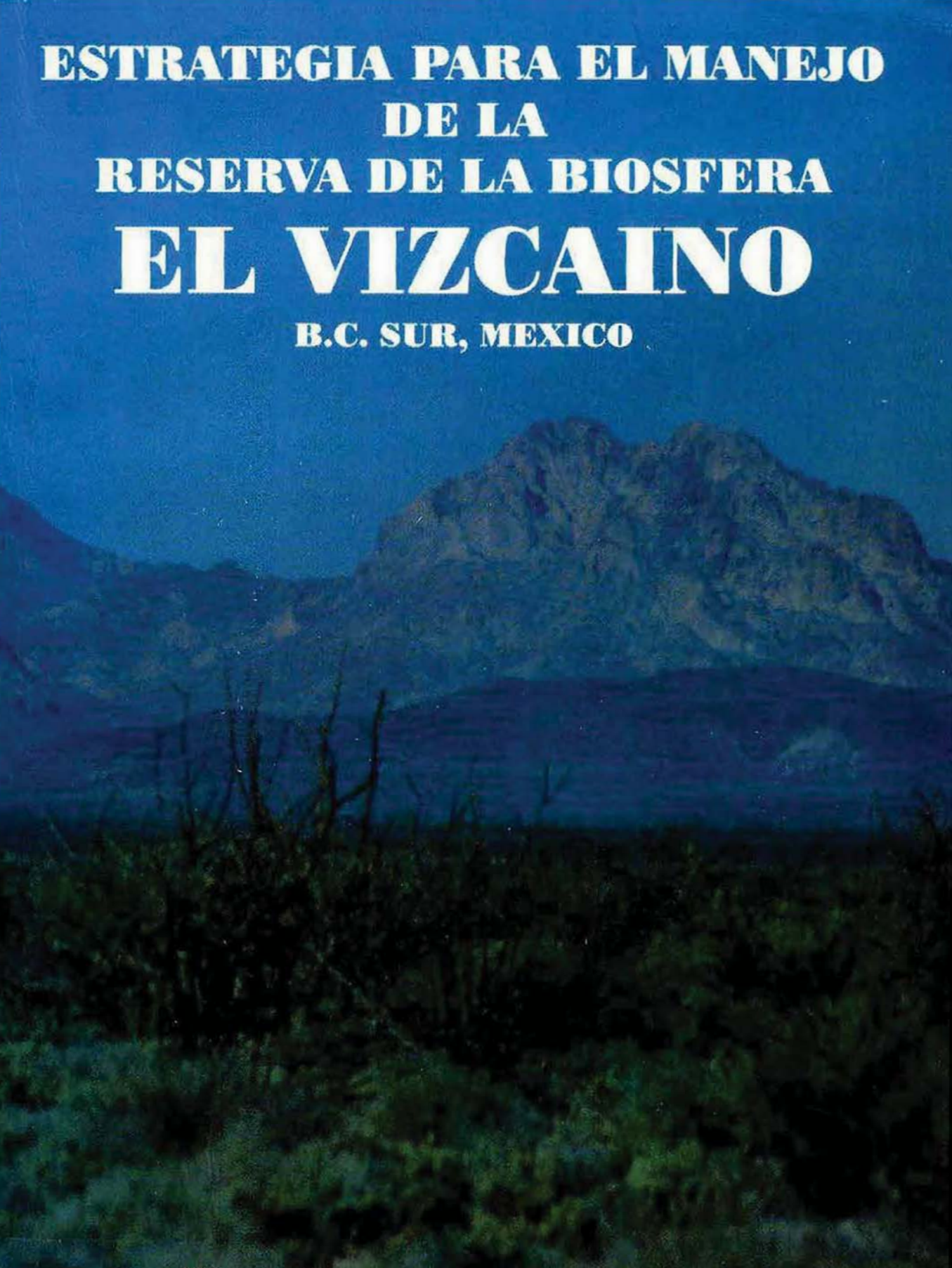
ESTRATEGIA PARA EL MANEJO DE LA RESERVA DE LA BIOSFERA

EL VIZCAINO

B.C. SUR, MEXICO



Alfredo Ortega y Aradit Castellanos
Editores

CENTRO DE INVESTIGACIONES BIOLOGICAS DEL NOROESTE, S.C.

ESTRATEGIA PARA EL MANEJO DE LA RESERVA DE LA BIOSFERA EL VIZCAINO, B.C.S., MEXICO

ALFREDO ORTEGA RUBIO Y ARADIT CASTELLANOS VERA
Editores

Publicación No. 12

CENTRO DE INVESTIGACIONES BIOLOGICAS
DEL NOROESTE, S.C.
1995

Diseño de portada: Roberto Lomelí
Fotografía de la portada: Picachos de Santa Clara. Aradit Castellanos
Fotografías de la contraportada: 1.- Ríos de lava en el volcán de Las Vírgenes ; 2.- Marismas de la laguna Ojo de Liebre; 3.- Pescadores en la laguna Ojo de Liebre. Aradit Castellanos.
Diseño gráfico y cuidado de la edición: Dolores Vázquez, Cerafina Arguelles, Aradit Castellanos y Alfredo Ortega.

D.R. @ 1995 Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, S.C.
Apartado Postal 128
La Paz, Baja California Sur 23000
ISBN -I58-968-6837-10-8

Derechos reservados conforme a la ley
Impreso y hecho en México.

CONTENIDO

Presentación		9
Agradecimientos		11
Capítulo 1	**Introducción** *Aradit Castellanos Vera y Aurora Breceda Solís*	13
Capítulo 2	**Los objetivos de la Reserva y el Nuevo Enfoque de Conservación** *Laura Arriaga Cabrera y Aradit Castellanos Vera*	23
Capítulo 3	**Diagnóstico General**	31
	3.1. Características Físicas	32
	3.1.1. Edafología *Yolanda Maya*	32
	3.1.2. Geología, Geomorfología y Topografía *Federico Salinas Zavala y Enrique Troyo*	35
	3.1.3. Climatología *Rocío Coria Benet*	39
	3.2. Características Bióticas	42
	3.2.1. Flora y Vegetación *José Luis León de la Luz y Rocio Coria Benet*	42
	3.2.2. Fauna	50
	3.2.2.1. Herpetofauna *Patricia Galina Tessaro y Sergio Alvarez Cárdenas*	50
	3.2.2.2. Mastofauna *Sergio Alvarez Cárdenas y Gustavo Arnaud*	*54*

	3.2.2.4. La Avifauna *Aradit Castellanos* Vera	56
	3.2.3. Ambiente Marino *Daniel Bernardo Lluch Cota, Salvador Emilio Lluch Cota y Juan Pablo Arias Aréchiga*	59
	3.3. Características Históricas-Culturales *Aurora Breceda Solís Cámara*	68
	3.4. Características Socieconómicas *Aradit Castellanos*	71
	3.. Uso del Suelo y Tenencia de la Tierra *Armando Tejas Romero*	72
	3.5. Problemática Ambiental *Aradit Castellanos Vera*	74
Capítulo 4	**Marco Conceptual** *Aradit Castellanos Vera y Alfredo Ortega Rubio*	83
Capítulo 5	**Organización** *Heidi Romero Schmidt y Alfredo Ortega Rubio*	89
Capítulo 6	**Programas de Manejo y Desarrollo**	103
	6.1 Programas de Conservación *Aradit Castellanos Vera y Gustavo Arnaud Franco*	103
	6.2 Programa de Investigación Científica y Monitoreo *Patricia Galina Tessaro y Sergio Alvarez-Cárdenas*	107
	6.3 Programa de Administración y Protección *Alfredo Ortega-Rubio, Cerafina Arguelles y Heidi Romero Schmidt*	117
	6.4. Programa de Uso Público *Heidi Romero Schmidt y Alfredo Ortega Rubio*	121
Anexos	**Listados de Flora y Fauna Marina**	131

AUTORES DE ESTA EDICION

Sergio Alvarez Cárdenas. División de Biología Terrestre, Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste. Baja California Sur.

