.

### **3. Problemas identificados**

En base a los resultados del “Taller de Identificación de Problemas Relativos al Uso de Recursos Marino-costeros” que fue realizado con la gente de la zona y representantes de los diferentes sectores, se pudieron identificar tres problemas principales que engloban a otros más. Estos son:

- 1) Insuficiencia de normatividad en el control del área marino-costera.
- 2) Disminución creciente de los recursos del mar.
- 3) Contaminación de las playas y aguas marinas.

En el **Anexo 3** se presenta unos cuadros sobre los problemas identificados en el taller, en base a las ideas expresadas por los participantes y organizados según el método PES. Allí se presentan los indicadores, los flujos, las acumulaciones, las reglas y las consecuencias de cada conflicto. Se identificaron ciertas causas principales a estos problemas como son la falta de educación y capacitación, la falta de coordinación entre instituciones y la insuficiencia de control del área marina. Además, se observa la

necesidad de proceder al ordenamiento del área marina que facilite la solución a los problemas.

### 3.1 Insuficiencia de normatividad en el control del área marino-costera

Ya se ha mencionado anteriormente sobre la reglamentación desactualizada o inexistente que rige para el área marina. Eso, junto a otros inconvenientes como la falta de coordinación con las instituciones que tienen jurisdicción en el área marina entre otros, produce deficiencias en el control.

Por otro lado, existe un desconocimiento casi total sobre la legislación del área marina, lo que provoca que muchos pescadores cometan infracciones, a menudo sin siquiera saberlo. Existen casos de delitos o infracciones cometidas en el área marina que no han sido controlados porque “es competencia del otro”. Lo que demuestra que no se sabe con claridad a quien le compete el control del área marina del PNM. Esto ha producido una inseguridad en el sector pesquero, pues muchos han sido atacados por maleantes que se dedican a la piratería, tal como expresaron algunos pescadores en el taller de identificación de problemas.

### 3.2 Disminución creciente de los recursos marino-costeros

Los pescadores artesanales y las cooperativas expresan su preocupación por la disminución, que van palpando a través de los años, de los recursos marino-costeros. Se trata de una preocupación bastante generalizada. Al parecer, el esfuerzo pesquero es cada vez mayor, injustificado en relación a la cantidad de especies capturadas, y la inversión se hace cada vez mayor. La escasez de ciertas especies ha conducido al aumento de su valor en el mercado, por lo que no es accesible para la misma población local y produce además una presión mayor sobre estas especies.

Ciertas especies de arrecife se ven reducidas por la explotación selectiva con arpón y el incumplimiento de las vedas. Así mismo, la demanda de especies que se encuentran en veda y/o en peligro de desaparecer es bastante elevado. Al parecer no existe conocimiento sobre la razón de las vedas, la biología reproductiva o de desarrollo de las



especies sobre-explotadas y el impacto negativo que esto genera. Tampoco existen estudios publicados sobre la biología de otras especies de arrecife que no están en veda pero son explotadas, como la ostra spondylus, el pulpo, entre otros. Sin esos estudios no es posible conocer si al momento estas especies están siendo sobre-explotadas.

Las especies de peces pelágicas / demersales también han reducido su población, según la opinión de pescadores de la misma zona. Es posible que las artes de pesca utilizadas no sean las adecuadas para permitir una explotación sustentable. Por esa razón, es necesario realizar un monitoreo de la pesca artesanal y sus artes que permita establecer si éstas producen algún impacto negativo. Al momento, no existen estudios de pesquería anteriores que permitan comparar con la situación actual, por lo que es importante que estos estudios sean realizado lo más pronto posible.

### 3.3 Contaminación de las playas y del agua marina

La contaminación es definida biológicamente como la “introducción por parte del ser humano de sustancias y energía en el ambiente, hasta un grado capaz de perjudicar su salud, atentar contra los sistemas ecológicos y organismos vivientes, deteriorar la estructura y características del ambiente o dificultar las aplicaciones legítimas de los recursos naturales” (Clarson 1984).

En las poblaciones de influencia del PNM, se observa un desconocimiento sobre los efectos que causa cualquier tipo de contaminación.

En las playas, especialmente aquellas que se encuentran ubicadas en la zona de influencia del PNM, se observa una serie de desperdicios tanto orgánicos<sup>1</sup> e inorgánicos<sup>2</sup>. Eso atrae la presencia de gallinazos y cerdos<sup>3</sup>, que provocan una mala impresión a los turistas. En el agua marina de las orillas de tres poblaciones cercanas al PNM (Salango, Machalilla y Puerto López), se ha evidenciado la presencia de

---

<sup>1</sup> Como restos de la evisceración del pescado, de frutas y verduras, etc.

<sup>2</sup> Como botellas de plástico, papeles, plásticos, latas, fundas, etc.

<sup>3</sup> Estos animales domésticos no son criados en corrales. Se les observa sueltos por las calles de las ciudades de influencia y sus desechos orgánicos se realizan por doquier por lo que puede significar un foco importante de enfermedades.

coliformes fecales (*Escherichia coli*; Iturralde 1997)<sup>1</sup>. Son fácilmente observables los desechos y las aguas de color amarillento eliminados por la fábrica La Polar en Salango, el agua bastante turbia y se siente un olor putrefacto (experiencia personal). Además, se observa una marcada diferencia entre el color del agua de la playa de Salango que está lejos y aquella que se encuentra cerca del desagüe de desechos de la fábrica. Aquí, el agua tiene menor visibilidad (**Parte I**, análisis de calidad del agua) y el color es más amarillento. El lavado de sentinas de los barcos en alta mar puede estar contaminado las aguas por hidrocarburos. No se han realizado análisis sobre la presencia de hidrocarburos en el agua pero se han observado los erizos llamados “dólares” con manchas pardas que son indicadores de la presencia de hidrocarburos. La falta de basureros en el PNM y áreas de influencia, y la caótica recolección de la basura empeoran la situación. Por último, las aguas servidas son eliminadas en los esteros o directamente al mar.

Cualquier contaminación evidenciada en las comunidades que no pertenecen al parque, al ser poblaciones de influencia del PNM, este último se ve directamente afectado, por lo que las acciones que permitan disminuir la contaminación deben ser concentradas en estas comunidades humanas.

---

<sup>1</sup> En el diagnóstico ecológico realizado para esta propuesta (**Parte I**) no se evidenció la presencia de coliformes fecales o se presentaron muy pocas colonias. A diferencia del estudio de Iturralde (1997), las muestras fueron tomadas lejos de las orillas, donde se acumulan los coliformes fecales en mayor cantidad.

### **III. OBJETIVOS DEL MANEJO DEL ÁREA MARINA DEL PNM**

#### **1. Objetivos generales de manejo**

El manejo del área marina del PNM espera cumplir con tres objetivos principales que son:

- 1) Conservación de los recursos marino costeros.
- 2) Uso de los recursos marino-costeros de manera sustentable.
- 3) Realización de programas y subprogramas de manejo.
- 4) Realización de proyectos de investigación, monitoreo y educación ambiental.

##### **1.1 Conservación de los recursos marino-costeros**

Este objetivo es el prioritario y pretende que los recursos marino-costeros que mantienen a una gran población humana, sigan existiendo a largo plazo. La conservación no va en contra del desarrollo de las comunidades costeras. Al contrario, solo la conservación de los recursos permite que estos se mantengan y no sean exterminados. Los objetivos específicos que se relacionan con este son:

- a) establecer convenios de cooperación, coordinación y colaboración con otras instituciones que participan en el PNM;
- b) regular y/o restringir la captura de especies en peligro, que se encuentran en veda o que son sensibles a cambios del equilibrio del ecosistema;
- c) mantener los atractivos turísticos que posee el PNM;
- d) regular el consumo de especies marino-costeras en peligro, y
- e) ampliar los límites del área marina actual para proteger a otras características ecológicas de gran magnitud que se encuentran fuera de las dos millas náuticas.

##### **1.2 Uso de los recursos marino-costeros de manera sustentable**

El mar posee innumerables recursos que han mantenido a poblaciones enteras durante mucho tiempo. La pesca, por ejemplo es una actividad tradicional que fue desarrollada por nuestros antepasados, como lo evidencian los restos arqueológicos (Coello 1993). El turismo es un recurso relativamente nuevo que ha significado la creación de puestos de empleo para muchas personas y una importante fuente de ingresos económicos para muchas familias del parque. Con el manejo del PNM se pretende impulsar el uso actual y potencial de los recursos que posee el parque, de manera que se mantenga a largo plazo y sin alteración. Los objetivos específicos relacionados al uso de los recursos son:

- a) zonificar el interior del área marina propuesta de acuerdo a sus diferentes tipos de usos permitidos o restricciones;
- b) evitar la desaparición de especies marino-costeras y la disminución del recurso pesquero, y
- c) impulsar el uso de recursos que tienen un alto potencial futuro y son compatibles con la conservación.

### 1.3 Investigación, monitoreo y educación ambiental

Poco se conoce sobre los ecosistemas del PNM, la interacción de especies, la biología de las mismas, la función que éstas cumplen en los ecosistemas marino-costeros, etc. Cualquier proyecto de investigación permite una superación de conocimientos que ayudarán a mejorar la calidad de vida de las personas. Así mismo, es necesario que existan programas que permitan monitorear el estado de los hábitats, la calidad de las aguas, el desarrollo rural y urbano de las comunidades al interior del PNM y sus zonas de influencia. Es necesario que se cree una conciencia conservacionista en las comunidades locales que les permita vivir en equilibrio con el medioambiente protegido y la única forma de conseguirlo es mediante la educación ambiental a todo nivel (niños, jóvenes y adultos). Los objetivos específicos que se relacionan a este tema son:

- a) presentar proyectos de investigación prioritarios cuyos resultados contribuyan en el manejo del área marina del PNM;

- b) presentar proyectos de monitoreo del recurso pesquero que permita conocer si los métodos de captura son los adecuados;
- c) presentar proyectos de monitoreo de la actividad turística que permitan establecer si existe impacto en las áreas visitadas;
- d) presentar un proyecto de monitoreo de la calidad del agua que permita identificar a tiempo los niveles de contaminación;
- e) presentar proyectos de monitoreo de las actividades de manejo que permitan detectar fallas, y
- f) presentar proyectos de educación ambiental para crear una conciencia conservacionista, para informar sobre las leyes que rigen el área marina y sobre los impactos negativos.

#### **IV. EXTENSIÓN DEL ÁREA MARINA Y ZONIFICACIÓN PROPUESTA**

La extensión del área marina del PNM y la zonificación propuesta pretende obtener una lógica ordenación de los usos y restricciones en el parque, de tal manera que se disminuyan los problemas identificados entre los diferentes sectores y que se conserven las especies y los ecosistemas por largo plazo. Además, se espera que exista un equilibrio entre las actividades humanas y la conservación de los recursos, sin que se vean afectados ninguno de los dos.

La extensión del área marina y la zonificación propuestas han sido elaboradas tomando en cuenta los siguientes parámetros:

- Para delimitar el área marina, es preferible utilizar referencias geográficas que sean visibles.
- Los ecosistemas de gran valor y equilibrio ecológico deben mantenerse sin cambios o deben tener restricciones de uso.
- Los recursos marino-costeros que se encuentran amenazados o en peligro de extinción deben tener restricciones de uso.
- Las áreas que están deterioradas o muy intervenidas deben recibir un tiempo de recuperación. Este tiempo debe ser medido en base a monitoreos.
- Las especies sobre-explotadas o de gran demanda en el mercado y que se desconozca su biología y etología necesitan ser estudiadas.
- Las áreas y recursos que sean aptas para el uso público deben ser destinadas al turismo, interpretación y recreación.
- La pesca artesanal y el turismo son actividades que deben continuar realizándose en el área marina del PNM y deben coexistir sin que existan conflictos.
- Las artes de pesca perjudiciales para los ecosistemas marino-costeros deben ser restringidas.

## 1. Extensión del área marina protegida

### 1.1 Importancia de la extensión del área marina protegida

De acuerdo a los resultados obtenidos en el diagnóstico ecológico y socioeconómico (**Parte I**), el área marina que circunda el PNM, dentro y fuera de sus dos millas náuticas, tiene una importancia relevante en relación a los recursos que encierra, que merece la pena conservarlos.

Por ejemplo, en esa región existen arrecifes rocosos que poseen una gran diversidad de peces e invertebrados y funcionan como refugio o guardería para los juveniles de varias especies de peces (Briones 1994). Algunos de estos mantienen las mayores y mejor conservadas comunidades coralíferas de la costa ecuatoriana. Allí se encuentran playas, islas e islotes, acantilados y roqueros de gran belleza escénica que atraen a los turistas, los mismos que aportan económicamente a la región. En los islotes e islas de la región existen poblaciones importantes de avifauna marina, algunas de ellas consideradas como especies de gran valor y otras como amenazadas (Norse 1993). En esa zona se pueden observar especies de tortugas marinas que están consideradas como amenazadas o en peligro de extinción (Norse 1993; Vallejo 1997), e incluso anidan en algunas playas, por lo que el PNM puede significar un refugio para las mismas. Además, En las cercanías del PNM se reproduce la ballena jorobada (Felix 1996; Denkinger *et al.* 1997) y se forma un corredor de migración de otros mamíferos marinos, creando un recurso turístico importante.

Una estrategia para mantener a largo plazo esos recursos sería extender el área marina del parque, de tal manera que se integren estos recursos al mismo, pero como se explicó en la introducción, la extensión del área marina del PNM solo resulta una opción lógica de existir un estricto control y vigilancia.

### 1.2 Objetivos

- 1) Conservación de los recursos marino-costeros.
- 2) Conservación de las especies amenazadas o en peligro de extinción y las de importancia turística.
- 3) Restricción de artes de pesca inadecuadas y la pesca de especies amenazadas o en peligro de extinción.
- 4) Aprovechamiento sustentable de los recursos marino-costeros y un manejo adecuado de los mismos.
- 5) Realización de proyectos de investigación.
- 6) Control de la contaminación del agua marina por diferentes fuentes.

### 1.3 Justificación de los límites propuestos

Poner límites en base a coordenadas en un área marina, no resulta práctico, pues esas coordenadas significan un punto flotante que no es visible para cualquier persona a menos que ella posea un Sistema de Posicionamiento Geográfico (GPS, por su acronismo en inglés). Ningún pescador de la zona posee ese equipo. Por esa razón se propone una ampliación que contenga **puntos geográficos** de referencia como por ejemplo la Isla de la Plata, La Isla Salango o alguna localidad que pueda ser vista desde una distancia relativamente grande.

### 1.4 Extensión propuesta

En base a los criterios expuestos en la justificación, el área marina se extendería a partir de las dos millas náuticas anteriormente establecidas, formando un corredor (que parece un cono) de líneas rectas, en forma de cono, de la siguiente manera (**Anexo 3**):

- Por el norte, desde el extremo sur de la playa de Puerto Cayo (1° 21' 51" S; 80° 44' 15" O) hasta el extremo norte de la isla de La Plata (1° 15' 18" S; 81° 04' 15" O).
- Por el sur, desde el extremo sur de la isla Salango (punta el Michugo; 1° 35' 35" S; 80° 52' 13" O) hasta el extremo sur de la isla de La Plata (punta Machete; 1° 16' 46" S; 81° 04' 54" O).



Las dos millas náuticas se mantienen en esta propuesta debido a que la gente de la zona, especialmente los pescadores artesanales y las embarcaciones de las operadoras de turismo ya están acostumbradas a reconocer ese límite perteneciente al PNM.

Actualmente, el área terrestre del PNM está formada por tres secciones claramente delimitadas que cada una incluye dos millas náuticas, como podemos observar en el **Anexo 1**. Por las mismas razones descritas en la justificación de los límites propuestos, estas líneas imaginarias no pueden ser determinadas a simple ojo por ningún navegante a menos que posea un GPS<sup>1</sup> y/o una carta de navegación donde se encuentren claramente determinadas las coordenadas limítrofes. Es por esa razón que esta propuesta presenta una delimitación marina formada por una única unidad sin que exista la división correspondiente a las tres secciones del PNM (**Anexo 3**).

El Bajo de Cantagallo, ecosistema importante que merece su conservación, se encuentra fuera de este cono de extensión. Sin embargo, esta zona también formaría parte del área marina del PNM, según esta propuesta.

Existe otro ecosistema de arrecife rocoso, el Islote el Ahorcado, que posee una gran importancia ecológica, porque se encuentra en óptimas condiciones de equilibrio, posee una gran biodiversidad (**Parte I**) y existen allí especies interesantes. Este ecosistema debería ser urgentemente conservado pero por encontrarse relativamente lejos del parque<sup>2</sup>, no se lo ha incluido como parte del mismo en esta propuesta. Sin embargo, este ecosistema merece la pena ser tomado muy en cuenta y que se lo proteja.

#### 1.5 Restricciones y normas generales de manejo para toda el área marina del PNM

---

<sup>1</sup> El antiguo plan de manejo no determina esos límites del área marina con coordenadas por lo que se presta a muchas confusiones.

<sup>2</sup> Se ubica..... (coordenadas)

Esta restricciones y normas generales de manejo serán aplicadas a toda el área marino-costera del PNM, incluyendo cualquier zona de uso especial. Además, cada zona propuesta presenta restricciones y normas específicas de manejo.

A continuación se presenta una lista de lo que se permitirá y se prohibirá en el toda el área marino-costera del PNM:

- El ingreso de visitantes y las actividades turísticas solo podrán realizarse en las zonas donde esto sea permitido, y los turistas deberán regirse a las restricciones y normas específicas de cada zona de uso.
- Las actividades turísticas que están permitidas en el PNM, según cada zona de manejo, son: a) esparcimiento en la playa, b) deportes acuáticos como la natación y la tabla vela<sup>1</sup>, c) el buceo autónomo y en apnea, d) los paseos en bote y e) la observación de aves y mamíferos marinos. El Anexo 4 muestra las actividades turísticas que pueden ser realizadas según cada zona de uso.
- La pesca artesanal blanca / pelágica, como se describe más adelante en la Zona de Uso Pesquero Artesanal, solo podrá realizarse a partir de los 400 metros desde la costa en máxima marea baja y con los artes de pesca permitidos.
- La pesca industrial y el uso de redes de arrastre será permitida únicamente a partir de las ocho millas náuticas, excepto en el Bajo de Cantagallo donde está totalmente prohibidos.
- La pesca de arrastre camarero o el uso de trasmallo de fondo camarero deberá realizarse en una profundidad mínima de 60 m.
- En toda el área marina del PNM estará prohibido el uso de trasmallo langostero, así como cualquier método de pesca que use redes “long lines” de varios kilómetros y redes de monofilamento y agalleras para tiburones grandes<sup>2</sup>.
- Estará prohibido pescar mamíferos marinos y tortugas marinas en el área marina del PNM.

---

<sup>1</sup> Estos son deporte acuáticos que no producen mucho ruido y por lo tanto no asustan a las poblaciones de aves.

<sup>2</sup> Hasta el momento no se ha registrado estos tipos de redes en el PNM, pero vale la pena mencionarlos por si en el futuro algún barco pesquero decide implantar estos métodos.