Cerafina Argüelles Méndez. División de Biología Terrestre, Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste. Baja California Sur.

Laura Arriaga Cabrera. División de Biología Terrestre, Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste. Baja California Sur.

Gustavo Arnaud Franco. División de Biología Terrestre, Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste. Baja California Sur.

Aurora Breceda Solís. División de Biología Terrestre, Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste. Baja California Sur.

Aradit Castellanos Vera. División de Biología Terrestre, Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste. Baja California Sur.

Patricia Galina Tessaro. División de Biología Terrestre, Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste. Baja California Sur.

José Luis León de la Luz. División de Biología Terrestre, Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste. Baja California Sur.

Daniel Bernardo Lluch Cota. Climatología Aplicada, Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste. Baja California Sur.

Salvador Emilio Lluch Cota. Climatología Aplicada, Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste. Baja California Sur.

Yolanda Maya Delgado. División de Biología Terrestre, Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste. Baja California Sur.

Alfredo Ortega Rubio. División de Biología Terrestre, Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste. Baja California Sur.

Heidi Romero Schmidt. División de Biología Terrestre, Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste. Baja California Sur.

Federico Salinas Zavala. División de Biología Terrestre, Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste. Baja California Sur.

Armando Tejas Romero. División de Biología Terrestre, Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste. Baja California Sur.

Enrique Troyo Diéguez. División de Biología Terrestre, Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste. Baja California Sur.

PRESENTACION

La gestión por parte de nuestro Centro de investigaciones del decreto presidencial de la reserva de la biosfera El Vizcaíno, fue en realidad un paso más en los esfuerzos de conservación de los recursos naturales de esta zona, realizados a lo largo de varias décadas por instituciones gubernamentales, académicas, de conservación, así como por naturalistas.

La reserva El Vizcaíno, incluye en su interior recursos naturales de especial interés para el desarrollo económico y la conservación de la biodiversidad de nuestro país. Hay en la reserva especies y recursos de interés mundial como la ballena gris y las pinturas rupestres. El paisaje es, por otro lado de espectacular belleza. Pero además de sus rasgos físicos y biológicos esta reserva tiene algunas características que le dan cierta particularidad en el conjunto de reservas de biosfera del país: su gran tamaño, la presencia de una considerable población económicamente activa y el desarrollo de actividades productivas de gran escala.

Estas condiciones de la reserva demandan un enfoque de manejo que logre la conservación y el desarrollo en la misma área, y no bajo el esquema de separar uno de otro. Así lograr el manejo efectivo de El Vizcaíno, es un reto muy grande para las autoridades gubernamentales responsables de su administración. Los obstáculos para lograrlo, considerando la historia de las áreas protegidas en México, son formidables, entre otros se pueden señalar: la baja prioridad que en general se otorga a la política ecológica del país, los pocos fondos económicos que se les asigna a las reservas, la escasa infraestructura con que cuentan, el poco personal experto en manejo de áreas protegidas del que disponen entre otras muchas limitantes. Asimismo, una de las características más significativas en las áreas naturales protegidas de nuestro país es la falta de información técnica en la cual sustentar los planes de manejo y las acciones de conservación.

Es en este contexto en el que se inserta esta obra. Su propósito, que es también el de cada uno de los autores y de nuestro Centro, es proporcionar información técnicamente sustentada y una propuesta de manejo, a las autoridades gubernamentales competentes: a los manejadores y administradores de esta área natural protegida y a los de vida silvestre, a los conservacionistas, y a las personas y público en general interesados en el destino de El Vizcaíno. En este contexto esperamos coadyuvar a superar uno de los principales obstáculos que impiden lograr un objetivo en el que sin duda todos estaremos de acuerdo: la conservación y el aprovechamiento sustentable del patrimonio natural que alberga esta gran reserva.

Alfredo Ortega Rubio y Aradit Castellanos Vera

AGRADECIMIENTOS

La conclusión de esta obra fue posible gracias al apoyo de muchas personas y organizaciones a las cuales queremos expresar nuestro profundo agradecimiento.

Especialmente agradecemos al Fondo Mundial para la Naturaleza (World Wildlife Fund), el apoyo económico que nos brindó para la publicación de esta obra. Asimismo agradecemos al Dr. Daniel Lluch Belda, Director General de nuestro Centro el apoyo que nos proporcionó para culminar los trabajos que constituyen esta edición.

Esta obra se basa en los resultados de diversos proyectos de investigación realizados por investigadores de nuestro Centro en El Vizcaíno a lo largo de varios años. Para el efecto hemos contado con el apoyo de la dependencia gubernamental responsable del manejo de la Reserva (ahora SEMARNAP), de la Compañía Exportadora de Sal, S. A., así como del personal técnico de la ahora SERMARNAP encargado de la reserva en Guerrero Negro, a todos ellos expresamos nuestro reconocimiento.

Queremos agradecer también las facilidades que nos otorgaron tanto la Dirección Administrativa de nuestro Centro como la Subdirección de Informática y el personal de ambas en la ejecución de los trabajos y en la edición. Expresamos asimismo nuestro reconocimiento a Cerafina Arguelles y Dolores Vázquez por su apoyo en el cuidado de la edición, a Federico Salinas por la elaboración de figuras, a Oscar Armendáriz y Roberto Lomelí por el diseño gráfico y de la portada

12

Capítulo 1

INTRODUCCIÓN

Aradit Castellanos Vera y Aurora Breceda Solís

Antecedentes y origen de la reserva

El surgimiento de la Reserva de la Biosfera "El Vizcaíno", B. C. S., fue un paso más en largo proceso del manejo y la conservación de los recursos naturales e históricos de esta zona del territorio nacional, proceso llevado a cabo en el transcurso de varias décadas por un amplio número de naturalistas, científicos, conservacionistas, instituciones de investigación y dependencias de los gobiernos federal, estatal y municipal.

El decreto presidencial del 30 de noviembre de 1988 (Diario Oficial de la Federación, 30/Nov./1988) dio protección legal a 2'546,790.25 ha de tierras y aguas ubicadas dentro de los límites políticos del municipio de Mulegé, en el extremo norte de Baja California Sur, entre los paralelos 26^0 22' 20" y 28^0 00' 00" N, y entre los meridianos 112^0 14' 33" y 115^0 16' 32" O (Fig. 1). Esta superficie la constituye en la más grande de las reservas de biosfera y de las áreas naturales protegidas del país y una de las mayores del mundo.

La reserva incluye en una sola unidad de conservación, zonas y recursos que por separado se habían venido protegiendo o intentando proteger desde la primera mitad del siglo por distintas dependencias gubernamentales. Los primeros esfuerzos formales para la protección de la vida silvestre de la zona, se dieron en los años 1930's cuando México y los Estados Unidos de Norteamérica firmaron un convenio para la protección de aves migratorias y mamíferos de importancia cinegética, en el cual se contemplaba vedas para la cacería de algunas especies y se recomendaba la creación de zonas de refugio para alcanzar dichos objetivos (Diario Oficial de la Federación, 9 de Enero de 1937). Otro antecedente de protección de la fauna del área, particularmente de la ballena gris (*Eschrichtius robustus*), data de 1949, cuando México se adhiere a la Comisión Ballenera Internacional para vigilar la protección y uso racional de los recursos balleneros (Beltran, 1981). Estos acuerdos y convenios forman el contexto para que en Enero

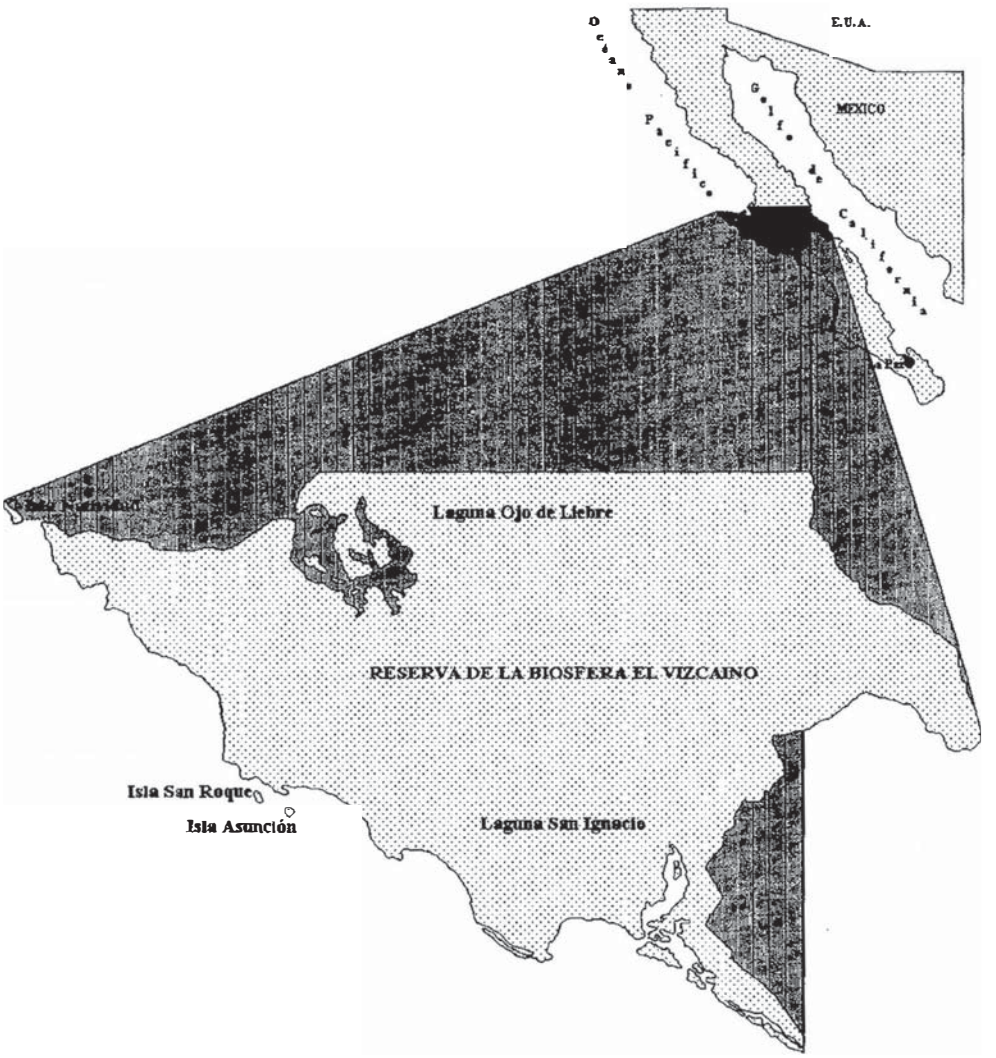


Fig. 1. Localización de la Reserva de la Biosfera El Vizcaíno.

de 1972 se decrete como Zona de Refugio para Ballenas y Ballenatos a las aguas de la Laguna Ojo de Liebre (Diario Oficial de la Federación, 14 de Enero de 1972). En 1980 este decreto es modificado con el fin de incluir dentrp del área protegida a las lagunas Manuela y Guerrero Negro , que junto con la Ojo de Liebre integran un sólo sistema lagunar (Diario Oficial de la Federación, 28/Mar./1980). En septiembre de 1972 las lagunas Ojo de Liebre y San Ignacio se decretaron como Zonas de Reserva y Refugios de Aves Migratorias y Fauna Silvestre, dentro de las cuales quedó prohibido cazar, capturar o perturbar a las aves y demás animales que habitan temporal o permanentemente la zona; de igual manera se prohibió la destrucción o modificación de la vegetación (Diario Oficial de la Federación, 11 de Septiembre de 1972). La Laguna de San Ignacio, al sur del municipio de Mulegé, también fue considerada con anterioridad al decreto de reserva de biosfera, bajo otra forma de protección legal. Específicamente el 16 de julio de 1979 se le decreta como Refugio de Ballenas Grávidas y Ballenatos y Zona de Atracción Turística-Marítima (Diario Oficial de la Federación, 16 de Julio de 1979). Finalmente en 1988 se alcanza la meta de brindar protección legal, no solamente a las lagunas, ballenas y aves del Pacífico norte de Baja California Sur, sino a una enorme área de gran riqueza natural, histórico-cultural y económica: El Vizcaíno, que se constituye como reserva de la biosfera.

Las declaratorias oficiales para la protección del complejo lagunar Ojo de Liebre, de la laguna de San Ignacio, del Desierto del Vizcaíno y la costa oriental, fueron la respuesta del gobierno mexicano a una serie de planteamientos y solicitudes que diversos grupos, organizaciones e individuos hicieron llegar a las autoridades competentes. Entre ellos se encuentra Leopold (1959) quien propuso proteger al berrendo y al borrego cimarrón de la excesiva caza a la que estaban sometidos; Bernardo Villa en 1972, como autoridad de la Secretaría de Ganadería, presenta un proyecto de Reserva Nacional de Fauna Silvestre para el Desierto de Vizcaíno; durante el período comprendido entre 1976 y 1981, en la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidraúlicos se promovieron diversas iniciativas para ampliar las áreas de refugio hacia tierra firme (SARH, 1979); Beltrán (1981) solicitó directamente a la Presidencia de la República su apoyo efectivo para la protección de la ballena gris, proponiendo ampliar los refugios a una franja terrestre de 5 km alrededor de las lagunas. Sin embargo no fue sino hasta el año de 1984 en que se incorporó dentro del Programa Nacional de Ecología 1984-1988 por la entonces Dirección General de Parques y Areas Naturales Protegidas de la SEDUE, la propuesta específica de declarar al Vizcaíno como una reserva de biosfera, (SEDUE, 1984). Sobre esta base la Delegación de la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología (SEDUE) en Baja California Sur elaboró una propuesta de reserva, la cual abarcaría 1.5 millones de hectáreas, siendo la costa occidental el área a conservar (SEDUE, 1984, 1985). En 1986 se modifica la propuesta y se amplía el área con

el fin de incluír la zona de las pinturas rupestres y petroglifos, las zonas de distribución del borrego cimarrón y el poblado de Santa Rosalía por su importancia arquitectónica, es decir surge la propuesta de la reserva en su dimensión actual (SEDUE, 1987).