- Se prohibirá el lavado de sentinas en el mar y la eliminación de desechos en el área marino-costera del PNM.
- En todo el PNM estará prohibido tocar y extraer huevos de tortugas marinas.
- En los arrecifes, los botes pesqueros y turísticos no podrán echar sus anclas sino que deberán utilizar las boyas de anclaje (**Anexo 4**).
- Los proyectos de investigación, monitoreo y educación ambiental estarán permitidos, siempre y cuando beneficien al PNM.

## 2. Zonificación del área marino-costera del PNM

La zonificación propuesta se refiere exclusivamente al área marino-costera del PNM, mas no a sus áreas de influencia. Sin embargo, dado que las áreas de influencia están directamente relacionadas con el parque, se propone el refortalecimiento de la coordinación interinstitucional, que permitan la realización de proyectos en los que intervengan las comunidades de influencia y que no vayan en contra de la conservación de los recursos marino-costeros.

El **Anexo 4** muestra un mapa donde se delimitan las diferentes zonas propuestas que son:

- 1) Zona intangible temporal.
- 2) Zona de recuperación.
- 3) Zona de uso pesquero artesanal.
- 4) Zona primitiva.
- 5) Zona de restricción temporal.

### 2.1 Zona intangible temporal

#### 2.1.1 Definición de zona intangible temporal

La Zona Intangible Temporal es aquella que debido a la presencia, durante cierto tiempo determinado, de alguna característica ecológica de gran magnitud, debe temporalmente

evitarse cualquier tipo de uso. Es decir que esta zona está compuesta por dos estaciones claramente definidas:

- 1) Temporada de cierre.- Durante esta temporada se restringe cualquier tipo de uso, y únicamente la investigación y el monitoreo están permitidos.
- 2) Temporada abierta.- Ésta puede ser utilizada sustentablemente, es decir que se permite el ingreso de turistas a la zona y la investigación - monitoreo.

#### 2.1.2 Objetivos

- 1) Conservación de las especies de tortugas marinas que se encuentran amenazadas o en peligro de extinción a nivel mundial (Norse 1993; Vallejo 1997).
- 2) Restricción total de cualquier tipo de uso temporalmente.
- 3) Control total de las autoridades del PNM sobre las restricciones y normas de uso.
- 4) Reducción de las promociones de turismo a esta zona, incluso durante la época abierta.

#### 2.1.3 Descripción de la zona intangible temporal propuesta

La zona intangible temporal corresponde a una playa de difícil acceso<sup>1</sup> llamada “La Playita”. Esta se encuentra ubicada entre Punta Los Piqueros (1° 33’ 15.48” S; 80° 48’ 54.94” O) y Punta Mirador (1° 33’ 15.48” S; 80° 50’ 11.00” O), cerca del sur de Puerto López. La zona está conformada por toda la extensión de playa arenosa y además 200 metros de mar, desde la costa en máxima marea baja. Se ha incluido una parte marina porque se ha considerado que esa es una distancia suficiente como para aislar cualquier acción humana de la zona intangible en temporada de cierre (**Anexo 4**). La temporada de cierre es desde enero hasta mayo (5 meses) y la temporada abierta es desde junio hasta diciembre (7 meses).

#### 2.1.4 Justificación

---

<sup>1</sup> Únicamente, se puede ingresar por vía fluvial o a pie por un sendero no muy evidente.

La Playita ha sido considerada como la región ideal para presentar estas restricciones temporales de manejo ya que es considerada la zona de mayor actividad de anidación de tortugas marinas que posee el PNM (Vallejo 1997). Además, es la única zona del parque donde se han observado nidos de dos distintas especies de tortugas marinas (*Eretmochelys imbricata* y *Chelonia agassizi*). Estas especies están consideradas como en peligro de extinción según el libro rojo de la UICN y la “US Endangered Species Act” (ESA), y como en máximo nivel de riesgo según la “Convention of International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora” (CITES; Norse 1993). Existen otras playas que también funcionan o tiene un gran potencial como áreas de anidación de tortugas marinas, como Los Frailes (Cabuya - Frailes - Tortugueta), Playa Dorada y Salaite, pero estas son más importantes para el turismo que La Playita. Al ser ésta última de difícil acceso, el turista prefiere recrearse en otras playas de ingreso más cómodo.

Es necesario que se tenga dentro del PNM un área donde las tortugas marinas puedan anidar sin sentir presión por la presencia de seres humanos. Incluso, si se pretende realizar un monitoreo de anidación de tortugas marinas, sería importante identificar diferencias a través del tiempo entre las playas de influencia turística y la zona intangible temporal. De esa manera, se podrá determinar si realmente existe un impacto del turismo o acción humana sobre la anidación y la presencia de las tortugas marinas en el PNM.

La razón de mantener intangible durante los meses anteriormente indicados a La Playita, es debido a que los estudios y observaciones realizados hasta el momento se considera que la época de mayor ovoposición en la costa ecuatoriana son los meses de marzo hasta abril (Vallejo 1997). Se ha considerado un mes antes y uno después de estos meses de máxima actividad para dar oportunidad a los individuos adelantados y retrasados de poner los huevos sin ser disturbados.

#### 2.1.5 Normas y restricciones de manejo específicas

A) *Temporada de cierre (enero - mayo)*

- Se prohibirá totalmente el ingreso de turistas a la zona y la realización de actividades turísticas.
- Se prohibirá especialmente tocar y extraer huevos de tortugas marinas.
- La pesca de post-larvas de camarón estará prohibida en esta zona.
- El camino de ingreso a La Playita presentará en su entrada un instructivo que indique el tiempo de cierre temporal del área y las razones.
- No se promocionará esta playa como de uso turístico<sup>1</sup>.
- Se permitirán los proyectos de investigación y monitoreo, especialmente relacionados a la anidación de tortugas marinas.
- Se marcarán los nidos de tortugas marinas de forma visible de manera que los investigadores no se cometan accidentes y destruyan los huevos.

B) *Temporada abierta (junio - diciembre)*

- Se permitirá el ingreso de turistas a la zona y la realización de actividades turísticas<sup>1</sup> como los deportes acuáticos, paseos en bote y pesca deportiva.
- Se prohibirá tocar y extraer los huevos de tortugas, si se presentan en esa temporada, y se señalarán visiblemente los nidos para evitar accidentes, con un letrero que indique las prohibiciones.
- En esta zona se prohibirá la pesca de post-larvas de camarón.

## 2.2 Zonas de recuperación

### 2.2.1 Definición de zona de recuperación

Las Zonas de Recuperación son aquellas que actualmente se encuentran alteradas y deterioradas por la acción humana y necesitan de un tiempo de recuperación natural

---

<sup>1</sup> Es preferible que no se promocione ni se haga muy visible el ingreso a esta zona, incluso durante los meses abiertos, y que se mantenga tal como se encuentra actualmente, para que el ingreso a esta zona no sea tan accesible.

para restablecer el equilibrio del ecosistema. Estas pueden ser utilizadas de manera especial y sustentable. Por ejemplo, se puede permitir la pesca artesanal con redes que no produzcan mayores impactos en éstas zonas y debe restringirse cualquier explotación que signifique una amenaza para ciertas especies, como es la pesca selectiva. Las zonas de recuperación deben ser monitoreadas. Si llegan a recuperarse a niveles científicos garantizados, pueden convertirse en áreas de uso sustentable.

### 2.2.2 Objetivos

- 1) Recuperación de las condiciones naturales del ecosistema de arrecife rocoso.
- 2) Conservación y reproducción de especies que se encuentran actualmente el peligro o son vulnerables.
- 3) Reducción de los impactos producidos por el uso de los recursos y especialmente la pesca selectiva.
- 4) Monitoreo de la zona para observar si su recuperación es efectiva y su uso potencial es posible.
- 5) Control total del PNM sobre las restricciones de uso en esta zona hasta su completa recuperación.

### 2.2.3 Descripción de las zonas de recuperación propuestas

#### A) *Bajo de Cantagallo*

En el PNM, el Bajo de Cantagallo, ubicado entre Puerto Cayo e Isla de La Plata (1° 18' 13.32" S; 80° 54' 39.64" O), es una de las zonas de recuperación. El Bajo de Cantagallo no ha sido delimitado y se desconoce su extensión y forma. En los mapas del IGM y del INOCAR, se lo representa por un óvalo de líneas punteadas debido a que no se ha realizado un levantamiento del mismo. Lo único que se conoce sobre este bajo es que su profundidad mínima es de 10 metros. En el **Anexo 1 y 4** se ha representando al Bajo de Cantagallo de la misma forma que lo han hecho las dos instituciones antes mencionadas, y sus límites corresponden a esa misma extensión. Es importante que se realice un

---

<sup>1</sup> El **Anexo 4** muestra los atractivos y las actividades turísticas y de recreación que pueden realizarse en

estudio que determine la extensión y morfología de este bajo y en base a este delimitar con exactitud los límites de la Zona de Recuperación.

B) *Arrecifes rocosos del norte del PNM*

Los arrecifes ubicados al norte del PNM son otra Zona de Recuperación. Esta se extiende 200 metros desde la costa en máxima marea baja, desde el extremo sur de Punta Salaita (1° 23' 22" S; 80° 45' 24" O) hasta el extremo norte de Punta Pedernales (1° 22' 37" S; 80° 44' 57" O), y también alrededor de El Islote que se ubica en las coordenadas 1° 22' 15" S y 80° 45' 21" O (**Anexo 4**).

#### 2.2.4 Justificación

Al Bajo de Cantagallo se lo ha considerado como una Zona de Recuperación debido a que, según el diagnóstico ecológico realizado (**Parte I**), ha demostrado que es un arrecife rocoso que se encuentra alterado y en desequilibrio. Según encuestas realizadas a pescadores, anteriormente existían en ese bajo una variedad mucho mayor de especies que ellos capturaban. No existe un monitoreo de especies y del ecosistema realizado anteriormente, por lo que debemos considerar como verdaderas a estas expresiones de los pescadores. Además, comparando el estado de este arrecife con otros estudiados, la diversidad es inferior<sup>1</sup>, como lo demuestra el diagnóstico ecológico (**Parte I**).

También, El Islote demostró estar degradado por la acción humana. Especialmente, se observó una importante destrucción de corales. Su biodiversidad también se mostró inferior a otras zonas estudiadas. Por encontrarse cerca del Islote, se ha asumido que los otros arrecifes rocosos del norte también están deteriorados por la acción humana. Las anclas son las principales responsables de la destrucción de los parches de coral. Por esa razón, es necesario que se instalen boyas de anclaje en puntos estratégicos de los arrecifes. El **Anexo 4** presenta los sitios donde se propone que se coloquen las boyas de

---

época abierta, mediante iconos.

<sup>1</sup> Como no existen inventarios faunísticos anteriores, se ha considerado a la Isla de La Plata y a Los Ahorcados (localidad que se encuentra fuera del PNM), sitios que mostraron una mayor biodiversidad, como arrecifes óptimos, y cualquier comparación se ha hecho en base a estos.



anclaje y el **Anexo 5** presenta un modelo de éstas que puede ser utilizado en el PNM y fabricado por las poblaciones locales.

### 2.2.5 Normas y restricciones de manejo

- En las Zonas de Recuperación que se encuentren mas allá de los 400 metros de la costa, se prohibirán cualquier tipo de red de arrastre incluyendo el trasmallo de fondo camarero, el trasmallo langostero y las redes de monofilamento y agalleras para tiburones y las redes “long lines” de varios kilómetros.
- La pesca industrial puede ser realizada a partir de las ocho millas náuticas, excepto en el bajo de Cantagallo donde ésta es prohibida<sup>1</sup>.
- Se prohibirá la explotación selectiva de cualquier especie de arrecife.
- Se prohibirá el uso de anclas en estos arrecifes y los botes deberán sujetarse a las boyas de anclaje (**Anexo 5**).
- Se permitirán las actividades turísticas de recreación como los paseos en bote, los deportes acuáticos, la observación de aves y la pesca deportiva.
- Se permitirá el buceo submarino autónomo y en apnea, pero se prohibirá al turista tocar o extraer cualquier espécimen (animal, vegetal o roca).

## 2.3 Zona de uso pesquero artesanal

### 2.3.1 Definición de zona de uso pesquero artesanal

En esta zona se permite la pesca artesanal, pero con la utilización de redes y artes adecuadas para la sustentabilidad de las especies. Se deben diferenciar dos tipos de pesca artesanal: a) la pesca blanca / pelágica y de camarones adultos, y b) la pesca selectiva de arrecife y de post-larvas de camarón. La primera, es una pesca que estará ampliamente permitida en esta zona, mientras se utilicen artes que no produzcan impacto sobre las poblaciones de las especies marinas. En cuanto a la segunda, se restringirá la pesca selectiva que produce grandes daños a los ecosistemas (Gómez *et al.*

---

<sup>1</sup> El Bajo de Cantagallo es fácilmente reconocible debido a que su profundidad es menor (10m) que sus alrededores marítimos (**Parte I, Anexo 4**).

1987; Munro *et al.* 1987; Briones 1993), y la pesca de post-larvas de camarón será permitida hasta que un proyecto de monitoreo demuestre que esta práctica no está produciendo ningún tipo de impacto ambiental grave. En esta zona, la pesca artesanal y sus artes deben ser monitoreadas constantemente. Aquí, más que el tipo de pesca, lo que principalmente se regula son las artes de pesca.

### 2.3.2 Objetivos

- 1) Uso de los recursos pesqueros artesanales por las comunidades costeras del PNM y las de influencia, de manera sustentable.
- 2) Manejo de los recursos marino-costeros con participación de las comunidades locales y las de influencia.
- 3) Monitoreo de los recursos marino-costeros, de preferencia por los mismos pescadores artesanales.
- 4) Monitoreo de la actividad de pesca artesanal y sus artes.

### 2.3.3 Descripción de la zona de uso pesquero artesanal propuesta

La Zona de Uso Pesquero Artesanal para pesca blanca / pelágica se localizaría a partir de los 400 metros de la costa y de la Isla de la Plata, excluyendo las zonas que se encuentran dentro de esta distancia y están destinadas a otro tipo de uso que no es compatible con la pesca artesanal o que se manejan de manera especial durante ciertas temporadas. En ese caso, las normas y restricciones deben ser respetadas.

### 2.3.4 Justificación

Esta distancia fue determinada considerando dos características marino-costeras:

- a) A 400 metros de la costa del PNM, la profundidad es igual o superior 10 metros. Esta profundidad aún forma parte de las capas superficiales del mar. Estas son

consideradas como las más productivas y donde la biodiversidad se acumula, lo que beneficia al pescador artesanal.

- b) A profundidades menores de 10 metros se localizan los ecosistemas marino-costeros que funcionan como guarderías de juveniles. Cerca de la costa es donde se localiza la mayor población de especies de larvas y juveniles los cuales deben ser conservados para que puedan llegar a desarrollarse como adultos reproductores (Briones 1993).

Lo ideal es que la pesca artesanal sea realizada a unas dos horas de la costa como mínimo, que es una distancia mayor a los 400 metros, pero existen ciertos argumentos que permitieron establecer esta medida como la más adecuada. Estos son:

- 1) Durante el estudio se observó que un importante grupo de pescadores realizan sus actividades a cortas distancias de la costa.
- 2) Algunos pescadores expresaron que el costo de movilización es cada vez mayor en relación a la cantidad de peces capturados.
- 3) Una corta distancia es más fácil de controlar, incluso desde la misma costa sin necesidad de utilizar patrullas acuáticas, reduciendo los costos.

Es importante aclarar que la pesca artesanal puede ser realizada a partir de los 400 metros de la costa pero eso no significa que se deba promocionar esa distancia. Si hay pescadores que tienen la costumbre de realizar su faena mucho más lejos que esta distancia, cuanto mejor. Es preferible que la pesca artesanal sea realizada lo más lejos posible de la línea de costa.

Como es difícil establecer a simple vista esa distancia en el mar, sin que exista ningún punto visible que la limite, es preferible que a los pescadores artesanales se les explique en términos de profundidad. Es decir, que la pesca artesanal blanca / pelágica puede ser

realizada en áreas donde la profundidad sea mayor a los 10 metros, pero respetando las normas y restricciones de manejo de otras zonas que se superponen.

### 2.3.5 Normas y restricciones de manejo

- Se prohibirá terminantemente la pesca de especies que se encuentran en veda como la langosta (*P. gracilis*).
- Se prohibirá la pesca de especies que se encuentran amenazadas o en peligro de extinción, como el coral negro (*A. panamensis*) y las tortugas marinas (*Lepidochelys olivacea*, *C. agassizi*, *E. imbricata* y *Dermochelys coriacea*).
- Se prohibirá la pesca de especies que se encuentran en reciente recuperación como los pepinos de mar (*S. fuscus* y *S. theeli*).
- Se prohibirá la pesca de las especies que se desconoce su biología como el spondylus (*Spondylus* spp.) hasta que se realicen estudios que demuestren que las especies no se encuentran en peligro de desaparecer y no están siendo sobre-explotadas.
- Se prohibirá la pesca de especies vulnerables y de importancia internacional como son todos los cetáceos.
- La pesca de post-larvas de camarón (*Penaeus* spp.) y de pulpo (*Octopus* spp.) estará permitida hasta que estudios de monitoreo determinen la gravedad del impacto que produce esta práctica sobre otras especies.
- Los paseos en bote o las lanchas de movilización de pasajeros estará permitida, al igual que los deportes acuáticos y la pesca deportiva.
- La observación submarina en los arrecifes que se encuentren dentro de esta zona estará permitido con la condición de que no se toque si se extraiga ningún espécimen<sup>1</sup>.

## 2.4 Zonas de uso público

### 2.4.1 Definición de zona de uso público

---

<sup>1</sup> Sea vegetal, animal, roca o concha.

Las zonas de uso público están destinadas a la recreación y esparcimiento y son aquellas playas de arena que los visitantes nacionales e internacionales pueden utilizar a manera de balneario. Se caracterizan por ser zonas de gran belleza escénica que permitan al turista descanso y relajamiento. El mar de esas áreas debe caracterizarse por ser generalmente seguro para el bañista y libre de contaminación por actividades humanas. En estas zonas se señalarán los nidos de tortugas marinas para evitar los riesgos de destrucción de huevos. Así mismo, la vegetación de importancia y/o peligrosa (como el manzanillo: *Hippomane mancinella*) será marcada para informar al turista y evitar riesgos de intoxicación.

#### 2.4.2 Objetivos

- 1) Uso de las zonas con fines turísticos, recreativos y de esparcimiento.
- 2) Fomento de la recreación y el turismo.
- 3) Educación e información sobre el medioambiente al visitante de la zona.
- 4) Monitoreo de la zona para determinar si existe impacto del turismo.
- 5) Realización de una adecuada sistematización de las experiencias de manejo.

#### 2.4.3 Descripción de las zonas de uso público propuestas

Las playas del PNM que estarían destinadas a este fin son:

- a) Salaite, ubicada al norte del PNM cerca de la población del mismo nombre;
- b) Los Frailes (Cabuya-Frailes-Tortuguita), ubicada al sur de la población de Machalilla, y
- c) Bahía Drake, ubicada en la cara norte de la isla de La Plata.

Los límites establecidos para estas zonas de uso público son naturales, extendiéndose a todo lo largo del arenal hasta los extremos rocosos.