Es interesante hacer notar tres aspectos de este proceso: el primero es que los esfuerzos de conservación de cada recurso por separado (p. ej. aves o ballenas) resultaban insuficientes por lo que hubo necesidad de hacer decretos diferentes, para una misma área. Segundo, que hasta antes de 1988 - con la promulgación de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente - que define a la reserva de biosfera como una categoría de protección en México, no era posible a nivel del gobierno federal crear estas unidades de conservación bajo un marco jurídico apropiado a nivel federal. Tercero, que no obstante esta limitación legal, el concepto de reserva de biosfera había permeado hasta esta región del país y al aparato gubernamental federal, reconociéndosele como una respuesta más apropiada a la necesidad de compaginar el desarrollo y la conservación, ésto debido en parte a las experiencias de las reservas de biosfera de Mampimí y La Michilía del Instituto de Ecología (Diario Oficial de la Federación, 18 de Juio de 1979) y a los esfuerzos del Grupo Mexicano de la Estrategia Mundial para la Conservación (IMERNAR, 1983).

Bajo este nuevo concepto de reserva de biosfera, la Direccion General de Conservación Ecológica de los Recursos Naturales de la entonces SEDUE, contrató los servicios del Centro de Investigaciones Biológicas de B. C. S., A. C. (hoy CIBNOR) para realizar los estudios que justificaron la creación de la Reserva de la Biosfera El Vizcaíno.

El Centro de Investigaciones Biológicas de Baja California Sur en 1988, presentó a la Dirección General de Conservación Ecológica de los Recursos Naturales de la SEDUE, la propuesta técnica que sirvió de base para que el 30 de noviembre de 1988 se declarara por decreto presidencial la Reserva de la Biosfera "El Vizcaíno". Así, cuando fue legalmente posible, en el año de 1988, se creó la reserva de la Biosfera El Vizcaíno, (Diario Oficial de la Federación, 30 de Noviembre de 1988), ubicándose entre las primeras reservas de biosfera bajo administración del gobierno federal. Posteriormente a la declaratoria y por solicitud expresa de la Delegación Estatal de SEDUE en Baja California Sur, se elaboró, mediante un convenio de colaboración, la primera versión del Plan de Manejo de la Reserva de la Biosfera "El Vizcaíno", el cual fue entregado a la Delegación Estatal de SEDUE en noviembre de 1989. En 1992, nuevamente el CIB, fue contratado para formular un Programa de Manejo más amplio de la Reserva. El propósito de este Plan era que sirviera como una guía estratégica para la conducción de las actividades de la Reserva a fin de alcanzar un nivel de manejo de sus recursos naturales que brindase oportunidad de desarrollo y preservara los

recursos para el bienestar de los habitantes de Baja California Sur y del país. Tal Plan fue un instrumento de apoyo para la obtención en 1995, por parte del Gobierno federal, de recursos finacieros provenientes del Banco Mundial, destinados a la administración y manejo de la Reserva.

Características generales

La zonificación interna de la reserva, incluye dos tipos de zonas: núcleo y de amortiguamiento. Las zonas núcleo son 16 (Fig. 2), que corresponden a los siguientes nombres y localidades: Desierto Vizcaíno, Guerrero Negro, Laguna Ojo de Liebre I a V, Vertiente de California, Isla Delgadito, Isla Pelícano, Islotes Delgadito, Isla Malcomb, Isla San Ignacio, Isla San Roque, Isla Asunción e Isla Natividad. En total el área que se encuentra como zona núcleo es de 363,438.8750 ha; quedando 2'183,351.3750 ha como zona de amortiguamiento.

La principal vía de acceso de esta unidad de conservación es la Carretera Federal número 1 o Transpeninsular, que atraviesa a la Reserva de noroeste a sureste, enlazando la costa del Océano Pacífico con la costa del Golfo de California; además existen varios caminos revestidos, de terracería y brechas que intercomunican el área.

La Reserva se ubica en la provincia fisiográfica Baja California, principalmente en la subprovincia Sebastián Vizcaíno y entre las costas del Golfo de California y el Océano Pacífico. Su paisaje es contrastante, así en la porción Oeste-Centro se encuentran amplias llanuras con dunas del Desierto del Vizcaíno, en tanto la vertiente del Pacifíco se caracteriza por presentar lomeríos, llanuras, sierras, bajadas, así como amplias zonas de lagunas costeras rodeadas por salitrales. En el eEste predominan las serranías, mesetas y lomeríos de la Sierra de la Giganta. En esta zona destacan las sierras de San Francisco (1929 m) y el volcán de Las Vírgenes (1920m). La reserva incluye además 14 islas localizadas dentro de las laguna Ojo de Liebre y San Ignacio y en la costa Pacífico occidental.

El clima presenta varios subtipos, sin embargo en general se pueden catalogar como climas muy secos y cálidos. La Reserva representa una zona de transición entre los climas templado y tropical, lo que aunado a la fuerte influencia marítima provoca que la oscilación anual de la temperatura para la mayor parte de la zona sea extremosa.

En el área comprendida por la reserva se concentra la mayor cantidad de asociaciones vegetales de toda la península. Cabe destacar que aproximadamente un 8.5% de la flora se reconoce como endémica de la región geográfica del Desierto de Vizcaíno definida por Wiggins (1980) (León de la Luz *et al.*, 1991). La Reser-

va comprende porciones de tres subdivisiones del Desierto Sonorense de acuerdo con Wiggins (1960), y Shreve y Wiggins (1964): La subprovincia "Desierto de Vizcaíno" (Vizcaino Desert) es la mejor representada comprendiendo casi un 95% del área de la Reserva; la subprovincia de la Costa del Golfo (Central Gulf Coast), ocupa una estrecha franja en las estribaciones orientales de las serranías del este de la Reserva y la Región Magdalena (Magdalena Region) apenas representada por una pequeña superficie al sureste de la misma.

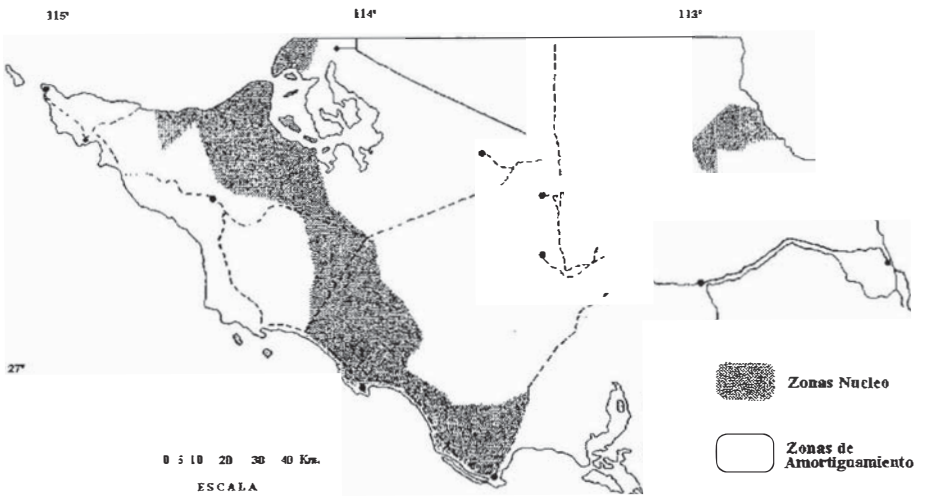


Fig. 2. Zonificación de la Reserva de la Biosfera El Vizcaíno.

to de Vizcaíno definida por Wiggins (1980) (León de la Luz *et al.*, 1991). La Reserva comprende porciones de tres subdivisiones del Desierto Sonorense de acuerdo con Wiggins (1960), y Shreve y Wiggins (1964): La subprovincia "Desierto de Vizcaíno" (Vizcaino Desert) es la mejor representada comprendiendo casi un 95% del área de la Reserva; la subprovincia de la Costa del Golfo (Central Gulf Coast), ocupa una estrecha franja en las estribaciones orientales de las serranías del este de la Reserva y la Región Magdalena (Magdalena Region) apenas representada por una pequeña superficie al sureste de la misma.

La fauna de la Reserva es el resultado de una mezcla de las faunas de la Región del Cabo y del macizo continental, principalmente del suroeste de Estados Unidos y noroeste de México (Galina *et al.*, 1991). Por su gran extensión, su situación geográfica y aislamiento, la Región del Vizcaíno es de particular importancia para la distribución de la fauna en la península de Baja California. Actualmente se estima que en la Reserva habitan 308 especies de vertebrados terrestres y marinos (excluyendo a los peces) (Galina *et al.*, 1991). Dos especies endémicas al Estado, la rata canguro y la ardilla se encuentran representadas en la Reserva; a nivel de subespecies el endemismo es mayor, particularmente en mamíferos y reptiles (Galina *et al.*, 1991). Dentro de la reserva se encuentran asimismo representadas especies de plantas y animales raras, amenazadas, en peligro de extinción o en situación especial de protección. Entre las primeras se encuentran numerosas cactáceas las cuales ocupan hábitats muy restringidos, y en los segundos, entre otros el berrendo (*Antilocapra americana peninsularis*) subespecie endémica de Baja California, considerado en peligro de extinción de acuerdo a la Norma Oficial Mexicana NOM-ECOL-059-1994 (Diario Oficial de la Federación, 16 de Mayo. de 1994), las cuatro tortugas marinas (laud, *Dermochelys coriacea*; tortuga verde *Chelonia mydas*; tortuga carey, *Eretmochelys imbricata* y la caguama *Lepydochelis olivacea*), la zorrita del desierto (*Vulves macrotis*), el águila real (*Aquila crysaetos*) y el halcón peregrino (*Falco peregrinus*).

Los cuerpos lagunares, islas e islotes de la costa occidental de la reserva constituyen hábitats de invernación o reproducción de alto valor, a escala continental, para importantes concentraciones de aves acuáticas residentes y migratorias (Castellanos y Llinas, 1991; Lluch-Cota *et al.*, 1993). Un fenómeno particular y de gran interés público es la presencia en las aguas de la costa occidental de la reserva, de la ballena gris, que en el pasado estuvo en peligro de extinción y que llega a estas lagunas a reproducirse en el invierno. Asimismo, la Reserva contiene numerosas especies que son utilizadas con fines económicos, entre ellas destacan el borrego cimarrón (*Ovis candensis*) cuya cacería constituye una actividad que genera derrama económica local; de mayor importancia son la gran variedad de especies marinas, como el abulón, la langosta y especies de escama, aprovechadas por varias cooperativas localizadas en la costa occidental de la Reserva.

cobre y sal. Por otro lado es una zona de reserva de gas natural. La captura de especies marinas de alto valor comercial son una importante fuente para la obtención de divisas. La agricultura de riego y la ganadería son también actividades productivas que se desarrollan en la parte central de la reserva.

Todos estos elementos fueron considerados para la protección legal del área. La importancia de proteger, conservar y utilizar de manera planificada los recursos naturales del área es una necesidad actual tanto en el contexto regional como nacional. Con respecto a este último punto, cabe remarcar que en el ámbito nacional la Reserva resulta importante ya que es el área natural protegida más grande del país y corresponde aproximadamente al 25% del total de la superficie bajo protección dentro del Sistema Nacional de Areas Naturales Protegidas (SINAP)(Breceda *et al*, 1995).; asimismo resultó un instrumento valioso para la conservación de la zonas áridas del país, ya que antes de su declaratoria, las zonas áridas se encontraban pobremente representadas en el SINAP (Breceda *et al.*, 1991).

LITERATURA CITADA

Breceda, A., A. Castellanos, L. Arriaga y A. Ortega 1991. Conservación y Areas Protegidas, pp. 21-32. **IN: ORTEGA, A. Y L. ARRIAGA (EDS.). LA RESERVA DE LA BIÓSFERA EL VIZCAIN O EN LA PENÍNSULA DE BAJA CALIFORNIA.** Centro de Investigaciones Publicación No.4. 317 pp.

Breceda, A., A. Castellanos, A. Arriaga y A. Ortega-Rubio. 1995. Nature conservation in Baja California Sur, México: Protected Areas. **NATURAL AREAS JOURNAL** 15 (3): 267-273.

Beltrán, E. 1981. Proyecto sometido a la consideración del C. Licenciado José López Portillo, Presidente de la República para la protección de la Ballena Gris *Eschrichtiuus gibbosus* (Erxleven), en la península de Baja California y áreas circunvecinas. **IMERNAR, A.C.** 12 pp.

Castellanos, V.A. y J. Llinas. 1991. Aves migratorias: Patos y Gansos, pp. 231-246. **IN: ORTEGA, A. Y L. ARRIAGA (EDS.). LA RESERVA DE LA BIÓSFERA EL VIZCAÍNO EN LA PENINSULA DE BAJA CALIFORNIA.** Centro de Investigaciones Biológicas de Baja California Sur, A.C. S.C.,Publicación No.4. 317 pp.

Instituto Mexicano de Recursos Naturales Renovables. 1983. **ELNUEVO SENDERO DE LA CONSERVACION.** SEDUE, México. 18 pp.

Galina, P., S. Alvarez-Cárdenas, A. González-Romero y S. Gallina. 1991. Aspectos de la fauna de vertebrados. Cap. 9 **IN: ORTEGA, A. Y L. ARRIAGA (EDS.). LA RESERVA DE LA BIÓSFERA EL VIZCAINO EN LA PENÍNSULA DE BAJA CALIFORNIA.** Centro de Investigaciones Biológicas de Baja California Sur, A.C. Publicación No.4. 317 pp.

Lluch-Cota, D.B., J. Llinas-Contreras, A. Castellanos-Vera, y A. Ortega-Rubio. 1993. La Reserva de la biósfera El Vizcaíno, pp 358-388. **IN: S.I. SALAZAR-VALLEJO Y N.E. GONZÁLEZ (EDS.) BIODIVERSIDAD MARINA Y COSTERA DE MÉXICO.** Comision Nacional para el Conocimiento y Aprovechamiento de la Biodiversidad-Centro de Investigaciones de Quintana Roo, México. 865 pp.

SARH. 1974. Programa Refugio Natural de Aves Acuáticas Migratorias en Bahía de Sebastián Vizcaíno. **INFORME TECNICO** no publicado. 62 PP.

SEDUE. 1984. **PROGRAMA NACIONAL DE ECOLOGIA 1984-1988.** SEDUE, México, D.F.. 271 pp.