#### 2.4.4 Justificación

Estas playas naturales poseen una gran belleza escénica y generalmente son seguras para las personas que desean realizar deportes acuáticos incluyendo la natación. Estas permiten al turista recrearse y tener un momento de esparcimiento. Además, éstas tres playas son accesibles al visitante pues pueden ingresar hasta ellas a través de caminos bien señalizados.

#### 2.4.5 Normas y restricciones de manejo

- Toda actividad turística estará permitida.
- Los nidos de tortugas marinas que se encuentren en las playas destinadas al turista no deberán ser tocados ni sus huevos deberán ser capturados y se colocarán señales claras que indiquen la presencia de un nido. De esa manera, se evitarán accidentes que destruyan los huevos, y se eduque e informe al visitante.
- Se prohibirá tocar, acercarse y molestar a los lobos marinos que descansen en esas playas.
- La pesca de post-larvas de camarón (*Penaeus* spp.) estará prohibida en estas playas.

### 2.5 Zonas primitivas

#### 2.5.1 Definición de zona primitiva

Las Zonas Primitivas son aquellos ecosistemas de gran atractivo escénico que se encuentran en buen estado de conservación, escasamente alterados o en equilibrio ecológico. Estas se caracterizan por ser ideales para realizar actividades recreativas como son el buceo autónomo o en apnea, la observación de aves, los deportes acuáticos y la pesca deportiva. Son zonas seguras para el visitante y el observador, ya que generalmente no presentan peligros potenciales. Por ser zonas bastante naturales y de una interesante biodiversidad se presta para realizar actividades de ecoturismo y educación ambiental. Es necesario que estas zonas sean monitoreadas para saber si el turismo no significa un impacto para el buen funcionamiento del ecosistema.

#### 2.5.2 Objetivos

- 1) Uso de las zonas para realizar actividades recreativas y ecoturismo.
- 2) Fomento del buceo submarino, y la observación de aves y lobos marinos.
- 3) Educación e información sobre ecosistemas marino-costeros y biodiversidad.
- 4) Monitoreo de la zona para determinar si existe impacto del turismo.
- 5) Realización de proyectos de investigación.
- 6) Restricción de la pesca selectiva.

### 2.5.3 Descripción de las zonas primitivas propuestas

Las formaciones geográficas más adecuadas para declararlos zona primitiva son las siguientes (**Anexo 4**):

- a) Islote La Viuda (1° 24' 06" S; 80° 47' 27" O).
- b) Islote Sucre (1° 28' 17" S; 80° 46' 53" O).
- c) Punta los Frailes / Punta Lloradora (1° 29' 07"; 80° 47' 35" O).
- d) Isla Salango / Islote Ballena (1° 35' 38" S; 80° 52' 22" O).
- e) Punta Canoa / Punta el Sombrerito
- f) Isla de La Plata.

La zona primitiva estaría conformada tanto por la región inundada hasta máxima marea alta como por aquella que nunca está cubierta por agua marina. La parte inundada en todas estas zonas está caracterizada por ser un ecosistema de arrecife rocosos y la parte que nunca llega a cubrirse por el agua marina, se caracteriza por ser un ecosistema ideal para la anidación de aves marinas. La Isla de La Plata además, posee playas pequeñas que sirven como sitio de descanso para lobos marinos (*Zalophus californianus*).

### 2.5.4 Justificación

Estas áreas poseen arrecifes muy atractivos para la observación, son bastante seguros para el buzo y es posible observar una gran variedad de especies, colores y bioformas. Hasta el momento se encuentran en buen grado de conservación, están escasamente

alterados y poseen una interesante biodiversidad. Además, estos arrecifes funcionan como guardería para juveniles de muchas especies marinas (Briones 1993). Las áreas que sobresalen del nivel del mar, al ser ideales para la anidación de aves, poseen poblaciones bastante importantes de este grupo faunístico. Además, se observan especies que son consideradas únicas como la fragata (*Diomedea irrorata*) que anida en solamente dos lugares de todo el mundo<sup>1</sup> (Sarmiento & Benítez 1994). El pelícano pardo (*Pelecanus occidentalis*) que anida en estas zonas, es considerado como una especie en peligro de extinción según la ESA (Norse 1993).

#### 2.5.5 Normas y restricciones de manejo

- Estarán permitidas las actividades turísticas recreativas como la pesca deportiva, el buceo autónomo y en apnea, la observación de aves y lobos marinos y las caminatas, pero únicamente por los senderos preestablecidos de la Isla de La Plata.
- Ningún turista extraerá algún espécimen del arrecife y de las islas como “souvenir” ni tocará las especies.
- Los turistas que realicen buceo autónomo deberán poseer obligatoriamente una licencia, carné o permiso de buceo.
- Las agencias que proponen el servicio de buceo y sus guías buzos deberán controlar esta actividad haciendo que los turistas se acaten a estas restricciones, de otra manera estas operadoras serán sancionadas.
- Se prohibirá tocar, acercarse y molestar a los lobos marinos que descansan en las playas de la Isla de La Plata.
- Se prohibirá terminantemente la pesca selectiva.
- La pesca de post-larvas de camarón estará prohibida en las playas de la Isla de La Plata.
- Se permitirá, favorecerá e impulsará la investigación, el monitoreo y la educación ambiental.

#### 2.6 Zona de restricción temporal

---

<sup>1</sup> La Isla Española del Parque Nacional Galápagos y La Isla de la Plata del PNM.



### 2.6.1 Definición de zona de restricción temporal

Esta zona será manejada de forma especial únicamente durante los meses (mayo a septiembre) de presencia de mamíferos marinos migratorios en el área marina del PNM. Es decir que el manejo de esta zona será temporal y consistirá en la prohibición de pescar con artes que atenten contra cualquier individuo de mamífero marino, sea cría o adulto. Esta zona estará destinada a la conservación y observación de mamíferos marinos. La observación estará regida por las normas establecidas anteriormente por Felix (1996; **Anexo 6**).

### 2.6.2 Objetivos

- 1) Conservación de mamíferos marinos.
- 2) Disminución del impacto pesquero sobre los mamíferos marinos y sus crías.
- 3) Uso turístico de observación de mamíferos marinos durante las fechas de temporada.
- 4) Educación e información sobre mamíferos marinos.
- 5) Monitoreo de las especies para determinar si existe impacto del turismo y pesca sobre las poblaciones de mamíferos marinos.

### 2.6.3 Descripción de la zona de restricción temporal

La zona de manejo especial es toda el área marítima en donde sea posible la observación de ballenas y otros cetáceos. Los límites están determinados por la extensión del área marina (**Capítulo V; Anexo 4**). Dentro de esta zona, la observación no está delimitada a un solo sector, sino que depende de la localización de los cetáceos durante el año en curso. Es decir que esta Zona de Restricción Temporal está formada por dos temporadas: a) la temporada abierta de 7 meses (octubre a abril), y b) la temporada restringida de 5 meses (mayo a septiembre).

### 2.6.4 Justificación

En el área marina propuesta para extensión se evidencia la presencia de mamíferos marinos migratorios durante los meses de mayo a septiembre. Según algunos autores (Felix 1996; Denkinger *et al.* 1997), la ballena jorobada se reproduce en los mares de esta región geográfica. Esto es importante debido a que esta especie está considerada como vulnerable según la lista roja de la UICN, como en peligro de extinción por la ESA y como en máximo nivel de riesgo por la CITES (Norse 1993). Por otro lado, la observación de mamíferos marinos está convirtiéndose en una actividad turística cada vez más importante que produce importantes ingresos económicos localmente y puede ser promocionada, pero únicamente si se siguen las normas establecidas de observación (Felix 1996), que disminuyen el impacto sobre las poblaciones de cetáceos.

#### 2.6.5 Normas y restricciones de manejo

##### A) *Temporada abierta*

- Se permitirán las actividades turísticas como el transporte fluvial turístico, los deportes acuáticos, el buceo autónomo y en apnea, la observación de aves y la pesca deportiva, pero con anzuelo y caña de pescar.
- Se permitirá la pesca artesanal, pero esta debe regirse a las normas especificadas en la Zona de Uso Pesquero Artesanal y respetar las normas y restricciones de manejo de las otras zonas de manejo que se encuentran dentro de sus límites de zonificación.
- La pesca selectiva debe respetar las normas y restricciones de las zonas de manejo que se encuentren dentro los límites de esta Zona de Restricción Temporal.
- La pesca de post-larvas de camarón podrá ser realizada hasta que los estudios de monitoreo demuestren si existe algún impacto, y únicamente en las zonas donde no existen restricciones para este método de captura.

##### B) *Temporada restringida*

- Se permitirán todas las actividades turísticas y especialmente la observación de mamíferos marinos.

- La observación de mamíferos marinos deberá regirse a las normas de observación publicadas por Felix (1996; **Anexo 6**), y se exigirá la presencia de un guía naturista preparado por el PNM o de un voluntario entrenado, que acompañe a cualquier tur destinado a la observación de mamíferos marinos o que sea realizado durante esta temporada.
- Si se encuentra a cualquier operador turístico o pescador artesanal infringiendo dichas normas, debe ser sancionado.
- Si un pescador se encuentra durante su movilización o faena con la presencia de mamíferos marinos, deberá alejarse de estos.
- Estará prohibida la pesca de mamíferos marinos.

## V. CATEGORÍA DE MANEJO

De acuerdo a la Ley Forestal y de Conservación de Áreas Naturales y Vida Silvestre, actualizada a mayo de 1995, no existe una categoría de manejo para las áreas marino-costeras.

Actualmente, en la categoría de manejo de Parque Nacional no se permite el uso de recursos por las comunidades humanas, excepto para el turismo, lo que significa que la pesca artesanal no sería permitida. La categoría de Parque Nacional actual tiene el siguiente propósito: “mantenimiento del área en su condición natural, para la preservación de los rasgos ecológicos, estéticos y culturales, siendo prohibida cualquier explotación u ocupación” (Corporación de Estudios y Publicaciones 1995). Excluir en el PNM la pesca artesanal, fuente de supervivencia de la mayor parte de la población costera de las áreas dentro del parque y las de influencia, significaría la disminución de la calidad de vida y la oposición de las poblaciones a la existencia del parque.

De acuerdo a las categorías de manejo presentadas por la UICN (1994), el Parque Nacional tiene dentro de sus objetivos el “tener en cuenta las necesidades de las poblaciones autóctonas, incluyendo el uso de recursos naturales para su subsistencia, en la medida que estas no afecten adversamente a los otros objetivos de manejo”. En este caso, el área marina podría ser incluida dentro del PNM como un solo y único sistema de Parque Nacional.

Según el cuadro presentado por Ulloa *et al.* (1997) sobre los tipos de usos en las diferentes categorías de manejo, la Reserva de Producción Faunística permite la **pesca de subsistencia**. Si consideramos a la pesca artesanal como una pesca de subsistencia, entonces el área marina del PNM entraría dentro de esta categoría. Las Reservas de Producción Faunística se definen como “áreas naturales o parcialmente alteradas establecidas para el manejo sustentable de fauna silvestre, principalmente para comunidades indígenas existentes en la zona” y como objetivos de manejo tenemos el turismo y la recreación, la investigación científica y la conservación de valores culturales y étnicos. Además, la pesca artesanal puede ser considerada como un valor

cultural debido a que es una práctica ancestral por las culturas Valdivia, Machalilla y Chorrera (Coello 1993). Por otro lado, debemos considerar que los ecosistemas marino-costeros, como los arrecifes, poseen una alta diversidad faunística y forman asociaciones entre varias especies tanto de vertebrados como de invertebrados, sin olvidarnos de la presencia de mamíferos marinos y aves acuáticas. Es decir que la fauna es una de las características más importantes del área marina del PNM y la Reserva de Producción de Fauna sería la categoría actual más acertada.

Existe una nueva propuesta de Ley Forestal (Real *et al.* 1996) que incluye una categoría de manejo para las áreas marinas<sup>1</sup>. Si esta ley es aprobada entonces el PNM calzaría dentro de esta categoría, y tendría como objetivos a) la protección y el mantenimiento a largo plazo de la diversidad biológica y otros valores naturales del área, b) la promoción de las prácticas de manejo racionales con fines de producción sostenible y c) generar beneficios a las comunidades locales y contribuir a su bienestar, a través de productos naturales y la prestación de servicios ambientales.

---

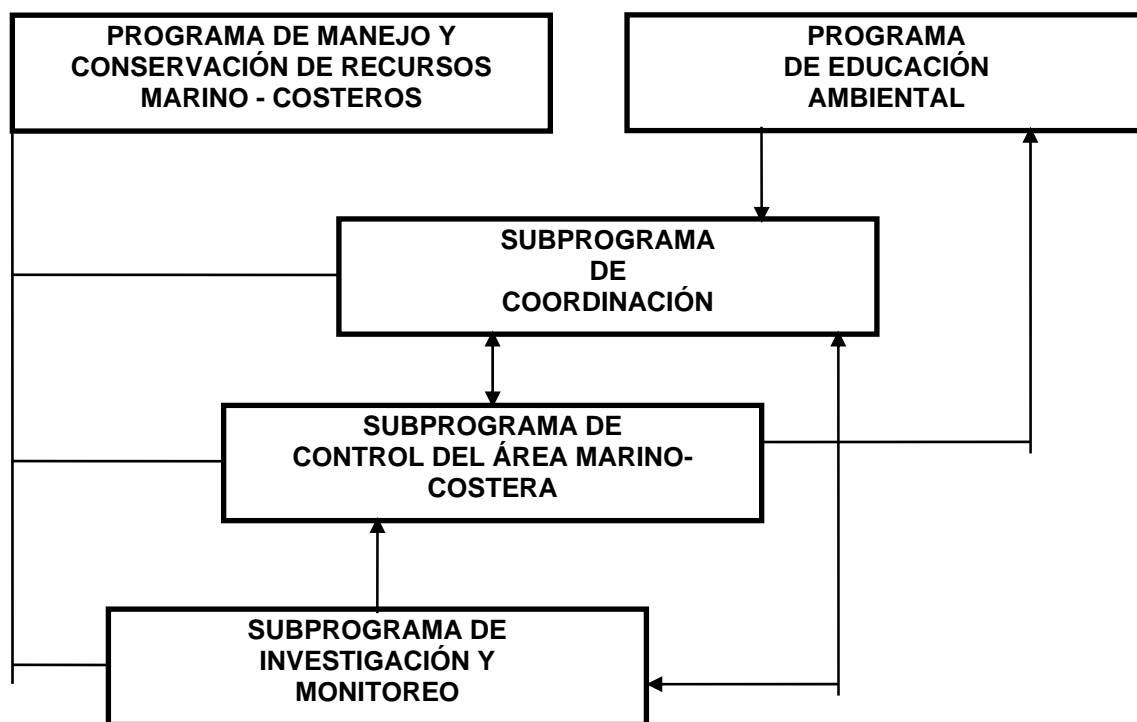
<sup>1</sup> Reserva Marina o Reserva de Recursos Marinos

## VI. PROGRAMAS DE MANEJO PROPUESTOS

Los programas de manejo propuestos han sido elaborados tomando en cuenta la problemática que atraviesa el parque y su situación actual. Con estos programas se pretende que exista la participación de las comunidades locales, incluyendo las de influencia del PNM. Estos son:

1. Programa de manejo y conservación de recursos marino costeros:
  - 1.1 Subprograma de coordinación
  - 1.2 Subprograma de control
  - 1.3 Subprograma de Investigación y monitoreo
2. Programa de educación ambiental
  - 2.1 Subprograma de educación relativa a los recursos marino-costeros

En el siguiente diagrama se observa la interrelación existente entre los diferentes programas y subprogramas propuestos:



1. Programa de manejo y conservación de recursos marino-costeros

Los recursos marino-costeros del PNM, deben ser manejados convenientemente para evitar su reducción o desaparición y para que sean mantenidos a largo plazo. Se ha podido constatar que el área marina no posee ningún tipo de control sobre la explotación de los recursos, expresado incluso por la misma gente de la zona. Esta deficiencia en el control se debe principalmente a la falta de coordinación con las instituciones que tienen jurisdicción sobre el área marina. Las principales instituciones son la DIGMER, la Dirección Nacional de Pesca (DNP) y el CETUR. Por esa razón, se proponen tres subprogramas. El primero y el más importante trata sobre la coordinación con otras instituciones tanto estatales como privadas, el segundo trata sobre el control del área marina y el tercero sobre la investigación, monitoreo y educación ambiental.

La primera iniciativa que debe aplicarse al Programa de Manejo y Conservación de los Recursos Marino-costeros del PNM es la identificación de las áreas y actividades que se deben dar prioridad para el manejo. El diagnóstico y evaluación realizados (**Parte I**) han servido para determinar las áreas y los recursos más usados, los que necesitarán ser considerados para un monitoreo. Se debe considerar que las actividades propuestas pueden ser realizadas durante algún tiempo (ej. 5 años), pero luego de ese tiempo deben ser reevaluadas para determinar si estas han sido efectivas e incluir las experiencias de manejo acumuladas durante ese tiempo.

Los objetivos de este programa son:

- Conservar los recursos marino-costeros del PNM y los ecosistemas de importancia.
- Coordinar el control del área marina con las instituciones que tienen jurisdicción sobre la misma.
- Coordinar los proyectos y las acciones de manejo con otras instituciones u ONGs que estén capacitadas para realizarlos.
- Realizar estudios científicos que permitan mejorar el manejo de recursos del área marina del PNM.

El Programa de Manejo y Conservación de Recursos Marino-costeros presenta los siguientes subprogramas:

- 1) Subprograma de coordinación.
- 2) Subprograma de control del área marina del PNM.
- 3) Subprograma de investigación y monitoreo.

#### 1.1 Subprograma de coordinación

La administración del PNM debe coordinar con las instituciones nacionales, como la DIGMER y la Dirección Nacional de Pesca, que tienen jurisdicción sobre el área marina, para compartir las responsabilidades en el control y conservación de los recursos.

Además, la administración del PNM debe coordinar con otras instituciones que realizan estudios o actividades en la zona o que están relacionados con el PNM. Por ejemplo, una institución que al momento se encuentran realizando estudios o actividades en la zona es el PMRC, que trabaja en cooperación con el “Comitato Internazionale per lo Sviluppo dei Popoli - Movimondo” (CISP), además de otras instituciones privadas y ONGs. Inclusive, existen a nivel local y regional fundaciones y clubes ecológicos que realizan proyectos de interés para el parque.

El PNM, requiere continuamente de personal para realizar una serie interminable de actividades y tareas. Algunas de éstas, que no requieren tanta capacidad y especialización pudieran ser realizados por estudiantes de Universidades regionales (Manta, Portoviejo y Guayaquil), a manera de pasantías. Entonces, la administración del parque debería coordinar con estas instituciones educadoras para recibir estudiantes voluntarios.

##### 1.1.1 Objetivos



A) *Coordinación con instituciones que tienen jurisdicción en el área marina*

- 1) Asistir y apoyar al control del área marina y patrulla.
- 2) Disminuir la piratería en el área marina local.
- 3) Controlar efectivamente los recursos marinos.
- 4) Fortalecer al INEFAN / PNM como institución.

B) *Coordinación con instituciones de investigación, de asistencia social, educativas ONGs y asociaciones locales*

- 1) Fortalecer las actividades de manejo con el apoyo interinstitucional.
- 2) Obtener la cooperación económica de las diferentes instituciones para cualquier actividad de manejo a desarrollarse.
- 3) Evitar la repetición de esfuerzos por las diferentes instituciones para las actividades de manejo a desarrollarse, optimando recursos.
- 4) Obtener resultados profesionales y de alta calidad por las instituciones que se han especializado en las diferentes actividades.

### 1.1.2 Actividades

A) *Coordinación con instituciones que tienen jurisdicción en el área marina*

- Realizar reuniones, talleres o entrevistas con representantes de las instituciones que tienen legislación en el área marina<sup>1</sup>.
- Crear programas de cooperación, convenios con otras instituciones que tengan legislación en el área marina.
- Revisar los reglamentos y las legislaciones relacionadas al área marina para gestionar<sup>2</sup> su actualización y cambios que vayan acorde con la realidad actual y que no se interpongan con los objetivos de manejo y conservación.

---

<sup>1</sup> Las reuniones deberían ser realizadas mensualmente, de ser posible, para mantener un contacto y un intercambio de información constante.

<sup>2</sup> La administración del PNM no tiene poder judicial como para realizar cambios en las leyes que rigen actualmente para el área marina. Sin embargo, puede gestionar su actualización o cambio.

B) *Coordinación con instituciones de investigación, de asistencia social, educativas ONGs y asociaciones locales*

- Realizar reuniones, talleres o entrevistas con representantes de instituciones de investigación, de asistencia social, educativas, ONGs y asociaciones locales, que tengan o puedan tener interés y capacidad para realizar actividades de manejo<sup>1</sup>.
- Crear programas de cooperación y convenios con instituciones de investigación, de asistencia social, educativas, ONGs y asociaciones locales, que estén vinculadas de alguna forma al PNM.
- Crear convenios de voluntariado con las universidades de las provincias de Manabí y Guayas.
- Desarrollar la necesidad de autogestión en las comunidades del PNM y las de influencia y coordinar con las instituciones gubernamentales y no gubernamentales para que participen activamente en los programas de desarrollo y de conservación y uso sustentable de los recursos marino-costeros.

1.1.3 Normas

- Todas las actividades de coordinación con las diferentes instituciones deben ser efectuadas bajo la responsabilidad de la máxima autoridad del PNM, el Jefe de Área.
- Cualquier reunión, convenio, programa de cooperación, etc. debe ser tratado y elaborado con la máxima autoridad competente.
- El Jefe de Área debe asegurar las buenas relaciones inter-institucionales sin que existan rivalidades ni conflictos personales.

1.2 Subprograma de control del área marina del PNM

Todos los problemas que presenta el PNM tienen directa relación con la falta de control que existe en el área marina. Existen pescadores que no cumplen con las normas

---

<sup>1</sup> Las reuniones deberían ser realizadas mensualmente, de ser posible, para mantener un contacto y un intercambio de información constante.

implantadas por la Marina Mercante, explotan las especies en veda como la langosta y otras especies amenazadas o en riesgo de desaparecer a nivel nacional como los pepinos de mar y el coral negro, respectivamente. Los barcos lavan las sentinas que llevan residuos de hidrocarburos directamente al mar, acción que está prohibida según las leyes de la Marina (**Anexo 2**). Se ha evidenciado la presencia de barcos industriales, especialmente provenientes de Manta que se dedican a la pesca de carnada en la Isla de La plata, muy cerca de sus costas (aproximadamente 50 m) y desembarcando en las playas, produciendo posiblemente un impacto sobre los estadíos juveniles de las especies de peces.

### 1.2.1 Objetivos

- 1) Controlar la pesca de especies en veda.
- 2) Evitar la contaminación de las aguas por pescadores que incumplen el reglamentos.
- 3) Hacer que se cumplan las leyes y los reglamentos referentes al área marina.
- 4) Evitar la sobre-explotación de los recursos marino-costeros.
- 5) Proteger la integridad de las embarcaciones pesqueras y de turismo, y su personal.
- 6) Controlar el ingreso de visitantes al PNM, de manera que no se exceda el número permitido, establecido por el estudio turístico realizado para la Actualización del Plan de Manejo del PNM.
- 7) Controlar la contaminación en el PNM y sus áreas de influencia

### 1.2.2 Actividades

- Extender o delimitar legalmente los límites del área marina.
  - Realizar las actividades de coordinación con las instituciones que tienen jurisdicción con el área marina (**Subtítulo 1.1.2**).
-

- Patrullar y vigilar el área marina utilizando los recursos de movilización fluvial que posee el PNM / INEFAN<sup>1</sup>.
- Crear compromisos y obligaciones de participar e informar cualquier actividad ilícita que se realice en el área marina del PNM, por parte de pobladores locales, guardaparques, pescadores, etc.
- Realizar reuniones con cada Capitán de Puerto que sea destinado a la zona, para fortalecer el contacto y las buenas relaciones.
- Crear convenios con la DIGMER que mantengan informada a la administración del PNM sobre cada cambio de Capitán de Puerto que se realice.
- Crear convenios y delegar responsabilidades que agilicen la comunicación inmediata a la Capitanía de Puerto sobre cualquier información de acción ilegal que se presente.
- Crear un organismo de patrulla y control en el que participen los mismos pescadores artesanales con sus propios botes y denuncien cualquier irregularidad a las oficinas administrativas del parque o a la DIGMER. Estimularlos<sup>2</sup> por cualquier acto bien merecido. Esta acción puede también ser coordinada con el PMRC.
- Realizar mingas con las poblaciones locales para que una vez al mes se limpien las playas y comunidades costeras. Estimular esta acción<sup>3</sup>.
- Colocar basureros en áreas de mayor concurrencia de visitantes en el PNM, diseñados con un sistema paisajístico pero que sea resistente a la oxidación y biodegradación.
- Gestionar con el municipio local la ubicación del botadero de basura en un área que no tenga influencia en los estuarios de la zona.
- Gestionar con el municipio una eficiente recolección de basura en las áreas de influencia del PNM.

### 1.2.3 Normas

---

<sup>1</sup> Este tipo de vigilancia puede ser realizado cada 15 días y/o durante cualquier movilización fluvial que se realice con algún otro fin determinado. Es preferible que la población desconozca los días de patrullaje.

<sup>2</sup> Puede ser mediante algún tipo de condecoración o certificado de merecimiento.

<sup>3</sup> Por ejemplo, mediante la organización de un baile al finalizar la faena, un concurso al que recogió más basura, un concurso del más bonito basurero elaborado con algún envase de desecho, etc.

- Todas las personas que viven en las comunidades locales tendrán la obligación de demandar al PNM o a la Capitanía de Puerto, sobre cualquier irregularidad que se presente en el área marina.
- Todas las personas que viven en la zona, personal del PNM y personal de la marina no deberán aceptar ningún tipo de soborno, y cualquier acto de corrupción debe ser inmediatamente comunicado a las autoridades competentes,
- Este programa estará sujeto a la reglamentación existente y a las normas vigentes para el área marina.

### 1.3 Subprograma de investigación y monitoreo

Al momento existe un conocimiento de base sobre el PNM, pero es necesario que existan ciertos proyectos que profundicen el conocimiento, especialmente aquel que permita mejorar el manejo del área marina del PNM. El diagnóstico realizado (**Parte I**), necesita profundizarse, pues este fue realizado únicamente durante una época del año y en un tiempo muy corto (3 meses).

Los proyectos de investigación y monitoreo prioritarios han sido evaluados en base a los resultados del Diagnóstico Ecológico y al Taller de Identificación de Problemas Relativos al Uso de Los Recursos Marino-costeros (**Parte I**). Estos deben ser capaces de responder al siguiente cuestionario: a) ¿Cuales son las características del PNM?; b) ¿Que cambios se presentan a través del tiempo en relación a los recursos, hábitats y usos y cual es el impacto a largo plazo de las actividades humanas realizadas?, y c) ¿Cuales son las causas y efectos de los cambios observados? Es decir que los proyectos de investigación deben dirigirse hacia a) la caracterización, b) el monitoreo y c) la experimentación enfocada a medir el manejo para su optimización.

Es importante que estos proyectos permitan, de alguna forma, la participación de las comunidades locales.

#### 1.3.1 Objetivos

- 1) Obtener información biológica sobre las especies utilizadas y explotadas por las poblaciones locales.
- 2) Obtener información sobre los procesos ecológicos de los ecosistemas presentes en el PNM.
- 3) Obtener información sobre los cambios sobre los recursos que se presentan a través del tiempo.
- 4) Saber exactamente cuales son las características del área marina del PNM y profundizar los conocimientos actuales.
- 5) Descubrir cuales son los efectos de cualquier acción que tenga relación con el área marina.
- 6) Obtener suficiente información como para dar pautas de manejo lógicas y coherentes sobre los recursos marino-costeros y saber si el manejo utilizado es el adecuado.
- 7) Fortalecer a las instituciones capacitadas para realizar los estudios de investigación y monitoreo específicas.
- 8) Dar apoyo y colaboración a los proyectos de investigación y monitoreo

### 1.3.2 Actividades

- Realizar estudios de investigación sobre ecosistemas de importancia y valor ecológico y económico.
- Realizar estudios de investigación sobre la biología de especies representativas específicas, que son explotadas y cuya demanda es alta.
- Realizar estudios de investigación sobre las poblaciones de especies de importancia y valor ecológico y/o económico, que estén presentes en el PNM.
- Realizar estudios de monitoreo de las poblaciones de especies de interés ecológico internacional que se presentan en el PNM, como son las tortugas marinas.
- Realizar estudios de monitoreo sobre las artes de pesca artesanal.
- Realizar estudios de monitoreo sobre la calidad del agua.
- Realizar estudios de monitoreo del funcionamiento del manejo del área marina del PNM.

### 1.3.3 Normas

- Los proyectos de investigación y monitoreo serán realizados por instituciones y/o investigadores que estén capacitados o especializados.
- En lo posible, los proyectos de investigación y monitoreo incluirán, de alguna forma, participación de la gente local.
- Todas las actividades de investigación y monitoreo serán coordinadas con el Jefe de Área.
- Todos los resultados de cualquier estudio de investigación y monitoreo serán entregados a la administración del PNM y formarán parte del Centro de Documentación del mismo.

### 1.3.4 Proyectos prioritarios de investigación y monitoreo

#### A) *Estudio sobre la extensión y morfología del Bajo de Cantagallo*

Importancia.- El Bajo de Cantagallo es un área de arrecife rocoso de importancia que se localiza entre el continente y la Isla de La Plata (**Anexo 1**). Se caracteriza por ser un bajo de aproximadamente 10 metros de profundidad como mínimo, de formación rocosa que presenta especies típicas de arrecife (**Parte I**). Al parecer es una de las zonas predilectas de los cetáceos migratorios, pues es muy frecuente observarles en esa zona durante su tiempo de permanencia en el Ecuador (Felix 1996; Denkinger *et al.* 1997). Hasta el momento, no se observa en ningún mapa su ubicación exacta, su extensión ni sus características geomorfológicas, por lo que sería interesante establecerlo sobre cartografía.

Objetivos.- (1) Realizar un mapa donde se presente el Bajo de Cantagallo con su ubicación, extensión y morfología. (2) Obtener mayor información sobre este ecosistema.

Personal técnico.- Este estudio podría estar dirigido por un geógrafo que tenga conocimientos en Sistemas de Información Geográfica (SIG), con la asistencia de un

cartógrafo que tenga experiencia en levantamiento de fondos marinos, de preferencia y buzos que conozcan sobre morfología de fondos marinos.

B) *Monitoreo de la calidad del agua marina que circunda al PNM*

Importancia.- El agua es el recurso más importante para la vida. Es necesario que se mantenga en buena calidad, caso contrario puede ser el causante y el vector de muchas enfermedades. Desde el punto de vista ecológico, cualquier disminución de la calidad del agua por el ingreso de contaminantes puede significar un impacto bastante grave para los recursos marinos. Los principales afectados pueden ser los organismos de la base de la cadena trófica como son los productores primarios y/o los consumidores primarios. Los principales beneficiados pueden ser las bacterias descomponedoras<sup>1</sup> que pueden ser patógenas, producir malos olores en el agua y reducir en gran medida la concentración de oxígeno disuelto en el agua, gas también bastante importante para el metabolismo de casi todas las especies.

Por esa razón, es importante realizar un monitoreo que permita determinar los cambios que se producen en las aguas marinas a través del tiempo, y tomar alguna medida si se detecta alguna amenaza.

Una de las principales zonas que debe monitorearse es Salango, cerca del desagüe de la fábrica La Polar. De acuerdo a los resultados del análisis de la calidad del agua realizado para el diagnóstico ecológico del PNM (**Parte I**), el agua en esa zona se encuentra aún con valores tolerables<sup>2</sup>, pero se puede observar claramente una diferencia de color y turbidez entre el agua marina que se encuentra cerca y la que se encuentra lejos del desagüe<sup>3</sup>. Además el olor del agua de ese sector es desagradable. Los pobladores de Salango expresan que cuando la fábrica está operando o lo ha hecho recientemente, es posible observar una capa amarilla de grasa en la arena de la playa y flotando en el agua del mar, que se mantiene por un largo tiempo. Este ingreso de

---

<sup>1</sup> Principalmente si se trata de contaminación orgánica.

<sup>2</sup> Las muestras de agua fueron tomadas en una época en que la fábrica no estaba operando y por lo tanto no hubo introducción de desechos orgánicos en el agua del mar durante ese momento.

<sup>3</sup> El agua que se encuentra cerca del desagüe de la fábrica es más turbia y el color es amarillento.



materiales orgánicos puede llegar muy pronto a convertirse en un foco de contaminación importante, por lo que es necesario que sea monitoreado.

Los ríos llevan consigo un serie de contaminantes, tanto de origen atmosférico como del suelo<sup>1</sup> y desechos humanos que son eliminados directamente. Todos estos contaminantes van a parar al mar, pues la mayoría de ríos confluyen allí. Por esa razón, el agua de los estuarios, las áreas de influencia de los mismos también deben ser monitoreadas.

El monitoreo también debe aplicarse para el agua marina de las playas de las comunidades de influencia, donde el ingreso de elementos de desecho es mayor debido a las actividades humanas.

Objetivos.- (1) Observar los cambios de la calidad del agua, desde el punto de vista ecológico, que se producen a través del tiempo, en sectores estratégicos predeterminados. (2) Detectar a tiempo cualquier cambio negativo que se produzca en el agua para tomar medidas que la mantengan en buena calidad ecológica.

Personal técnico.- Este monitoreo debería ser realizado por un especialista en análisis de calidad de agua o un laboratorio que tenga experiencia, no solamente midiendo los parámetros físicoquímicos, sino que sepa interpretar los resultados desde el punto de vista ecológico.

### C) *Análisis de la calidad de agua de consumo humano*

Importancia.- El agua que se consume en las poblaciones locales es traída mediante tanqueros o es obtenida de pozos o cisternas que rara vez se limpian. En el diagnóstico socioeconómico realizado (**Parte I**) se presenta una lista de las enfermedades más

---

<sup>1</sup> Los pesticidas, herbicidas, insecticidas, etc. y gases atmosféricos son llevados a los ríos por la lluvia.

comunes en esa zona. El mayor porcentaje de estas enfermedades tiene como vector principal el agua.

Al ser el agua el elemento de mayor importancia vital, es necesario que se realice un análisis de la misma para poder tomar medidas, coordinando con el organismos municipal local, que ayuden a tener una adecuada salubridad en las poblaciones de influencia y las que pertenecen al PNM.

Objetivos.- (1) Realizar el análisis de la calidad del agua que consumen las poblaciones locales. (2) Presentar alternativas que permitan mejorar la calidad del agua de consumo humano. (3) Informar a la gente sobre los resultados del análisis de calidad del agua que ellos consumen y sobre las formas de evitar el contagio de enfermedades a través de aguas insalubres.

Personal técnico.- Al igual que el monitoreo anterior, este estudio debería ser realizado por un laboratorio o por personas experimentadas en análisis de calidad de agua para consumo humano y que sepan interpretar los resultados.

D) *Estudio de la concentración de plancton en las diferentes zonas del área marina del PNM*

Importancia.- La ballena jorobada, una de las principales atracciones en el PNM a nivel turístico, se alimenta principalmente de plancton. Además, este grupo es una fuente importante de alimentación para muchas especies de peces de uso comercial.

Sería importante determinar si existe alguna relación entre la preferencia de las ballenas en ciertas áreas del parque como el Bajo de Cantagallo y la abundancia de plancton presente, y la relación existente entre las áreas de mayor concentración de especies de ictiofauna con la abundancia de plancton.

Objetivos.- (1) Determinar la relación que existe entre las zonas de preferencia de especies importantes como ballena jorobada o poblaciones de peces con la abundancia de plancton presentes allí. (2) Determinar las diferencias de plancton existentes en los diferentes ecosistemas marinos del PNM.

Personal técnico.- Esta investigación podría estar dirigida por un biólogo / ecólogo marino que se especialice o tenga experiencia en estudios con plancton, o un limnólogo.

E) *Estudio del impacto de la pesca de post-larvas de camarón sobre otras especies de zooplancton y fauna acompañante*

Importancia.- El método utilizado en la pesca de post-larvas de camarón (*Penaeus* spp.), al parecer, representa la muerte de muchas otras especies de zooplancton, importante fuente alimenticia para muchas especies comestibles. La fauna acompañante que es colectada accidentalmente por las redes de pesca de post-larvas de camarón son desechadas en la arena de la playa, donde perecen (Coello 1996).

Sería importante estudiar cual es el impacto que produce esta actividad sobre las otras especies de zooplancton y la biomasa de fauna que es desechada. De esa manera se podrá determinar si la pesca de post-larvas de camarón necesita algún tipo de manejo o restricción.

Objetivos.- (1) Determinar el impacto que produce la pesca de post-larvas de camarón sobre otras especies zooplanctónicas y fauna acompañante. (2) Determinar la biomasa desechada a raíz de la pesca de post-larvas de camarón. (3) Realizar un inventario de los grupos taxonómicos o especies de fauna acompañante que es eliminada durante la pesca de post-larvas de camarón. (4) Proporcionar nuevas alternativas que permitan regular la captura. (5) Proporcionar capacitación y asistencia técnica a la gente que se dedica a la pesca de post-larvas de camarón para que se optimice la captura.

Personal técnico.- Dicho estudio podría ser coordinado por un biólogo / ecólogo marino o un limnólogo que tenga experiencia en estudios de plancton y la asistencia de un especialista en estudios de impacto ambiental.

F) *Estudio de la biología de Spondylus spp. y las poblaciones presentes en el PNM*

Importancia.- El spondylus (*Spondylus* spp.) es un bivalvo utilizado actualmente como comestible y su demanda, producto de la publicidad que le han hecho, es cada vez mayor, por lo que su explotación está incrementando. En el diagnóstico ecológico realizado (**Parte I**), se observaron pocas especies vivas y un gran número de orificios libres en ciertos arrecifes que demuestran que los spondylus fueron extraídos de ese lugar.

Por el momento se desconoce su biología y etología. Tampoco se conoce si está siendo sobre-explotada o si está amenazada de desaparecer del área. Es imperativo que se realice un estudio que permita determinar todas estas incógnitas, así se podrán tomar medidas de manejo de la especie. Luego de realizar el estudio, debe realizarse un monitoreo de su población para evitar que esta desaparezca del PNM.