Shreve, F. y I. L. Wiggins. 1964. **VEGETATION AND FLORA OF THE SONDRAN DESERT.** (2 Vols.) Stanford University Press, E. U. A. 1740 pp.

Wiggins, I. L. 1960. Investigations in the natural history of Baja California. **IN: PROCCEDINGS OF THE CALIFORNIA ACADEMY OF SCIENCES;** Fourth series 30: 1: 1-45.

Wiggins, I. L. 1980. **FLORA OF BAJA CALIFORNIA.** Stanford University Press. E. U. A. 1025 p.

Capítulo 2

LOS OBJETIVOS DE LA RESERVA Y EL NUEVO ENFOQUE DE CONSERVACION

Laura Arriaga Cabrera y Aradit Castellanos Vera

Las Zonas Aridas, su Problemática y Conservación Global

Las tierras secas, definidas como "territorios donde la ganancia de agua (precipitación) es menor que el gasto potencial de agua (evapotranspiración y consumo por el crecimiento de las plantas) durante parte, o todo, el año", se encuentran ampliamente distribuidas en el mundo (Kassas, 1995). Aproximadamente 47% de la superficie de la tierra (Thomas y Singhvi, 1993) o 6,150 millones de hectáreas constituyen estos territorios en el mundo (Kassas, 1995).

Las zonas áridas del mundo comparten una misma problemática: son susceptibles a la desertificación (Kassas, 1995). Lo extremoso de las condiciones climáticas en las que se establecen, las severas restricciones en cuanto a la disponibilidad de agua en escalas temporales y espaciales, así como los elevados niveles de radiación solar, determinan que la flora y fauna capaz de desarrollarse en estas regiones presenten adaptaciones muy variadas y específicas con relación al aprovechamiento y economía del agua. La estructura y funcionamiento de este tipo de sistemas es por lo mismo, frágil y dependiente de las fluctuaciones a corto y largo plazo de los factores físicos del medio *i.e.* clima y topografía.

La vulnerabilidad de estos sistemas a disturbios, naturales o derivados de actividades antrópicas, en el ambiente físico y biológico es por tanto muy alta y en ocasiones deriva en una degradación severa del ecosistema. Los procesos degradativos primarios más generalizados en las zonas áridas del mundo son: la pérdida de la biodiversidad, pérdida de la cubierta vegetal, erosión eólica e hídrica, y la salinización y sodificación de los suelos. En tanto que, de manera secundaria, en el suelo se produce una degradación física, que involucra el encostramiento y la compactación de éstos, una degradación biológica que trae consigo la disminución de la materia orgánica del suelo, y una degradación química que in-

volucra la pérdida de nutrimentos y una elevada concentración de sustancias tóxicas para los seres vivos (FAO, 1980; CONAZA-SEDESO, 1994).

El establecimiento de asentamientos humanos, la explotación extensiva e intensiva de los recursos de las zonas áridas y la fragilidad inherente de estos sistemas ecológicos, representan los principales desafíos para su conservación.

En escala global, la desertificación de las zonas áridas se reconoce como su principal problemática (IUCN, 1980). Grandes extensiones de Africa, Asia, América, Australia y parte de Europa, que en conjunto suman más de 20 millones de km^2, enfrentan riesgos de desertificación (CNUD, 1977 citado en IUCN, 1980).

Para responder a esta problemática, en 1977 las Naciones Unidas en su Conferencia sobre la Desertificación formularon el Plan de Acción para Combatir la Desertificación (PACD), que se fijó el objetivo de detener la desertificación para fines del Siglo XX (IUCN, 1980). Este Plan fue evaluado en 1984 y 1992, concluyéndose que no obstante su funcionamiento durante 15 años, la desertificación en escala global se ha extendido y que las acciones realizadas bajo el Plan desde 1977 fueron modestas para ser efectivas (Kassas, 1995).

Recientemente, la lucha contra la desertificación ha tomado un nuevo curso y un mayor impulso. La Conferencia de las Naciones Unidas sobre Ambiente y Desarrollo de 1992, formuló la Agenda 21, que incluye varias capítulos y secciones donde se señalan los problemas y necesidades relativas a la desertificación (Kassas, 1995). Como un resultado de esta Agenda 21, en 1994 se firmó el protocolo de la Convención para Combatir la Desertificación en Países Experimentando Serias Sequías y/o Desertificación, la cual incluye las líneas de acción, los arreglos institucionales para dirigir y coordinar acciones mundiales y los mecanismos para para la mobilización de los recursos financieros para apoyar a los países del tercer mundo. Actualmente la Convención ha sido firmada por casi 90 países (Kassas, 1995).

La Situación en México

En Norteamérica (Canadá, Estados Unidos y México) existen cerca de 736 millones de hectáreas de tierras áridas, 12% del total mundial (Kassas, 1995). México tiene aproximadamente el 53.0% de su superficie territorial cubierta por zonas áridas y semiáridas (Schmidt, 1988), mismas que se ubican en su mayor parte en el norte del país. Los estados que presentan este tipo de condición son Baja California, Baja California Sur, Coahuila, parte de los estados de Sonora, Chihuahua, Nuevo León y Tamaulipas, así como la franja costera del estado de Sinaloa. En la zona central del país, éstas se encuentran representadas parcialmente por los estados de Durango, Zacatecas, San Luis Potosí, Aguascalientes,

Guanajuato, Hidalgo y Puebla (INEGI, 1990).

En la Estrategia Mundial para la Conservación, se señala que gran parte del territorio comprendido en esos estados, tiene riesgo de desertificación que va de moderado a muy alto (IUCN, 1980). De acuerdo con un diagnóstico de la CONAZA-SEDESO (1994) "el 97% del pais está afectado en diferentes grados, por algún proceso de degradación del suelo; alrededor del 60% presenta un grado severo o extremo de degradación; en algunas áreas, más de un proceso está actuando en ese nivel".

Nuestro país se incorporó a la lucha contra la desertificación mediante el Plan de Acciones para Combatir la Desertificación en México (PACD-México)(CONAZA-SEDESO, 1994), bajo el cual se han instrumentado diversos programas en el territorio nacional. Es interesante notar que dentro de los objetivos de dicho plan y en las estrategias formuladas para alcanzarlos, no se asigna un papel importante a las áreas naturales protegidas. El Plan propone, dentro de la estrategia de Ordenamiento ecológico, el establecimiento de "áreas de reserva y protección". Esta expresión parece reflejar una visión estrictamente proteccionista de tales áreas, dejando escapar la oportunidad de que sean instrumentos activos y efectivos de conservación, desarrollo y de combate de la desertificación.

Importancia del Vizcaíno.

A pesar de la gran extensión cubierta por ecosistemas desérticos, áridos y semiáridos en el país, no fue sino hasta 1988, con la declaratoria de "El Vizcaíno" como Reserva de la Biosfera, que este tipo de ecosistemas tuvieron una representatividad proporcionalmente importante al área que cubren, dentro del Sistema Nacional de Areas Naturales Protegidas (SINAP) (ver Alcérreca *et al.*, 1988; Arriaga y Ortega, 1991; Breceda *et al.*, 1991; 1995). Decretos recientes de Reservas de Biosfera incorporaron otras áreas como El Pinacate-Gran Desierto de Altar, en Sonora, Alto Golfo de California y Delta del Río Colorado en Baja California y Sonora, y otras categorías como las áreas de Protección de Flora y Fauna en Maderas del Carmen en Coahuila y Cañón de Santa Elena en Chihuahua (Pía Gallina, com. pers.). Es evidente que la representatividad de las zonas áridas en el SINAP favorece al desierto sonorense, ya que otros grandes desiertos mexicanos como el chihuahuense y el hidalguense, cuentan con escasa superficie bajo protección incorporada al SINAP.