Objetivos.- (1) Obtener información sobre la biología y la etología del spondylus. (2) Obtener información sobre el estado de la población en el PNM. (3) Basándose en los resultados obtenidos en el estudio, proponer una estrategia de manejo y un proyecto de monitoreo de la población de esta especie.

Personal técnico.- Para la realización de este estudio debe participar un biólogo marino que sepa de buceo autónomo y que tenga experiencia en estudio de macro-invertebrados y especialmente de bivalvos. La asistencia de otro buzo profesional sería necesario durante las prácticas submarinas.

G) *Monitoreo de la población de las especies de pepinos de mar en el PNM*

Importancia.- Los pepinos de mar sufrieron hace algunos años una explotación sin medida, lo que provocó su parcial desaparición de las costas del Ecuador y Galápagos, siendo el PNM una de las zonas más afectadas. Al momento, la explotación de pepinos de mar se encuentra controlada. En el diagnóstico ecológico realizado (**Parte I**) se observaron varias especies de pepinos de mar, por lo que al parecer su población se está recuperando.

Es necesario determinar hasta que punto su recuperación es cierta y si realmente estas especies no se encuentran actualmente amenazadas o en peligro de extinción. En ese caso, el PNM pudiera ser un refugio de estas especies importantes para el arrecife.

Objetivos.- (1) Determinar si existe una variación en la población de pepinos de mar a través del tiempo, desde el momento que se empleen las normas de manejo. (2) Verificar si realmente la población de pepinos de mar se está recuperando. (3) Realizar un inventario de las especies de pepinos de mar presentes en el PNM. (4) En base a los resultados, proponer una estrategia de manejo adecuada para impedir que una disminución de la población suceda nuevamente.

Personal técnico.- Este estudio podría ser realizado por un biólogo / ecólogo marino que tenga experiencia o se especialice en estudios de macro-invertebrados bentónicos, y especialmente que ya haya realizado estudios con pepinos de mar. Además, debe saber bucear. Para realizar esta actividad, debe estar asistido por otro buzo profesional.

#### H) *Estudio de las poblaciones de corales presentes en el PNM*

Importancia.- El coral negro (*Antipathes* spp.) es una especie que se extrae para la manufactura de joyería y otras artesanías. Su población está disminuyendo a lo largo de todas las costas del Ecuador. Por esa razón, su valor comercial es cada vez mayor.

Los corales hermatípicos que forman colonias y arrecifes se encuentran presentes en el PNM. Incluso, se han evidenciado grandes parches de coral, especialmente en la Isla de La Plata. La presencia de estos corales en colonias relativamente extensas es interesante

ya que los arrecifes de coral se localizan generalmente en aguas de más baja temperatura (aproximadamente 19 °C) que aquella de la zona ecuatorial (Hierta 1994). Este coral es extraído a manera de “souvenir” para los turistas o como objeto decorativo, y se está destruyendo debido a las anclas de los botes de turismo y de pesca artesanal.

Objetivos.- (1) Identificar las especies de corales que se encuentran en los arrecifes rocosos del PNM. (2) Identificar el estado de conservación de las especies de corales en los arrecifes rocosos del PNM. (3) Basándose en los resultados del estudio, realizar un monitoreo que permita saber los cambios a través del tiempo de las colonias de los corales. (4) Realizar comparaciones entre las colonias de corales presentes en las diferentes zonas del PNM. (5) Determinar si existe impacto del turismo en los arrecifes que son mayormente utilizados para el buceo.

Personal técnico.- Para esta investigación se requiere de un biólogo / ecólogo marino especialista en arrecifes y que tenga experiencia en estudios de corales. Debe saber buceo autónomo y debe estar asistido por otro buzo profesional.

#### D) *Monitoreo del ecosistema y del efecto de la pesca en el arrecife rocoso*

Importancia.- La presencia de arrecifes rocosos crea un ecosistema de complejas asociaciones de especies que se encuentran muy íntimamente relacionadas y que dependen una de la otra. Por esa razón, es necesario que este ecosistema se mantenga en equilibrio.

Algunos arrecifes del PNM son utilizados y serán utilizados como un recurso turístico. Además, algunas especies de los arrecifes son capturadas de manera artesanal y su demanda es grande en el mercado local. Por lo que la disminución o eliminación de una de estas especies significa el rompimiento de la cadena trófica, lo que produce cambios devastadores en el ecosistema. Cualquier desequilibrio puede ser evidenciado por la disminución de la densidad, desaparición de varias especies que antes existían y/o por el desarrollo de la población de otra especie. Por ejemplo, se ha comprobado que el alto desarrollo poblacional de especies de erizos de mar demuestran un desequilibrio del

ecosistema. Así, es necesario conocer el impacto que produce la pesca y el turismo en el ecosistema y evitar que una especie del arrecife sea sobre-explotada. Esto se lo hace mediante el monitoreo del arrecife como ecosistema.

Objetivos.- (1) Conocer los cambios a través del tiempo de las condiciones y el grado de mantenimiento de los arrecifes rocosos del PNM. (2) Obtener mayor información sobre la ecología y la dinámica de este ecosistema. (3) Detectar a tiempo cualquier cambio negativo de gran magnitud que se presente para tomar medidas inmediatas. (4) Comparar la diferencia de biodiversidad durante las diferentes estaciones del año.

Personal técnico.- Este monitoreo podría estar dirigido por un ecólogo marino que tenga experiencia en investigaciones de arrecifes. Además, debe conocer sobre la practica de buceo y estar asistido por un buzo profesional.

#### J) *Monitoreo de la pesca artesanal y sus artes*

Importancia.- Es necesario conocer si los artes de pesca utilizados por los pescadores artesanales significan un impacto a largo plazo sobre las poblaciones de peces e invertebrados. Es importante que se realice un monitoreo sobre las especies capturadas para saber si las redes son adecuadas.

Una forma de monitorear si las artes de pesca son adecuadas, es utilizando el método de Frecuencia de Longitud (“Lenght Frequency”), en el cual se miden las especies capturadas, después de cada desembarque. Si se nota una disminución de la longitud en las especies a través del tiempo, esto demuestra que el arte de pesca está impactando a la población y significa que las redes no son las adecuadas.

Objetivos.- (1) Determinar si existe algún impacto negativo con las artes de pesca que utilizan en las comunidades que influyen en el PNM. (2) Determinar si existe una variación de tamaño en las especies capturadas, a través del tiempo. (3) De encontrarse

algún impacto negativo, presentar alternativas de nuevas artes de pesca para la zona, que lo reduzcan.

Personal técnico.- Este monitoreo requiere de la participación de una institución o personal que sepa sobre estudios de pesquería y especialmente que conozca sobre el método de Frecuencias de Longitud<sup>1</sup>.

K) *Estudio Económico de Captura por Unidad de Esfuerzo (CPUE)*

Importancia.- Durante el “Taller de Identificación de Problemas Relativos al Uso de Recursos Marino-costeros”, los pescadores artesanales expresaron que cada vez necesitan más esfuerzo para pescar<sup>2</sup> y que la cantidad de peces capturados no justifica ese esfuerzo realizado.

Es importante determinar si la pesca artesanal significa realmente un ingreso económico importante para las familias que realizan esta actividad. El método CPUE, es un estudio económico profundo que permite establecer si el pescador artesanal se está beneficiando de esa actividad o está trabajando por un mínimo. Los resultados de este estudio permitirán establecer si es necesario presentar nuevas alternativas de trabajo y buscar las causas de la disminución de especies, para incorporar o modificar las actividades de manejo.

Objetivos.- (1) Determinar si la cantidad de peces capturados, justifica el esfuerzo realizado por el pescador durante la faena de pesca. (2) Determinar si la inversión realizada por el pescador artesanal durante la faena de pesca, justifica las ganancias recibidas por la captura. (3) Presentar alternativas que permitan mejorar la situación económica del pescador artesanal y que sean compatibles con la conservación.

Personal técnico.- Al igual que el monitoreo anterior, es importante que este estudio sea realizado por una institución o un especialista en estudios de pesquería y esté asistido

---

<sup>1</sup> Actualmente, el PMRC está realizando este estudio, por lo que este estudio debería coordinarse con esta institución.

<sup>2</sup> Esto también significa que la inversión es cada vez mayor.



por un economista que tenga experiencia en valoración económica de recursos naturales.

L) *Monitoreo de anidación de tortugas marinas presentes en el PNM*

Importancia.- Muchas especies de tortugas marinas son consideradas como especies en peligro de extinción a nivel mundial (Norse 1993). En el PNM se han registrado cuatro especies de tortugas marinas que están en peligro de desaparecer (*Lepidochelys olivacea*, *Chelonia agassizi*, *Eretmochelys imbricata* *bisa* y *Dermochelys coriacea schlegelii*; Vallejo 1997). Las playas del PNM pueden llegar a convertirse en un refugio para estas especies y sus nidos, lo que significaría que estas especies dependan del parque para su supervivencia. Es importante y prioritario que se conozca a tiempo la situación actual de las tortugas marinas en el PNM y se monitoree su situación futura para saber si el manejo del área marina está cumpliendo su objetivo de conservación, caso contrario tomar medidas a tiempo.

Objetivos.- (1) Conocer la frecuencia de patrones de anidación en el PNM. (2) Proveer de información básica para el monitoreo de poblaciones de tortugas marinas que anidan en el PNM. (3) Crear conciencia en la población local sobre la importancia de conservar las tortugas marinas. (4) Capacitar a la gente de la zona para que ella misma realice el monitoreo de tortugas.

Personal técnico.- Este proyecto de monitoreo debería estar coordinado por una institución o personal herpetólogo que haya realizado estudios de tortugas marinas. En el **Anexo 6** se presenta un plan de monitoreo de anidación de tortugas marinas en las playas del PNM, elaborado por la Corporación Centro de Datos para la Conservación (CDC). Este plan involucra la participación directa de las comunidades locales, representadas por los clubes ecológicos, los guardaparques, los guías, entre otros.

M) *Estudio de la población de mamíferos marinos que se presentan en el PNM*

Importancia.- Los mamíferos marinos dependen para su supervivencia y reproducción del área marina de las zonas ecuatoriales durante el tiempo de invierno en las zonas árticas o antárticas. Los últimos años, la observación de mamíferos como un medio turístico ha significado un importante ingreso de fondos económicos para el PNM y las comunidades de influencia. Como ya se ha mencionado anteriormente, el agua marina que cercano al PNM sirve como un área de reproducción para la ballena jorobada. Es por esas razones que se debe realizar un estudio sobre la población que se presentan en esa zona continuamente, y así identificar que individuos regresan cada año. Luego de obtener esa información se podrá realizar un monitoreo para saber hasta que punto el turismo significa un impacto negativo en las poblaciones de cetáceos. Es necesario que se sigan rigurosamente las normas de observación para producir el menor impacto posible, y monitorear la población para observar si existen cambios favorables o desfavorables a través del tiempo.

Un estudio parecido debe realizarse para los individuos de lobos marinos que se presentan en el PNM.

Objetivos.- (1) Identificar los individuos de mamíferos marinos que se presentan en el PNM año tras año. (2) Identificar las áreas de preferencia de los mamíferos marinos en toda el área marina del PNM. (3) En base a los resultados obtenidos en este estudio, monitorear la población de mamíferos marinos que se presenta cada año en el PNM.

Personal técnico.- Para la ejecución de este estudio se requeriría de una institución o zoólogos especialistas o que tengan experiencia en estudios de mamíferos marinos.

## **2. Programa de educación ambiental**

Muchos de los problemas que se presentan en el PNM, tienen estrecha relación con la falta de conocimiento y conciencia que existen en las comunidades locales. La educación es una parte muy importante de cualquier plan de manejo de un área protegida, pues si no existe un conocimiento y una conciencia conservacionista, las comunidades locales no serán capaces de comprender la razón de conservar sus recursos y solo existirá un rechazo a cualquier cambio que pueda ser necesario realizar. Por otro

lado, una de las funciones de un área protegida es dar información y conocimiento a los visitantes. A través de un tour, de un recorrido, recreándose y divirtiéndose, ellos pueden aprender mucho sobre los recursos naturales y su interrelación con el ser humano. Esto se logra a través de una correcta interpretación.

Este programa está subdividido en un subprograma relativo a los recursos marino-costeros.

## 2.1 Subprograma de educación relativa a los recursos marino-costeros.

Este subprograma está dirigido a la población de todas las edades y principalmente a las comunidades del PNM y las de influencia que utilicen los recursos marino-costeros. En las escuelas y colegios deben incluirse temas de educación ambiental relativa al los recursos marino-costeros para ir formando en la población una conciencia conservacionista y de desarrollo sustentable. Esto debe lograrse a través del programa de coordinación. Los participantes de los cursos, talleres, charlas, etc., deben ser, principalmente, los pescadores artesanales, guías, asociaciones, operadores turísticos, líderes comunitarios y guardaparques.

### 2.1.1 Objetivos

- 1) Crear una conciencia sobre la importancia de conservar y valorar los recursos marino-costeros, en los pobladores locales.
- 2) Lograr una comprensión sobre los procesos ecológicos que se suceden en el área marina y sus ecosistemas.
- 3) Fomentar el aprecio a las actividades de manejo de los recursos marino-costeros que realiza el PNM, y una comprensión sobre las razones de estas acciones.
- 4) Promover las visitas al PNM, las actividades turísticas y el ecoturismo, e incentivar a los turistas a conocer las riquezas que posee el parque, mediante instructivos, indicativos, folletos, guiamiento, etc.

- 5) Impulsar a los habitantes locales la realización de investigaciones científicas, la creación de nuevas alternativas de trabajo y la búsqueda de nuevas ideas y soluciones a problemas locales.
- 6) Informar a los habitantes locales sobre el PNM, sus estrategias de manejo, sus actividades planificadas, la zonificación del área marina, los límites del área marina y las normas que rigen para el área marina del PNM.
- 7) Dar a conocer la reglamentación existente para el área marina.

### 2.1.2 Actividades

- Realizar reuniones, talleres, seminarios, charlas y cursos sobre diferentes temas prioritarios de educación ambiental y capacitación (**subtítulo 2.1.4**).
- Incorporar programas de educación ambiental en las escuelas para empezar a crear una conciencia conservacionista sobre los recursos marino-costeros y su importancia.
- Promocionar celebraciones de tipo ambientalista, mediante panfletos, folletos, hojas volantes y programas radiales.
- Promover el ecoturismo y las actividades turísticas como son los deportes acuáticos, el buceo autónomo y en apnea, la pesca deportiva, los paseos en bote y la observación de aves y mamíferos marinos, mediante instructivos, indicativos, folletos, guiamiento, etc.
- Realizar proyectos de interpretación y señalización mejorando y manteniendo los servicios y la información para el turista.
- Instruir al turista sobre todas las restricciones de manejo del área marina del PNM mediante folletos, instructivos, etc.
- Imprimir instructivos sobre temas importantes de conservación y mejoramiento de la calidad de vida.

### 2.1.3 Normas

- La gran mayoría de temas de educación ambiental y capacitación relativos al uso de recursos marino-costeros, deberán ser coordinadas con otras instituciones.

- Los temas de educación ambiental y capacitación sobre recursos marino-costeros tendrá compatibilidad con los objetivos del PNM.
- Los temas de educación ambiental y capacitación relativos al uso de recursos marino-costeros estarán dirigidos principalmente a las comunidades costeras locales, pescadores, guardaparques, guías naturistas, tripulantes de barcos, cooperativas y asociaciones.
- La interpretación respetará la armonía paisajística natural de las áreas costeras y utilizando elementos que no se destruyan fácilmente por los efectos ambientales y el tiempo.
- Cada panfleto, instructivo, folleto, etc. contendrá un mensaje en el que se solicite que este sea desechado en un basurero<sup>1</sup> y no en el piso. En lo posible, los instructivos serán impresos en papel reciclado.

#### 2.1.4 Temas de educación ambiental prioritarios

##### A) *La importancia de las vedas de especies marino-costeras y cuales son los beneficios*

Importancia.- Las vedas son estrategias de conservación de ciertas especies que por su severa explotación se encuentran en peligro de desaparecer. Estas estrategias son importantes para que un recursos que se ve muy reducido por su extracción, tenga la oportunidad de recuperarse para poder seguir siendo un patrimonio utilizable.

En el PNM se sigue explotando la langosta que se encuentra en veda, demostrando que las comunidades desconocen la razón de poner en veda una especie, que esa es una manera de mantener el recurso a largo plazo sin que desaparezca y que de esa forma se la puede seguir disfrutando y obteniendo beneficios del mismo durante muchos años.

---

<sup>1</sup> Sería interesante que las oficinas administrativas del PNM colocaran un basurero que sirva para depositar únicamente papel, para ser luego reciclado, y que la gente aprenda a botar su papel de desecho en ese depósito.

La demanda y la oferta de especies en veda debe reducirse, para eso es necesario que los comerciantes de estas especies también conozcan sobre la importancia de las vedas y que se informe al visitante sobre las especies que no deberían consumir.

Objetivos.- (1) Dar a conocer a las comunidades pesqueras la importancia de las vedas. (2) Dar a conocer a los pobladores sobre la biología de la langosta y otras especies que temporadas de veda. (3) Dar a conocer a las comunidades pesqueras sobre los beneficios de las vedas. (4) Disminuir la pesca de especies en veda. (5) Disminuir la demanda y la oferta de especies en veda.

Participantes.- Este tema debe estar dirigido principalmente a los pescadores artesanales, cooperativas y asociaciones pesqueras, vendedores de productos del mar, dueños de restaurantes. Los turistas deben recibir un instructivo sobre cuales son las especies que no deben consumirse por estar en veda.

#### B) *La necesidad de conservar y manejar los recursos marino-costeros*

Importancia.- Las comunidades humanas deben llegar a tener una conciencia conservacionista de sus propios bienes, del patrimonio natural. Debe comprender la necesidad de proteger los recursos que les permitirá seguir subsistiendo. Las comunidades deben entender cual es el significado de manejo de los recursos marino-costeros y que la existencia de las especies va a depender de como se las maneje.

Objetivos.- (1) Lograr una conciencia conservacionista. (2) Demostrar que es posible el desarrollo y la conservación a la vez. (3) Lograr una valoración y apreciación de los recursos marino-costeros.

Participantes.- Este tema debe estar dirigido, por un lado al sector infantil, con un lenguaje de comprensión escolar, y por otro lado al sector pesquero que es el que mas explota los recursos naturales.

#### C) *Límites del área marina del PNM y zonificación*

Importancia.- Los límites del área marina que se establezcan deben ser informados a todas las comunidades que usan el mar como fuente de vida. No se debe permitir que el desconocimiento de los nuevos límites y zonas signifique el incumplimiento de las normas. Las comunidades deben conocer como se ha extendido el área marina, cuales son las zonas en que se puede pescar, las de uso restringido, las normas, las artes de pesca permitidos, etc.

Objetivos.- (1) Informar a las localidades costeras del PNM y las de influencia sobre los límites del área marina. (2) Informar a los sectores pesqueros y turísticos cuales son las normas y restricciones generales que rigen para toda el área marina del PNM. (3) Informar a los pescadores y personas que explotan los recursos marinos, como se encuentra zonificado el parque y cuales son las normas que rigen para cada zona. (4) Evitar que se use el pretexto de la ignorancia sobre los límites del área marina para cometer infracciones.

Participantes.- Un taller debe ser organizado con las asociaciones y cooperativas de pescadores, y operadoras de turismo. Folletos deben ser entregados en las comunidades de la zona. Los Capitanes de Puerto también deben estar informados sobre este tema.

D) *¿Porque la pesca selectiva es tan destructora?*

Importancia.- Se debe inculcar a las comunidades que los arrecifes rocosos submarinos son un gran atractivo turístico que aún no ha sido explotado pero que tiene un gran potencial futuro. Es necesario que se comprenda que la extracción selectiva de un tipo de especie puede conducir a un desequilibrio del ecosistema y por ende a la desaparición de muchas otras especies. Además, se debe inculcar sobre cuales son las especies que tienen prohibición de pescar, pues si la extracción continúa puede conducir a la desaparición de esa especie en muy corto tiempo, debido a sus características reproductivas y biológicas. La comunidad debe entender que estas restricciones solo afectarán a un grupo muy pequeño de población, aquellos que poseen los equipos necesarios para realizar el buceo submarino y aquellos que conocen de dicha actividad.

Objetivos.- (1) Dar un conocimiento sobre la dinámica ecológica del arrecife rocoso. (2) Demostrar mediante ejemplos que la pesca selectiva es muy destructiva. (3) Informar sobre las restricciones de manejo en las áreas de arrecife y las especies que están prohibidas de extraer. (4) Presentar los peligros y riesgos que representa la práctica de buceo sin tecnología adecuada.

Participantes.- Este tema debe estar dirigido a la comunidad de Salango, principalmente, que es la que más se dedica a esta actividad.

E) *La contaminación ambiental y sus efectos*

Importancia.- Al parecer, las poblaciones que se encuentran en el PNM y las de influencia no tienen conciencia clara sobre los perjuicios de la contaminación, sea orgánica como inorgánica. Ellos necesitan conocer como la eliminación de desechos sin ordenamiento afecta su salud, y como su calidad de vida desmejora. Además, deben entender que la basura aleja el turismo, fuente importante de ingresos económicos, y muchas especies marinas que forman parte de su alimentación, se ven afectadas.

Objetivos.- (1) Dar conocimiento sobre el significado y cuales son los tipos de contaminación que se pueden presentar en el área marina. (2) Crear conciencia sobre los aspectos negativos de la contaminación y como afecta a los recursos marino-costeros. (3) Dar alternativas de eliminación de desechos que no produzcan mayores daños.

Participantes.- Charlas con este tema deben estar dirigidos a los pobladores de todas las comunidades de influencia del PNM, representantes de todos los sectores. Las escuelas deben incluir este tema dentro de sus programas de enseñanza, para lo cual deben dirigirse talleres a los profesores. Deben entregarse a los habitantes locales como a los turistas folletos, hojas volantes, panfletos, etc. que informen sobre este tema.

F) *La acuicultura y sus métodos*



Importancia.- La acuicultura es una alternativa de ingresos económicos y una forma de manejar recursos naturales. Cuando es bien llevada y planificada, no produce impactos ambientales. Las comunidades locales deben conocer sobre esta técnica como un método de manejo de recursos marino-costeros, si esta no produce impactos. Debe considerar a esta técnica como una alternativa de ingresos económicos. Por ejemplo, la langosta y los bivalvos, pudieran ser un recurso cultivado. Deben conocer lo que se hace en la actualidad en otros países y tomar como ejemplo para implementar un sistema que pueda funcionar en nuestro medio. Además, debe estar consciente que la acuicultura de especies no nativas o exóticas puede provocar daños irreparables en los ecosistemas marino-costeros.

Objetivos.- (1) Dar a conocer el significado de acuicultura. (2) Dar a conocer los métodos existentes de acuicultura que no produzcan impactos ambientales y ejemplos de cultivos que han sido realizados hasta el momento. (3) Mostrar a la gente una nueva alternativa de ingresos económicos. (4) Presentar ideas de especies que pueden ser manejadas de esa forma. (5) Inculcar un interés por la investigación científica.

Participantes.- A este curso deben participar las personas interesadas en recibir este tipo de enseñanza. Para crear el interés, deben realizarse publicaciones que presenten el tema del curso y sus objetivos. Es preferible que los participantes tengan una instrucción avanzada. Este tema también puede ser presentado en el programa escolar pero con un lenguaje de fácil comprensión.

G) *Leyes, reglamentos y normas que rigen el área marina y las penalidades a infracciones cometidas*

Importancia.- De acuerdo al “Taller de Identificación de Problemas Relativos al Uso de Recursos Marino-costeros”, muchos pescadores expresaron desconocer las leyes y reglamentos del área marina y cuales son las instituciones que las legislan. Es importante que los pescadores artesanales, guardaparques y operadores turísticos sepan cuales son las leyes, reglamentos y normas que rigen para el área marina. Deben saber

cuales son las prohibiciones y las penalidades sobre cualquier infracción cometida. Ese es un tema que debe quedar muy claro para evitar que se cometan acciones ilegales.

Objetivos.- (1) Informar sobre la reglamentación existente para el área marina. (2) Informar sobre las penalidades y multas sobre las infracciones cometidas. (3) Informar sobre las instituciones que rigen en el área marina. (4) Evitar las actividades ilegales por desconocimiento de las leyes y normas que rigen en el área marina.

Participantes.- Las personas que deben participar a un taller sobre este tema son las asociaciones y cooperativas pesqueras, y las operadoras de turismo. Es importante que se entreguen indeterminadamente informativos de sencillo lenguaje y didácticos donde se expliquen las leyes más importantes que tienen que ver con el recurso marino y el PNM.

#### B) *Pesca artesanal y artes de pesca prohibidas*

Importancia.- Existen ciertas artes de pesca que producen efectos muy graves en el medioambiente marino. Incluso, algunas se han prohibido internacionalmente. Algunas artes de pesca afectan a ciertos ecosistemas costeros, como los arrecifes, pero pueden ser utilizados en alta mar sin perjudicar a las especies marinas. En cambio, existen artes de pesca que son bastante compatibles con el desarrollo y la conservación.

Los pescadores artesanales deben saber cual tipo de pesca es permitido y cuales son las artes de pesca que producen daños al ecosistema o pueden significar un impacto sobre los recursos marino-costeros. Además, deben saber las razones de la prohibición de ciertas artes de pesca y los efectos de una mala práctica pesquera artesanal.

Objetivos.- (1) Dar conocimiento sobre las artes de pesca que producen serios impactos en el mar. (2) Dar conocimiento sobre las artes de pesca permitidos y prohibidos en el área marina del PNM. (3) Dar conocimiento sobre las zonas del PNM y los artes de pesca que están permitidos en cada uno. (3) Dar conocimiento sobre los efectos que pueden producir los métodos inconvenientes de pesca.

Participantes.- Este tema debería estar dirigido a los pescadores artesanales, cooperativas y asociaciones pesqueras.

C) *Normas sobre la observación de mamíferos marinos*

Importancia.- La observación de mamíferos marinos es una actividad que atrae a muchos turistas y que permite importantes ingresos económicos a la zona. Si las comunidades costeras desean explotar este recurso turístico, deben acatarse a ciertas normas de comportamiento frente a la presencia de mamíferos marinos que no producen impactos sobre las poblaciones de este grupo faunístico.

Los pescadores artesanales, guías naturalistas y principalmente las operadoras turísticas deben tener conciencia de que la observación ballenera es un gran atractivo turístico y que significa un aumento de ingresos, pero debe ser realizada convenientemente para que puedan gozar de ese recurso que tiene un gran potencial. Es necesario que sepan sobre las normas de observación. Los pescadores deben saber que durante las temporadas de migración de ballenas ciertas artes de pesca pueden atrapar a ballenatos y producir un serio daño en la población de estos animales, por lo que es preferible que se pesque lejos de la presencia de cualquier mamífero marino.

Objetivos.- (1) Capacitar a las operadoras turísticas y guías naturalistas sobre las normas de observación de mamíferos marinos. (2) Capacitar a los pescadores sobre el comportamiento que se debe adoptar durante el encuentro con mamíferos marinos. (3) Crear una conciencia sobre la importancia de la presencia de mamíferos marinos en área marina del PNM.

## **VII. PRESUPUESTO NECESARIO CALCULADO PARA LA REALIZACIÓN DE LAS ACTIVIDADES DE MANEJO A UN AÑO**

A continuación se presenta la **Tabla 1** con un presupuesto anual calculado, el que sería necesario para realizar las actividades de manejo. El detalle de los presupuestos para cada actividad se presentan en el **Anexo 8**. Los valores (en US\$) han sido estimados en base a los costos vigentes para el 1997 y a las experiencias adquiridas durante el desarrollo de este proyecto.

## VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BRIONES E.E. 1994. Size distribution patterns of some selected fish species, in mangrove, seagrass, algal bed and coral reef habitats at Spaanse Water Bay - Curaçao. Tesis para la obtención del título de Maestría. VUB. Bruselas - Bélgica.
- CLARSON C.F. 1984. Biología de la contaminación del agua dulce. Editorial Alhambia S.A.
- COELLO S. 1993. Diagnóstico de la actividad pesquera en la zona de influencia del Parque Nacional Machalilla. Fundación Natura. Estudios en áreas protegidas 5. Guayaquil - Ecuador.
- COELLO S. 1996. Estudio nacional de la diversidad biológica marina y costera en un área protegida, el manejo área marina del Parque Nacional Machalilla (Ecuador). PMRC. Guayaquil - Ecuador.
- CORPORACIÓN DE ESTUDIOS Y PUBLICACIONES. 1995. Ley forestal y de conservación de áreas naturales y vida silvestre y reglamentos. Corporación de Estudios y Publicaciones. Quito - Ecuador.
- CORPORACIÓN DE ESTUDIOS Y PUBLICACIONES. 1996. Ley de pesca y desarrollo pesquero, reglamentos. Corporación de Estudios y Publicaciones. Quito - Ecuador.
- CORPORACIÓN DE ESTUDIOS Y PUBLICACIONES. 1997. Ley de aguas, reglamento. Corporación de Estudios y Publicaciones. Quito - Ecuador.
- DENKINGER J., PAIROA C. & M. SCHEIDAT. (en prensa para 1997). Humpback whales (*Megaptera novaeangliae*) breeding off the coast of Manabi, Ecuador. Proceedings to the 11th Conference of the European Cetacean Society. Stralsund - Alemania.
- DIGEIM. 1995. Recopilación de leyes y reglamentos marítimos y portuarios, tomo I. Imprenta Despertar. Ecuador.
- FELIX F. 1996. Guía para la observación de ballenas y delfines en el Parque Nacional Machalilla. PNM - DETSAM - PNM. Ecuador.
- GÓMEZ E.D., ALCALA A.C. & H.T. YAP. 1987. Other fishing methods destructive to coral. Human Impacts on Coral reefs, facts and recomendations. Salvat ed. Polinesia Francesa.
- HIERTA E. 1994. Rescuing the reef. National Parks. Noviembre / Diciembre 1994: 33 - 37.
- ITURRALDE M. 1997. Evaluación de los arrecifes del área marina costera e Isla de La Plata, Parque Nacional Machalilla, con relación a la calidad del agua y a la explotación de los recursos marinos. Informe realizado para la Corporación, CDC. Quito - Ecuador.
- IUCN / UICN. 1994. Directrices para las categorías de manejo de las Áreas Protegidas. The World Conservation Union / World Conservation Monitoring Centre. Gland - Suiza.

- MUNRO J.L., PARRISH J.D. & F.H. TALBOT. 1987. The biological effects of intensive fishing upon coral reef communities. Human Impacts on Coral reefs, facts and recomendations. Salvat ed. Polinesia Francesa.
- NORSE E.A. 1993. Global marine biological diversity; a strategy for building conservation into decision making. Center for Marine Conservation / IUCN / WWF / United Nations Environment Program / World Bank. Island Press. Washington - USA.
- REAL B., VÁSQUEZ E., SUÁREZ L. & E. ESCOBAR. 1996. Ante-proyecto de la ley forestal, de áreas naturales protegidas y biodiversidad silvestre. Grupo Nucleo Multisectorial. Quito - Ecuador.
- SARMIENTO L. & E. BENÍTEZ. 1994. Isla de La Plata. Instituto Técnico Particular de Hotelería y Turismo. Quito - Ecuador.
- TASSARA C. (Ed.). 1995. Pesca artesanal, acuicultura y ambiente, experiencia y perspectivas de desarrollo. Memorias del Seminario Internacional de "Políticas de Desarrollo de la Pesca Artesanal en América Latina y el Caribe, Mayo 1993". CISP - MOVIMONDO / MAE - DGCS / CE. Bogotá - Colombia.
- ULLOA R., RUIZ R.E., ENRIQUEZ J., SUÁREZ L., RIVAS J., ANDRADE R. & E. RIVERA. 1997. La situación de las áreas naturales protegidas en el Ecuador. Informe preparado para el primer congreso latinoamericano de áreas protegidas y Parques Nacionales, Santa Marta, Colombia 21-28 de mayo de 1997. INEFAN / GEF. Quito - Ecuador.
- VALENZUELA O. (ed.). 1997. Ley especial de desarrollo turístico. SILVA Artes Gráficas. Quito - Ecuador.
- VALLEJO A. 1997. Protección de la anidación de tortugas marinas en las playas del Parque Nacional Machalilla: recomendaciones en torno a su uso. Informe técnico. CDC. Quito - Ecuador.

## **IX. ANEXOS**

### **Anexo 1. Mapa de la situación actual del PNM.**

## **Anexo 2. Leyes y reglamentos que tienen relación con la conservación y control del área marina del PNM.**

1. 1 Ley N° 74, publicada en el Registro Oficial N°64 del 24 de agosto de 1981, actualizada a mayo de 1995: Ley forestal y de conservación de áreas naturales y de vida silvestre (Corporación de Estudios y Publicaciones 1995)

Título II. De las áreas naturales y de la flora y fauna silvestres

*Capítulo I. Del patrimonio nacional de áreas naturales*

- “**Art. 69.-** El patrimonio de las áreas naturales del Estado se halla constituido por el conjunto de áreas silvestres que se destacan por su valor protector, científico, escénico, educacional, turístico y recreacional, por su flora y fauna, o porque constituyen ecosistemas que contribuyen a mantener el equilibrio del medio ambiente. Corresponde al Ministerio de Agricultura y Ganadería, mediante Acuerdo, la determinación y delimitación de las áreas que forman este patrimonio, sin perjuicio de las áreas ya establecidas por leyes especiales, decretos o acuerdos ministeriales anteriores a esta ley.”
- “**Art. 70.-** Las áreas naturales del patrimonio del Estado se clasifican para efectos de su administración en las siguientes categorías: a) parques nacionales; b) reserva ecológica; c) refugio de vida silvestre; d) reservas biológicas; e) áreas nacionales de recreación; f) Reserva de producción de fauna, y g) Área de caza y pesca.”
- “**Art. 71.-** El patrimonio de áreas naturales del Estado deberá conservarse inalterado. A este efecto se formularán planes de ordenamiento a cada una de dichas áreas. Este patrimonio es inalienable e imprescriptible y no puede constituirse sobre él ningún derecho real.”

*Capítulo II. De la administración del patrimonio de áreas naturales*

- “**Art. 72.-** La planificación, manejo, desarrollo, administración, protección y control del patrimonio de áreas naturales del Estado, estará a cargo del Ministerio de Agricultura y Ganadería. La utilización de sus productos y servicios se sujetará a los Reglamentos y disposiciones administrativas pertinentes.”

*Capítulo III. De la conservación de la flora y fauna silvestres*

- “**Art. 74.-** El patrimonio de áreas naturales del Estado se manejará con sujeción a programas específicos de ordenamiento de las respectivas unidades de conformidad con el plan general sobre esta materia. En estas áreas solo se ejecutarán las obras de infraestructura que autorice el Ministerio de Agricultura y Ganadería.”

- “**Art. 75.-** En las unidades del patrimonio de áreas naturales del Estado, que el Ministerio de Agricultura y Ganadería determine, se controlará el ingreso del público y sus actividades, incluyendo la investigación científica. En los reglamentos se fijarán las tarifas de ingresos y servicios y los demás requisitos que fueren necesarios.”
- “**Art. 76.-** La flora y fauna silvestres son del dominio del Estado y corresponde al Ministerio de Agricultura y Ganadería su conservación, protección y administración, para lo cual ejercerá las siguientes funciones: a) controlar la cacería, recolección, aprehensión, transporte y tráfico de animales y otros elementos de la fauna y flora silvestres; b) prevenir y controlar la contaminación del suelo y de las aguas, así como la degradación del medio ambiente; c) proteger y evitar la eliminación de las especies de flora y fauna silvestres amenazadas o en peligro de extinción; d) establecer zocriaderos, viveros, jardines de plantas silvestres y estaciones de investigación para la reproducción y fomento de flora y fauna silvestres; e) desarrollar actividades demostrativas de uso y aprovechamiento doméstico de la flora y fauna silvestres, mediante métodos que eviten menoscabar su integridad; f) cumplir y hacer cumplir los convenios nacionales e internacionales para la conservación de la flora y fauna silvestres y su medio ambiente, y g) las demás que le asignen la Ley y el Reglamento.”
- “**Art. 77.-** El aprovechamiento de la flora y fauna silvestres no comprendidas en el patrimonio de áreas naturales del Estado, será regulado por el Ministerio de Agricultura y Ganadería, el que además determinará las especies cuya captura I utilización, recolección y aprovechamiento estén permitidos.”
- “**Art. 78.-** Cualquiera que sea la finalidad, prohíbese ocupar las tierras del patrimonio de áreas naturales del Estado, alterar o dañar la demarcación de las unidades de manejo u ocasionar deterioros de los recursos naturales en ellas existentes. Se prohíbe igualmente contaminar el medio ambiente terrestre, acuático o aéreo, o atentar contra la vida silvestre, terrestre, acuática o aérea, existente en las unidades de manejo.”

1.2 Reglamento N° 1529, publicado en el Registro Oficial N° 436 del 22 de febrero de 1983, actualizada a mayo de 1995: Reglamento general de aplicación de la ley forestal y de conservación de áreas naturales y vida silvestre (Corporación de Estudios u Publicaciones 1995)

Título I. De los recursos forestales

*Capítulo VI. De las vedas*

- “**Art. 125.-** Entiéndese por veda la prohibición oficial de cortar y aprovechar productos forestales y de la flora silvestre, así como realizar actividades de caza, pesca y recolección de especies de fauna silvestres en un área determinada.”