La reserva "El Vizcaíno", queda incluida en la sección peninsular del Desierto de Sonora, la cual se considera de acuerdo con Schmidt (1988) una zona árida. La costa occidental de la reserva, donde la precipitación total anual es del

orden de los 50 a los 80 mm, de hecho se considera como la segunda zona más seca de México y la tercera de Norteamérica (Schmidt, 1988). Asimismo, la reserva se encuentra dentro de una zona de riesgo alto de desertificación (ver IUCN, 1980).

Los Objetivos de la Reserva y el Nuevo Enfoque de Conservación

Las áreas naturales protegidas constituyen instrumentos importantes para el mantenimiento de la diversidad genética y pueden contribuir al uso sustentable de especies y hábitats (Talbot, 1984), de ellas, la reserva de biosfera han mostrado ser un instrumento más abierto y flexible para lograr la conjunción entre conservación y desarrollo (IUCN, 1984). En 1976, se designaron las primeras reservas de la biosfera y con ellas se buscó una estrategia conciliadora entre la preservación de los recursos y el desarrollo de actividades humanas, creándose éstas con un triple objetivo: 1. de conservación, 2. desarrollo, y 3. una función logística, que a su vez incluía investigación, demostración y cooperación (MAB, 1984).

Bajo esta filosofía y principios del MAB se concibieron en México las primeras reservas de biosfera en Mapimí y La Michilía, Durango (Halftter, 1991). Estas dos reservas, consideradas representativas de la "modalidad mexicana" (Halffter, 1991), integraron a las comunidades locales en diversos aspectos de la reserva desde su origen, planificación, manejo e investigación (Halffter, 1991). Esta modalidad contempló siempre el enfoque característico de las reservas de biosfera, separando las áreas de estricta protección (núcleo) de las de desarrollo limitado (zona de amortiguamiento) (Alpert, 1995), incluyendo a su vez, en la zona de amortiguamiento actividades económicas básicamente marginales y sobre todo considera a la investigación científica como la actividad primaria de la reserva (Haffter, 1991). Influencias a nivel nacional de esta "modalidad" se consideran las reservas de la biosfera de Sian ka'an (Halffter, 1991) y Sierra de Manantlán (Jardel, 1992), entre otras.

México, actualmente cuenta con 15 reservas de biosfera bajo administración federal, con una superficie aproximada de 7.2 millones de hectáreas, que representan cerca del 74% de la superficie inscrita bajo alguna protección legal en el SINAP. Así, a más de 15 años del establecimiento de las reservas de la Michilía y Mapimí, han ocurrido notables avances, entre ellos: a) la adopción de este concepto como un componente de la estrategia del gobierno federal para proteger la biodiversidad del país, b) el crecimiento del número de reservas, de su superficie y de la representatividad de las regiones biogeográficas bajo protección y c) la generación de un mecanismo para superar la contradicción sobre la tenencia de

la tierra que se dió en las áreas protegidas antes de la adopción de este concepto

La reserva de la biosfera "El Vizcaíno" incluye a diversos ambientes terrestres, insulares, costeros, marinos y lagunares, así como a vestigios arqueológicos e históricos únicos en la porción noroccidental del país. Dentro de la reserva hay 249 poblados con cerca de 30,000 habitantes, que desarrollan importantes actividades productivas de carácter intensivo y comercial; producción y extracción de sal y magnesita, centros agrícolas de alta tecnología, zonas pesqueras y diversos servicios. Estas actividades aportan significativamente al Producto Interno Bruto de Baja California Sur.

Por su gran tamaño, variedad de ecosistemas y sus particulares condiciones socioeconómicas, El Vizcaíno representa una gran oportunidad para el desarrollo sustentable y la lucha contra la desertificación en la región. Sin embargo esta mismas características, que establecen diferencias importantes entre El Vizcaíno y otras reservas de biosfera establecidas en México, plantean complejos problemas a superar para lograr su manejo efectivo y el desarrollo de sus funciones.

El Vizcaíno, es una reserva con una extensión superficial y población mucho más elevada que la de la mayoría de reservas de biosfera en México. Asimismo la actividades económicas desarrolladas por la mayor parte de la población de esta reserva son intensivas, lo que permite que su nivel de desarrollo socieconómico sea relativamente alto al compararse con las poblaciones de otras reservas en México. En algunos aspectos El Vizcaíno tiene más similitudes con la reserva de la biosfera de Manantlán (igualmente poblada y con actividades productivas intensivas)(Jardel, 1992), que con el resto de las reservas de la biosfera del país, en las cuales la población es mucho más pequeña, dispersa y sus actividades productivas no son importantes en la economía regional.

La reserva El Vizcaíno ha retenido un rasgo principal de las reservas de biosfera: separar áreas para estricta protección (núcleo), que en este caso están con (excepción de una isla) totalmente despobladas; no obstante, en su área de amortiguamiento ha incluído zonas de desarrollo con actividades productivas de mediana a gran escala e intensivas (producción de sal, pesca, agricultura tecnificada y turismo), y una población no marginal económicamente hablando, lo que constituye una diferencia importante con respecto a otras reservas de biosfera en México.

Estas condiciones de "El Vizcaíno", plantean para la administración de la reserva un reto formidable: conjugar conservación y desarrollo prácticamente en el mismo espacio, superando el enfoque clásico de las reservas de biosfera en donde se separan las áreas de estricta protección (núcleo) de las de desarrollo limitado (zona de amortiguamiento) (ver Alpert, 1995).

Sin embargo creemos que hay condiciones de la reserva que pueden favorecer el logro de este objetivo, aunque para ello se requiere de un nuevo enfoque de manejo. Entre esas características están: a) su gran tamaño, b) la concentración de la población en pocos centros urbanos y semiurbanos, lo que se refleja en una baja densidad de población en el conjunto de la reserva (0.01 hab/km ^{2}) y en la existencia de enormes extensiones despobladas, c) la naturaleza de las actividades productivas principales y su confinamiento histórico a zonas muy pobres ecológicamente hablando (salitrales y eriales) o muy delimitadas (costa occidental y Valle de Vizcaíno), d) la no dependencia de la mayor parte de la población del uso de los recursos locales y d) el nivel relativamente alto de educación de la población (la mayor parte de los habitantes de 14 años o más de edad, sabe leer y escribir).

Con relación a este último punto las nuevas propuestas surgidas en el seno del Programa Hombre y Biosfera, podrían representar una alternativa de manejo apropiada para esta reserva. Recientemente el Programa Hombre y Biosfera de la UNESCO en su Conferencia Internacional de Sevilla (1995) ha discutido sobre la orientación y las líneas de acción en las que pueden evolucionar las reservas de biosfera. En dicha discusión se reconoce la necesidad de convertir las reservas de la biosfera en Unidades Regionales de Desarrollo Sostenible (URDS), buscando trascender su sesgo naturalístico hacia un concepto territorial más integrado que incluya un instrumento operativo potenciador del desarrollo económico (Valenzuela, 1995).