Título II. De las áreas naturales y de la flora y fauna silvestres



## Capítulo I. De la áreas naturales

- “**Art. 197.-** El establecimiento del sistema de áreas naturales de Estado y el manejo de la flora y fauna silvestres, se rige por los siguientes objetivos básicos: a) propender a la conservación de los recursos naturales renovables acorde con los intereses sociales, económicos y culturales del país; b) preservar los recursos sobresalientes de flora y fauna silvestres, paisajes, reliquias históricas y arqueológicas, fundamentos en principios ecológicos; c) perpetuar en estado natural muestras representativas de comunidades bióticas, regiones fisiográficas, unidades biogeográficas, sistemas acuáticos, recursos genéticos y especies silvestres en peligro de extinción; d) proporcionar oportunidades de integración del hombre con la naturaleza, y e) asegurar a conservación y fomento de la vida silvestre para su utilización racional en beneficio de la población.”
- “**Art. 199.-** Las actividades permitidas en el Sistema de Áreas Naturales del Estado, son las siguientes: a) Parque Nacional: conservación, investigación, restauración, educación, cultura y recreación limitada; b) Reserva Ecológica: conservación, investigación, educación, cultura, recuperación y recreación controlada; c) Refugio de Vida Silvestre: conservación, investigación, educación y cultura; d) Reserva Biológica: conservación, educación e investigación; e) Área Nacional de Recreación: turismo y recreación controlados, protección y fomento de áreas verdes y bellezas escénicas, recuperación de especies, pesca deportiva controlada y educación ambiental; f) Reserva de producción de Fauna: investigación, recreación, fomento y aprovechamiento racional de fauna silvestre, y g) Área de Caza y Pesca: cacería y pesca deportivas o de manutención y recreación controladas.”<sup>1</sup>

## Título III. Del financiamiento.

“**Art. 241.-** Los recursos que genere la aplicación de la Ley y el presente Reglamento ingresarán a la Cuenta “Fondo Forestal” y serán depositados por los interesados en el Banco Central del Ecuador. En aquellos lugares donde no existan sucursales del Instituto Emisor, deberán depositarlos en la sucursal más próxima del Banco Nacional de Fomento, con el objeto de que sean transferidos a la referida cuenta.”<sup>2</sup>

## Título IV. De la jurisdicción y del procedimiento

### Capítulo I. De la jurisdicción

<sup>1</sup> “Reforma: Art. 2.- El artículo 199 dirá: Art. 199.- Las actividades permitidas en el Sistema de Áreas Naturales del Estado, son las siguientes: preservación, protección, investigación, recuperación, y restauración, educación y cultura, recreación y turismo controlados, pesca y caza deportiva controladas, aprovechamiento racional de la fauna y flora silvestres. Estas actividades serán autorizadas por la Dirección Nacional Forestal, en base a la categoría de manejo de las áreas naturales (DE 857. RO 213: 24-VI-85).”

<sup>2</sup> “Reforma: Art. 172.- En todas las normas legales donde se disponga o autorice liquidar o acreditar, abrir o manejar una cuenta corriente o especial, en el Banco Central del Ecuador o en el Banco Nacional de Fomento, a la orden de las entidades oficiales o de sus funcionarios, tesoreros o pagadores y partícipes de ingresos públicos, refórmase en el sentido de que tales recursos financieros serán acreditados o depositados en el Banco del Estado, en la Cuenta Corriente Única del Tesoro Nacional o en las cuentas de las respectivas entidades. ... (DL 02. RO-S 7-V-92).”

- “Art. 243.- Son competentes dentro de su respectiva jurisdicción para conocer y resolver, en primera instancia, las infracciones tipificadas en la Ley y el presente Reglamento, los Jefes de Áreas Naturales del Estado y los jefes de Distrito Forestal.”

1.3 Código de la policía marítima, publicado en el Registro Oficial N° 420 del 19 de abril de 1990, actualizada a 1995 (DIGEIM 1995)

Título I. De las capitanías de Puerto

*Sección I. De su organización y de su funcionamiento*

- “Art. 4.- Las capitanías de puerto tendrán los siguientes límites geográficos: ... La Capitanía Menor de Manta, desde la boca de Charapotó, por el norte, hasta Punta Ayampe, por el sur, y ... ”

*Sección II. De la jurisdicción de Policía Marítima y de su competencia*

- “Art. 18.- La jurisdicción de Policía Marítima alcanza, además del mar territorial, de la plataforma o zócalo continental y de las playas del mar, cuya extensión se determina o indica el título III del libro II del Código Civil, a todas las aguas interiores de los golfos, bahías, ensenadas, estrechos y canales de la República, ya se trate de provincias continentales, ya de las islas adyacentes, ya del Archipiélago de Colón o de Galápagos.”
- “Art. 19.- La jurisdicción naval o marítima se ejerce por los Capitanes de Puerto, el Jurado de Capitanes y la Corte de Justicia Militar.”

Título II. Del personal de las capitanías de Puerto

*Sección I. De los capitanes de puerto*

- “Art. 35.- El capitán de puerto tiene autoridad para imponer, dentro de su jurisdicción, prisión preventiva hasta por cuarenta y ocho horas a cualquier persona, pertenezca a los gremios marítimos o no; para juzgarla o remitirla a disposición de los jueces competentes; y para juzgar e imponer multas por infracciones a cualquier precepto de esta Ley y por las contravenciones señaladas en el Art. 354. ...”
- “Art. 37.- En caso de delito cometido a bordo de una nave surta en el fondeadero, en los muelles, en los desembarcaderos o en las playas, el capitán de puerto mandará capturar al delincuente y lo pondrá a disposición del juez del crimen. Si el delito ocurriere en un buque extranjero, el capitán de puerto, previa notificación hecha al capitán de la nave, capturará y desembarcará al indicado.”
- “Art. 59.- El capitán de puerto debe cooperar para el fomento de la pesca nacional, impedir o reprimir la pesca clandestina y velar por el cumplimiento de las leyes y reglamentos concernientes a la pesca y cacería marítima.”

*Sección III. Del personal de la tripulación de Capitanía de Puerto*

- “**Art. 78.-** Los marineros y demás personal de capitanía de puerto ejercerán las siguientes funciones: ... d) Capturarán a los que persiguieren y dieren muerte a las aves marinas y aquellos a quienes sorprendieron en delitos contrarios a la tranquilidad pública o a la propiedad ... ”
- 

Título III. Playas y zonas de bahía

*Sección I. Disposiciones generales*

- “**Art. 80.-** El mar territorial, la plataforma o zócalo continental y la playa del mar, cuya extensión se determina o indica en el título III del libro II del Código Civil, y los ríos y grandes lagos son del dominio nacional ... ”

*Sección II. De la cacería marítima y de la pesca*

- “**Art. 100.-** Se prohíbe la caza del lobo marino (foca común) y la de aves marinas en el litoral de la República y en sus islas, inclusive las del Archipiélago de Colón, y en este, también de cualquier especie salvaje de la fauna terrestre.”
- “**Art. 101.-** Es prohibida la pesca con cualquier clase de explosivos o sustancias químicas o tóxicas. dentro de las aguas jurisdiccionales de la República.”
- “**Art. 102.-** Se prohíbe la pesca de moluscos o crustáceos en las inmediaciones de desagües o zonas de dudosa condición higiénica.”
- “**Art. 105.-** Es prohibida la pesca de especies en su correspondiente época de veda; sin licencia especial, la pesca de la madre perla.”
- “**Art. 106.-** Nadie podrá arrojar a las aguas residuos ni substancias tóxicas ni nada que pueda ser perjudicial para la existencia de los peces.”

*Sección III. Del control y prevención de la contaminación de las costas y aguas nacionales producida por hidrocarburos<sup>1</sup>.*

---

<sup>1</sup> “Nº 945. Art. 1.- Añádase al Título III del Código de Policía Marítima una sección que dirá: *Del control y prevención de la contaminación de las costas y aguas nacionales producidas por hidrocarburos* (RO 643: 20-IX-74).”

- “**Art. 2.-** Declárese de interés público el control de la contaminación, producida por hidrocarburos, en las aguas territoriales, costas y zonas de playa, así como en los ríos y vías navegables y que se encuentran bajo la jurisdicción de la Dirección de la Marina Mercante y del Litoral.”
- “**Art. 3.-** Prohíbese descargar o arrojar a las aguas del mar a las costas o zonas de playa, así como a los ríos y vías navegables, hidrocarburos o sus residuos, así como otras sustancias tóxicas provenientes de hidrocarburos, perjudiciales a la ecología marina.”

#### Título VIII. De las sanciones

- “ **Art. 370.-** Las contravenciones de policía marítima se sancionarán como se expresa a continuación:

##### *Sección I. Con multa de diez a veinte sucres*

... 6.- Maltrato o muerte de aves o animales marinos inofensivos. A los que en lugares en que son permitidas la caza marítima y la pesca, maltrataren, hirieren o dieron muerte a las aves marinas y en general a cualquier animal inofensivo cuya captura no reporte beneficio.

##### *Sección II. Con multa de veinte a cincuenta sucres*

... 4.- Caza de iguanas y lobos de mar. A los que dieron caza a las iguanas o a lobos marinos (foca común).

... 7.- Pesca de especies en época de veda. A los pescadores sorprendidos en la pesca de especies dentro de la época de veda”.

1.4 Ley N° 178, publicado en el Registro Oficial N° 497 del 19 de febrero de 1974, actualizada a septiembre de 1996: Ley de pesca y desarrollo pesquero (Corporación de Estudios y Publicaciones 1996)

#### Título I. Disposiciones fundamentales

- “**Art. 1.-** Los recursos bioacuáticos existentes en el mar territorial, en las aguas marítimas interiores, en los ríos, en los lagos o canales naturales y artificiales, son bienes nacionales cuyo racional aprovechamiento será regulado y controlado por el Estado de acuerdo con sus intereses.”
- “**Art. 2.-** Se entenderá por actividad pesquera la realizada para el aprovechamiento de los recursos bioacuáticos en cualquiera de sus fases: extracción, procesamiento y comercialización, así como las demás actividades conexas contempladas en esta ley.”<sup>1</sup>

---

<sup>1</sup> “Agréguese: Art. 1.- En el artículo 2, después de la palabra *extracción* agréguese la palabra *cultivo* (DL 03. RO 252: 19-VIII-85).”

Titulo II. Del sector pesquero.

*Capitulo I. Del sector pesquero en general*

- “**Art. 10.-** Corresponde al Ministerio de Recursos Naturales y Energéticos, al Consejo Nacional de Desarrollo Pesquero y más organismos y dependencias del sector público pesquero. planificar, organizar, dirigir y controlar la actividad pesquera.”<sup>1</sup>

*Capítulo II. Del sector público pesquero*

- “**Art. 15.-** Corresponde a la Subsecretaría de Recursos Pesqueros: a) cumplir y hacer cumplir la Leyes y Reglamentos referentes al sector pesquero nacional; ... h) colaborar con los sujetos potenciales de crédito, especialmente con los del sector artesanal, en la preparación de proyectos de inversión y operación que procuren financiamiento de mediano y largo plazo.”

Titulo III. De la actividad pesquera

*Capitulo II. De la fase extractiva*<sup>2</sup>

“**Art. 22.-** La pesca puede ser: a) artesanal, cuando la realizan pescadores independientes u organizados en cooperativas o asociaciones, que hacen de la pesca su medio habitual de vida o la destinan a su consumo doméstico, utilizando artes manuales menores y pequeñas embarcaciones; b) industrial, cuando se efectúa con embarcaciones provistas de artes mayores y persigue fines comerciales o de procesamiento; c) de investigación, cuando se realiza para fines científicos, técnicos o didácticos, y d) deportiva, cuando se practica por distracción o ejercicio.”

Parágrafo 4º. De la pesca deportiva

- “**Art. 31.-** El Ministerio de Recursos Naturales y Energéticos, en coordinación con el Ministerio de Educación Pública y Deportes, reglamentará, controlará la pesca deportiva. Los clubes más organizaciones que incluyan entre sus actividades a la pesca deportiva, deberán también registrarse en la Dirección General de Pesca o en la inspectoría más cercana a su cede social.”

*Capítulo IV. De la fase de procesamiento*

- “**Art. 39.-** El Ministerio de Recursos Naturales y Energéticos, previos los estudios necesarios y en coordinación con los organismos competentes, fijará las áreas en las

---

<sup>1</sup> “Reforma: Art. 2.- El artículo 10 dirá: Corresponde al Ministerio que determine el Presidente de la República de conformidad con el artículo 86 de la Constitución Política, al Consejo Nacional de Desarrollo Pesquero y más organismos y dependencias del sector público pesquero, planificar, organizar, dirigir y controlar la actividad pesquera (DL 03. RO 252: 19-VIII-85).”

<sup>2</sup> “Reforma: Art. 8.- El encabezamiento del Capítulo II del título III dirá: *De las fases Extractivas y la de Cultivo* (DL 03. RO 252: 19-VIII-85).”

que se podrá autorizar el establecimiento y funcionamiento de instalaciones industriales pesqueras con sujeción al Reglamento respectivo.”

#### Capítulo VI. Disposiciones comunes a este título

- “**Art. 46.-** Son obligaciones de las personas naturales o jurídicas que ejerzan cualquiera de las actividades determinadas en este Título: a) capturar sólo las especies bioacuáticas cuya pesca esté permitida; b) sujetarse a la reglamentación sobre tamaño, períodos de veda y otras disposiciones relacionadas con la protección de los recursos, manejo de los mismos y técnica, higiene y calidad de la producción; ... d) utilizar los equipos o sistemas aconsejados por la técnica para evitar la contaminación ambiental; ...”
- “**Art. 47.-** Prohíbese: a) la pesca con métodos ilícitos tales como el empleo de materiales tóxicos, explosivos u otros cuya naturaleza entrañe peligro para la vida humana o los recursos bioacuáticos, así como llevar a bordo tales materiales; b) destruir o alterar manglares<sup>1</sup>; c) instalar viveros o piscinas en zonas declaradas de reserva natural<sup>2</sup>; d) conducir aguas servidas, sin el debido tratamiento, a las playas y riberas del mar, lagos, cauces naturales y artificiales u ocasionar cualquier otra forma de contaminación; e) abandonar en las playas y riberas o arrojar al agua desperdicios u otros objetos que constituyen peligro para la navegación, la circulación o la vida; f) llevar a bordo o emplear aparejos o sistemas de pesca diferentes a los permitidos; ...”
- “**Art. 51.-** A pedido de los Ministerios de Recursos Naturales y Energéticos y de Defensa Nacional, cuando fuere necesario para los intereses del país, el Presidente de la República fijará zonas especiales de reserva pesquera nacional.”

#### Título V. De las infracciones, competencia y procedimiento

##### Capítulo I. De las infracciones y sanciones

- “**Art. 72.-** Las personas naturales o los representantes legales de las empresas pesqueras que no cumplieren con las obligaciones previstas en esta Ley, serán sancionados con las siguientes penas: a) multas; b) suspensión temporal de los beneficios que gocen; c) supresión de dichos beneficios, y d) prisión. De acuerdo a la gravedad de la infracción, se aplicará una o más de las penas indicadas.”
- “**Art. 76.-** Serán causas de suspensión<sup>3</sup> del goce de los beneficios: a) si la empresa utilizare especies bioacuáticas no autorizadas por el Consejo Nacional de Desarrollo Pesquero o se comprobare falsedad en las informaciones que sirvieron de base para su clasificación; ...”

<sup>1</sup> Literal añadido a este artículo de acuerdo al DL 03. RO 252: 19-VIII-85.

<sup>2</sup> Literal añadido a este artículo de acuerdo a DL 03. RO 252: 19-VIII-85.

<sup>3</sup> “Reforma: Art. 27.- En el artículo 76, cámbiese la palabra *suspensión* por *supresión* (DL03. RO 252: 19-VIII-85).”

- “**Art. 79.-** Las infracciones a lo dispuesto en los artículos 25,41,42,43,46, literales a), b), d) y e), y 47, literales a) y e) serán sancionados con multa de Dos Mil (S/. 2.000.00) a Veinte Mil Suces (S/. 20.000.00) y prisión de quince a sesenta días, o con una de estas penas solamente<sup>1</sup>. Igual sanción se aplicará al que estableciere instalaciones industriales pesqueras fuera de las áreas a la que se refiere el artículo 39, sin perjuicio de la demolición correspondiente.”
- “**Art. 80.-** Las infracciones a las normas del artículo 47, literales b), c) y d) serán sancionadas con multa de Veinte Mil Suces (S/. 20.000.00) a Cincuenta Mil Suces (S/. 50.000.00) y prisión de treinta a noventa días o con una de estas penas solamente.”<sup>2</sup>
- “**Art. 81.-** La infracción a lo dispuesto en el artículo 47, literal f) será sancionada con multa de Cincuenta Mil Suces (S/. 50.000.00) a Ochenta Mil Suces (S/. 80.000.00) y prisión de sesenta a ciento veinte días, o con una de estas penas solamente. Igual sanción se aplicará al que pesque en las zonas de reserva a que se refiere el artículo 51.”<sup>3</sup>

## Capítulo II. De la competencia y procedimiento

- “**Art. 90.-** La Armada Nacional aprehenderá las naves con las que se realicen faenas de pesca prohibidas por esta Ley, trasladándolas a puertos habilitados y poniéndolas a órdenes de los jueces competentes.”

### 1.5 Reglamento N° 759, publicado en el Registro Oficial N° 613 del 9 de agosto de 1974, actualizada a septiembre de 1996: Reglamento general para la aplicación de la Ley de aguas (Corporación de Estudios y Publicaciones 1997)

- “**Art. 1.-** El Estado ecuatoriano propenderá al óptimo aprovechamiento de los recursos bioacuáticos existentes en las aguas nacionales, a fin de que sean destinados, fundamentalmente, al consumo humano directo.”
- “**Art. 5.-** Pesca artesanal es la que realizan pescadores que hacen de esta actividad su medio habitual de vida y que obtienen un limitado volumen de captura utilizando artes menores de pesca. Los pescadores artesanales que se constituyan en

<sup>1</sup> “Reemplácese: Art. 29.- En el artículo 79, reemplácese las palabras *dos mil suces (S/. 2.000.00) a veinte mil suces (20.000.00)* por *dos a diez salarios mínimos vitales (DL 03. RO 252: 19-VIII-85)*.”

<sup>2</sup> “Cámbiese: Art. 30.- En el artículo 80 cámbiense las palabras *veinte mil suces (S/. 20.000.00) a cincuenta mil suces (S/. 50.000.00)* por *diez a cincuenta salarios mínimos vitales (DL 03. RO 252: 19-VIII-85)*.”

<sup>3</sup> “Reemplácese: Art. 31.- En el artículo 81, reemplácese las palabras *cincuenta mil suces (S/. 50.000.00) a ochenta mil suces (S/. 80.000.00)* por *cincuenta a ochenta salarios mínimos vitales (DL 03. RO 252: 19-VIII-85)*.”

Cooperativas, continuarán gozando de los beneficios que otorga la Ley al sector pesquero artesanal, sin consideración a los volúmenes de pesca que obtengan.”

- “**Art. 6.-** Se entenderá por pesca industrial la obtenida en volúmenes suficientes para su procesamiento y comercialización. Quienes realicen pesca industrial deberán presentar a la Dirección General de Pesca, en doble ejemplar, un informe sobre el volumen de las capturas obtenido, por especies, con la periodicidad y detalles que determine dicha Dirección.”
- “**Art. 9.-** La harina de pescado se elaborará utilizando únicamente los excedentes y desperdicios resultantes del procesamiento de los recursos para consumo humano directo y las especies que no se empleen para tal consumo. El Ministerio de Recursos Naturales y Energéticos fijará anualmente los porcentajes de captura de productos bioacuáticos que podrán destinarse a la producción de harina de pescado, de acuerdo con la política adoptada para la explotación racional de tales recursos.”
- “**Art. 10.-** Los establecimientos de procesamiento de productos pesqueros deberán reunir los siguientes requisitos básicos: a) estar ubicados en áreas autorizadas para la instalación de industrias pesqueras; b) contar con equipos e instalaciones apropiados para el procesamiento; c) tener pisos impermeabilizados y con declives adecuados; d) revestir las paredes con materiales que faciliten la limpieza y mantengan buenas condiciones de higiene; e) contar con suficiente agua, ventilación, iluminación e instalaciones sanitarias adecuadas; f) disponer de medios para evitar la contaminación ambiental; g) poseer equipos para la congelación y mantenimiento cuando fueren necesarios, y h) tener instalaciones adecuadas para servicio del personal. La Dirección General de Pesca verificará, por lo menos una vez en el año, el buen estado de las instalaciones y equipos, sin perjuicio de las atribuciones que correspondan a otras autoridades.”
- “**Art. 16.-** ... El Estado dará prioridad a los proyectos de asistencia artesanal y fomentará la instalación de medios de conservación en las embarcaciones y sitios de recepción de productos, para evitar su contaminación y garantizar su buena conservación.”

#### *Capítulo XIV. De las normas para el fomento artesanal pesquero*

- “**Art. 87.-** La Dirección General de Pesca, por medio de su Departamento de Fomento Pesquero, promoverá la formación de cooperativas pesqueras y de otros tipos de asociaciones entre los pescadores artesanales concediéndoles asistencia técnica y programación de proyectos específicos que permitan su desarrollo.”
- “**Art. 88.-** En tratándose de formas de asociación cooperativa, el Estado, a través del ministerio de Recursos Naturales y Energéticos, promoverá la constitución de cooperativas de economía mixta, en las cuales podrá participar con más del 50% del capital social, conforme lo determina el artículo 45 de Reglamento General de la Ley de Cooperativas. En tales casos, los Gerentes de las cooperativas serán designados por el Director General de Pesca.”



- “**Art. 89.-** Cuando exista inversión estatal en las cooperativas pesqueras, la Dirección General de Pesca estructurará planes concretos de recuperación del capital aportado, una vez comprobada la solidez económica de las mismas.”
- “**Art. 90.-** Tanto los intereses como los excedentes que provengan de la inversión estatal podrán ser destinados a obras de infraestructura que beneficien a la comunidad en la que actúen dichas cooperativas.”

1.6 Ley N° 369, publicada en el Registro Oficial N° 69 del 30 de mayo de 1972, actualizada a mayo de 1997: Ley de aguas (Centro de Estudios y Publicaciones 1997)

## Título I. Disposiciones fundamentales

- “**Art. 1.-** Las disposiciones de la presente Ley regulan el aprovechamiento de las aguas marítimas, superficiales, subterráneas y atmosféricas del territorio nacional, en todos sus estados físicos y formas.”
- “**Art. 2.-** Las aguas de ríos, lagos, lagunas, manantiales que nacen y mueren en una misma heredad, nevados, caídas naturales y otras fuentes y las subterráneas, afloradas o no, son bienes nacionales de uso público, están fuera del comercio y su dominio es inalienable e imprescriptible; no son susceptibles de posesión, accesión o cualquier otro modo de apropiación. no hay ni se reconoce derechos de dominio adquiridos sobre ellas y los preexistentes sólo se limitan a su uso en cuanto sea eficiente y de acuerdo con esta Ley.”
- “**Art. 4.-** Son también bienes nacionales de uso publico, el lecho y subsuelo del mar interior y territorial, de los ríos, logos o lagunas, esteros y otros cursos o embalajes permanentes de agua.”
- “**Art. 13.-** Para el aprovechamiento de recursos hidrológicos, corresponde al Instituto Ecuatoriana de Recursos Hidráulicos: a) planificar su mejor utilización y desarrollo; b) realizar evaluaciones e inventarios; c) delimitar las zonas de protección; d) declarar estados de emergencia y arbitrar medidas necesarias para proteger las aguas, y e) propender a la protección y desarrollo de las cuencas hidrográficas.”
- “**Art. 16.-** Son obras de carácter nacional la conservación, preservación e incremento de los recursos hidrológicos.”

## Título II. De la conservación y contaminación de las aguas

### Capítulo I. De la conservación

- “**Art. 20.-** A fin de lograr las mejores disponibilidades de las aguas, el Instituto Ecuatoriano de Recursos Hidráulicos, prevendrá, en lo posible, la disminución de ellas, protegiendo y desarrollando las cuencas hidrográficas y efectuando los estudios de investigación correspondientes.”

- 

#### *Capítulo II. De la contaminación*

- “**Art. 22.-** Prohíbese toda contaminación de las aguas que afecte a la salud humana o al desarrollo de la flora o de la fauna. El Instituto Ecuatoriana de Recursos Hidráulicos, en colaboración con el Ministerio de Salud Pública y las demás Entidades Estatales, aplicará la política que permita el cumplimiento de esta disposición.”

- 

#### Título XVII. De las infracciones y penas

- “**Art. 77.-** Quien infrinja las disposiciones de esta Ley o de sus Reglamentos, será sancionado con una multa no menor de Quinientos sucres según la gravedad y circunstancias de la infracción, y no mayor del 100% del beneficio obtenido por este medio ilícito o del 100% del perjuicio que hubiera ocasionado. ...”

#### Título XVIII. De la jurisdicción y procedimiento

- “**Art. 79.-** La jurisdicción en los asuntos a que se refiere esta Ley, corresponde al Instituto Ecuatoriano de Recurso Hidráulicos. La organización administrativa para el ejercicio de esta jurisdicción se determinará en el Reglamento que será aprobado por el Ministerio de Recursos Naturales y Turismo.”

1.7 Reglamento DS N° 40, publicado en el Registro Oficial N° 233 del 26 de enero de 1973, actualizada a mayo de 1997: Reglamento General para la Aplicación de la Ley de aguas (Centro de Estudios y Publicaciones 1997)

#### Título II. De las infracciones y penas

##### *Capítulo I. Procedimiento para aplicación de sanciones*

- “**Art. 19.-** De conformidad con el Art. 95 de la Ley de Aguas el juzgamiento de la infracciones y la imposición de sus sanciones, corresponde al Jefe de Agencia o Distrito en cuya jurisdicción se hubieren cometido.”

#### Título VIII. De la conservación y contaminación de las aguas

##### *Capítulo I. De la conservación*

- “**Art. 83.-** El Instituto Ecuatoriano de Recursos Hidráulicos, en colaboración con el Servicio Forestal y el Instituto Ecuatoriano de Reforma Agraria y Colonización del Ministerio de Producción, se encargará de programar, proyectar y coordinar la ejecución de las obras para la conservación, mejoramiento y utilización de los recursos hidrológicos en las cuencas hidrográficas.”
- “**Art. 86.-** El Servicio Forestal y el Instituto Ecuatoriano de Recursos Hidráulicos, tomarán medidas técnicas más aconsejables para conservar, proteger y mejorar las cuencas hidrográficas, especialmente para evitar la erosión, incendios, pastoreo excesivo, talas y desmontes desmedidos e innecesarios; y ejercerán vigilancia permanente en las referidas cuencas.”
- “**Art. 87.-** El Servicio Forestal para otorgar concesiones de explotación de bosques y declarar las áreas de bosque protectores contará con el informe previo del Instituto Ecuatoriano de Recursos Hidráulicos.”

## *Capítulo II. De la contaminación*

- “**Art. 90.-** Para los fines de la Ley de Aguas, se considerará como “agua contaminada” toda aquella corriente o no que presente deterioro de sus características físicas, químicas o biológicas, debido a la influencia de cualquier elemento o materia sólida, líquida, gaseosa, radioactiva o cualquier otra sustancia y que den por resultado la limitación parcial o total de ellas para uso doméstico, industrial, agrícola, de pesca, recreativo y otros.”

### 1.8 Ley Especial de Desarrollo Turístico, publicada en el Registro Oficial N° 118 del 28 de enero de 1997 (Valenzuela 1997)

#### Título I. *Ámbito de aplicación, objetivos y actividades*

##### *Sección I. Ámbito de aplicación y objetivos*

- “**Art. 1.-** De los objetivos: La presente Ley rige la actividad turística nacional que se declara prioritarias para el desarrollo socioeconómico de la República del Ecuador, creando los órganos administrativos rectores en cargados de formular, dirigir, normar y supervisar la política nacional de turismo. Son objetivos y propósitos de esta Ley: a) otorgar incentivos y beneficios, a fin de promover el desarrollo turístico y establecer mecanismos idóneos de coordinación entre los sectores público y privado, para lograr la utilización racional de los recursos turísticos y la promoción del país como destino turístico; b) Contribuir a la descentralización de la actividad turística y al desarrollo de nuevas áreas o zonas turísticas, al mismo tiempo que se prohíbe toda forma de monopolio en la prestación de servicios turísticos, y c) constituir en obligación de los organismos de los sectores público y privado, prestar su colaboración en la ejecución de los programas, proyectos, obras y actividades que contribuyan al cumplimiento de los propósitos previstos en esta Ley.”

## Título II. Órganos rectores del Turismo

### Sección I. Del Ministerio de Turismo

- “**Art. 4.-** Órgano rector. El Ministerio de Turismo, es el organismo máximo de la actividad turística, le corresponde planificar, fomentar, normar, incentivar y facilitar el establecimiento, organización, funcionamiento y calidad de los establecimientos que prestan servicios en actividades turísticas.”
- “**Art. 5.-** Del Ministro. El representante del Ministerio de Turismo es la máxima autoridad de la actividad turística.”

### Sección IV. Turismo en las áreas naturales

- “**Art. 37.-** Áreas naturales. La actividad turística dentro de áreas naturales, protegidas legalmente o no, parques nacionales y zonas de reserva, será programada, autorizada, controlada y supervisada por el INEFAN en concordancia con el Ministerio de Turismo, conforme al Reglamento General; estableciendo zonificaciones específicas de manera que la actividad turística esté restringida a zonas bien definidas, generalmente denominadas zonas de uso público, dentro de un proceso de ordenamiento territorial reflejado en el plan de manejo de cada área. En el uso turístico primarán los criterios de protección, conservación, aprovechamiento sustentable de los recursos y los de educación al visitante respecto al ecosistema del área. Se aspira priorizar actividades de turismo orientado a la naturaleza y no de turismo masivo o tradicional, dentro de dichas áreas.”
- “**Art. 38.-** Operación en Parques Nacionales. La operación turística en áreas naturales del Estado, zonas de reserva acuáticas y terrestres, parques nacionales y parques marinos, estará reservada para operadores y armadores nacionales, pudiendo extenderse a los extranjeros que obtengan la correspondiente autorización con sujeción a lo dispuesto en el artículo 50 de la Ley de Seguridad Nacional. Si fueran personas jurídicas, serán de nacionalidad ecuatoriana o sucursales de empresas extranjeras legalmente domiciliadas en el país, sometidas al control de la Superintendencia de Compañías. Podrá darse prioridad al establecimiento de programas para incorporar a organizaciones indígenas, grupos organizados de campesinos y comunas, a actividades turísticas que resalten sus proyectos en sus áreas geográficas, bajo su responsabilidad.”
- “**Art. 39.-** Bandera ecuatoriana.- Las naves acuáticas que operen en los parques nacionales y zonas de reserva marina serán de bandera ecuatoriana. Se prohíbe conceder patentes y renovarlas a operadores - armadores que no cuenten con nave propia. No se considerará nave propia a la en proceso de arrendamiento mercantil o leasing, sino a partir del uso efectivo de la opción de compra, que será acreditada con el correspondiente contrato y título de propiedad inscrito en el Registro de Propiedad. Los operadores con patente de operación turística autorizada por el INEFAN podrán fletar una nave diferente a la propia, de bandera nacional o

extranjera, en reemplazo temporal de hasta por tres años, cuando por motivos de fuerza mayor debidamente acreditados, la nave propia no pueda operar.”

- “**Art. 40.-** Prohibición. Prohíbese la visita de naves comerciales de carga, de bandera extranjera a las áreas naturales del Estado, parque nacionales y zonas de reserva acuática y terrestre. La navegación en aguas territoriales se sujetará a lo que dispone el artículo 20 de la Ley de Facilitación de las Exportaciones y de Transporte Acuático, el Código de Policía Marítima y demás normas legales pertinentes. En el reglamento general se normará la vista de naves, privadas y de investigación científica a las áreas mencionadas.”
- “**Art. 41.-** Obligación. Las naves marítimas comerciales de bandera extranjera de transporte turístico, deberán arribar a puertos ecuatorianos y sus pasajeros continuar su recorrido turístico o cultural en el Ecuador en transportes comerciales o en la misma nave, previo el respectivo permiso. Si se tratare del Parque Nacional Galápagos, el Parque Nacional Machalilla, de la Isla de la Plata, de Salango y de otras reservas naturales protegidas, la navegación se efectuará en embarcaciones de bandera nacional.”
- “**Art. 42.-** Cupos para operaciones. Es atribución exclusiva del Presidente de la República, previos informes favorables del Ministerio de Turismo y del INEFAN, el autorizar cada cinco años, incrementos en el total de cupos de operaciones para las áreas naturales y zonas de reserva. El número de cupos de incremento en ningún caso será superior al 5% del total de cupos al 31 de diciembre del año en que venza el quinquenio anterior”.

**Anexo 3. Problemas identificados en el taller realizado con el método PES.**







**Anexo 4. Mapa de ampliación del área marina, zonificación propuesta y atractivos turísticos.**

**Anexo 5. Modelo de boya de anclaje.**

## **Anexo 6. Reglamentación preliminar para observar ballenas desde una embarcación (Felix 1996)<sup>1</sup>**

- “Los botes deben acercarse a las ballenas en dirección paralela al movimiento de éstas o por atrás (**A**, de la ilustración siguiente). Otra alternativa es ubicarse 300m adelante, pero no directamente en su ruta, apagar el motor y dejar que las ballenas se acerquen (**B**, de la ilustración siguiente). No se aproxime de frente a ellas, las ballenas se sentirán amenazadas y cambiarán de rumbo.
  
- Disminuya al máximo la velocidad al llegar a 300 m de las ballenas y manténgala constante. Cambios bruscos en la marcha del motor o en la dirección del bote asustará a las ballenas y modificarán su comportamiento, haciendo más difícil su aproximación.
- No se acerque a las ballenas a menos de 100 m, deje que sean ellas quienes tomen la iniciativa y se acerquen más a usted. Si se encuentra a menos de 30 m, detenga la marcha del motor y póngalo en neutro hasta que los animales se alejen. Si se acerca una ballena directo hacia usted no de marcha atrás ni acelere bruscamente, ella pasará a un lado o por debajo, pero no lo golpeará.
- Si las ballenas están moviéndose consistentemente a más de 4 nudos, deje de seguir las después de 10 minutos. Usted las está persiguiendo y sus posibilidades de observación no mejorarán si continúa.
- No más de tres botes deben acercarse al mismo grupo de ballenas. Todos deben aproximarse como se describe arriba y ubicarse de preferencia en el mismo lado. Limite su tiempo de permanencia con las ballenas si hay más botes que desean observarlas.

---

<sup>1</sup> Esta reglamentación fue revisada y autorizada por la administración del PNM. Es un código ético que deben cumplir tripulantes guías y armadores turísticos.

- El acercamiento a grupos donde hay crías debe hacerse con más cuidado. Los animales jóvenes son muy curiosos y en ocasiones intentan acercarse a las embarcaciones. La madre puede interpretar eso como una situación de peligro y tratará de mantener a la cría alejada a como de lugar, lo que puede ocasionar situaciones de riesgo que es preferible evitar. Nunca intente interponerse con el bote entre una madre y su cría.
- Al abandonar el sitio de observación no lo haga intempestivamente sino en forma suave, de la misma forma como lo hizo al acercarse.
- Todo guía, armador e incluso turistas, tienen la obligación de comunicar, denunciar ante la Administración del Parque cualquier anomalía que se cometa durante la observación de ballenas por el incumplimiento de esta reglamentación preliminar, ya que incluso se podrá revocar los permisos de funcionamiento de quienes actúen de manera irresponsable.”

**Anexo 7. Plan de monitoreo de anidación de tortugas marinas**





**Anexo. 8      Detalle de los presupuestos calculados para cada proyecto de investigación, monitoreo y educación ambiental.**



Nº	TAXA	ESPECIE
1	<b>EQUINODERMA</b>	
2	ASTEROIDEA	<i>Astropeden sp.*PL</i>
3		<i>Luidia columbia*</i>
4		<i>Nidorellia armata</i>
5		<i>Pentaceraster cumingi</i>
6		<i>Pharia pyramidata</i>
7		<i>Phataria unifascialis</i>
8	OPIUROIDEA	<i>Ophiocoma aethops*</i>
9		<i>O. alexandri</i>
10	ECHINOIDEA	<i>Astropyga pulvinata</i>
11		<i>Diadema mexicanum</i>
12		<i>Echinometra vanbrunti</i>
13		<i>Eucidaris thouarsii</i>
14		<i>E. oblonga**</i>
15		<i>Mellita longiffisa<sup>F</sup></i>
16		<i>Toxopneustes roseus**</i>
17		<i>Tripneustes depressus</i>
18	HOLOTHUROIDEA	<i>Holothuria theeli<sup>F</sup></i>
19		<i>Holothuria sp.</i>
20		<i>Isostichopus fuscus</i>
21	<b>CNIDARIA</b>	<i>Actinia sp.</i>
22		<i>Actinostella sp.</i>
23		<i>Anthopleura sp.</i>
24		<i>Antipathes panamensis</i>
25		<i>Gorgonia spp.</i>
26		<i>Palythoa sp.</i>
27		<i>Pavona clavus</i>
28		<i>Pocillopora damicornis</i>
29		<i>P. elegans</i>
30		<i>Tubastrea coccinea</i>
31		<i>T. sp.</i>
32		<i>Zoanthus sp.</i>
33	<b>MOLLUSCA</b>	<i>Aplysia sp.</i>
34		<i>Brachiodontes semilaevis</i>
35		<i>Chiton sp.</i>
36		<i>Crucibulum scutellatum</i>
37		<i>Eolidia papillo0sa</i>
38		<i>Hexaplex brassica</i>
39		<i>H. regius</i>
40		<i>Litorina aspersa</i>
41		<i>Mediolus capax</i>
42		<i>Melanella falcata<sup>HT</sup></i>
43		<i>Muricanthus princeps</i>
44		<i>Octopus vulgaris</i>
45		<i>Ostrea iridescens</i>
46		<i>Polinices uber</i>
47		<i>Rissoina sp.<sup>F</sup></i>
48		<i>Terebrea subulata</i>
49		<i>Spondylus calcifer</i>

50		<i>Spondylus princeps</i>
51	<b>ARTHROPODA</b>	<i>Balanus sp</i>
52	<b>CRUSTACEA</b>	<i>Panulirus gracilis</i>
53		<i>Octopus spp.</i>

Leyenda:

a abundante; c común; r raro y - no observado

\* nuevo registro para el PNM, \*\* ampliación de distribución

<sup>F</sup> especie observada en Punta Los Frailes, <sup>HT</sup> asociada a *Holothuria theeli*

IS Islote Sucre, HP Horno de Pan, LV La viudita y IC Islote Cayo

Pl observada en Pto. López