El Vizcaíno, a nuestro juicio parece reunir algunas de las características sugeridas por Valenzuela (1995) para adaptarse y funcionar como una Unidad Regional de Desarrollo Sostenible. Las condiciones señaladas arriba, podrían favorecer una vinculación más estrecha entre conservación y desarrollo en el mismo sitio.

La reserva se ha venido poblando en los últimos 50-60 años y en ella no hay grupos étnicos locales. La mayor parte de la población está dedicada a la producción de sal, la agricultura, la pesca y los servicios (incluyendo el comercio y el turismo). La producción de sal por evaporación solar, si bien requiere de gran superficie terrestre, utiliza áreas que son salitrales o eriales totalmente desprovistos de vegetación y prácticamente de fauna residente, es decir son hábitats de escaso valor en el conjunto del área. Por otro lado la tecnología de producción es, comparada con otros procesos industriales, "limpia". La pesca es ribereña y por el elevado nivel de organización de los pescadores, básicamente en cooperativas, puede ser planificada y regulada efectivamente. La agricultura, altamente tecnificada, está confinada a cerca de 5,000 has debido a la no disponibilidad de agua para mayores superficies. El turismo, es aún incipiente y por tanto presenta oportunidades para su planificación y regulación a niveles de bajo impacto. Así,

parece haber una base objetiva para alcanzar un nivel de compatibilidad entre las actividades productivas y los objetivos de conservación de la reserva y, por otro lado, potenciar el desarrollo económico local.

Asimismo, el hecho de que la mayor parte de la población dentro de la reserva no dependa los recursos renovables más vinculados a la naturaleza y de que cuente con un nivel relativamente alto de educación, ofrece una base material más sólida para lograr la cooperación y apoyo de la población a las actividades de protección de recursos (como el control, inspección y vigilancia), y sea más receptiva a la instrumentación de proyectos y actividades alternativas de uso de los recursos, de educación ambiental y de investigación científica.

No obstante estas posibles ventajas de El Vizcaíno para fortalecer su función de desarrollo, éste tendría que ser primeramente reordenado, planificado y regulado estrechamente, con el fin de aminorar los riesgos que representan su crecimiento, concentración e intensificación para la conservación de los recursos renovables de la reserva (ver Valenzuela, 1995).

El manejo de la reserva, no obstante los casi ocho años de su decreto presidencial y de los esfuerzos de conservación realizados en el área desde los inicios de los años 1970's, es aún incipiente (Breceda *et al.*, 1995). Ahora es urgente y aún hay tiempo para definir el enfoque de esta reserva. A la fecha, aún no se cuenta con un estudio-diagnóstico sobre el nivel de degradación de los hábitas y/o del suelo en función de las actividades económicas que se han realizado en la zona desde hace aproximadamente 50 años, antes de que esta área fuese decretada como reserva para poder ponderar los beneficios de su establecimiento en la conservación de los recursos naturales.

En las condiciones económicas y sociales prevalecientes en nuestro país, en el estado y sobre todo para quienes viven en la reserva, nosotros creemos que orientarla y fortalecerla en su función de instrumento potenciador de desarrollo sustentable, podría ser la alternativa más apropiada. Esta alternativa creemos que ofrece para las particulares condiciones de El Vizcaíno una mejor vía para integrar en el mismo sitio conservación y desarrollo, y superar así una de las, a nuestro juicio, limitaciones del manejo de reservas de biosfera en México, su escaso significado para la economía local y regional.

LITERATURA CITADA

Alcérreca, C., J. Consejo, O. Flores, D. Gutiérrez, E. Hentschel, M. Herzig, R. Pérez-Gil, J. Reyes y V. Sánchez-Cordero. 1988. **FAUNA SILVESTRE Y ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS.** Fundación

Universo Veintiuno, A. C., Mexico, D. F. 193 pp.

Alpert, P. 1995. Integrated conservation and development. Applying ecological research at Integrated Conservations and Development Projects. **ECOLOGICAL APPLICATIONS** 5 (4): 857-859.

Breceda, A., A. Castellanos, L. Arriaga y A. Ortega. 1995. Nature conservation in Baja California Sur: protected areas. **NATURAL AREAS JOURNAL** 15(3):267-263.

Breceda, A., A. Castellanos, L. Arriaga y A. Ortega. 1991. Conservación y Areas Protegidas. pp 21-32. **IN: ARRIAGA, L. Y A. ORTEGA (EDS.). LA RESERVA DE LA BIOSFERA EL VIZCAÍNO EN LA PENÍNSULA DE BAJA CALIFORNIA.** Centro de Investigaciones Biológicas, A.C. Publ. No. 4, 317 pp.

CONAZA-SEDESO. 1994. **PLAN DE ACCIÓN PARA COMBATIR LA DESERTIFICACIÓN EN MÉXICO (PACD-MEXICO).** Coahuila, México. 160 pp.

FAO. 1980. **METODOLOGÍA PROVISIONAL PARA LA EVALUACIÓN DE LA DEGRADACIÓN DE LOS SUELOS.** Roma, Italia. 86 pp.

Halffter, G. 1991. El concepto de reserva de la biosfera. **MEMORIAS DEL SEMINARIO SDBRE CONSERVACIÓN DE LA DIVERSIDAD BIOLÓGICA DE MÉXICO.** Universidad Nacional Autónoma de México, México, D. F.

IUCN. 1980. **ESTRATEGIA MUNDIAL PARA LA CONSERVACIÓN.** IUCN-PNUMA-WWF. Morges, Suiza 42 pp + 5 mapas.

INEGI. 1990. **XI CENSO GENERAL DE POBLACIÓN Y VIVIENDA.** Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. México.

Jardel, P. E. J. (Coord). 1992. **ESTRATEGIA PRA LA CONSERVACIÓN DE LA RESERVA DE LA BIOSFERA SIERRA DE MANANTLÁN.** Editorial Universidad de Guadalajara, Guadalajaram Jal., 315 pp.

Kassas, M. 1995. Desertification: a general review. **JOURNAL OF ARID ENVIRONMENTS** 30:115-128.

MAB. 1984. Action plan for Biosphere Reserves. **NATURE AND RESOURCES** 20(40): 1-12.

Ortega A. y Arriaga, L.. 1991. **LA RESERVA DE LA BIOSFERA EL VIZCAÍNO EN LA PENÍNSULA DE BAJA CALIFORNIA.** Centro de Investigaciones Biológicas, A.C. Publ. No. 4. La Paz, B.C.S. 317 pp.

Schmidt, R. H. 1989. The arid zones of Mexico: climatic extremes and conceptualization of the Sonoran Desert. **JOURNAL OF ARID ENVIRONMENTS** 16:241-256.

Talbot, L. M. 1984. The role of protected areas in the implementation of the World Conservation Strategy. pp. 15-16. **IN: J. F. MCNEELY AND K. R. MILLER (EDS.) NATIONAL PARKS, CONSERVATION, AND DEVELOPMENT: THE ROLE OF PROTECTED AREAS IN SUSTAINING SOCIETY.** Smithsonian Inst. Press. Washington, D. C. 825 pp.

Thomas, D. S. G. y A. K. Singhvi. 1993. Desert evolution: processes, climate and change. An introduction. **JOURNAL OF ARID ENVIRONMENTS** 25: 3-4.

Valenzuela, M. 1995. **LAS RESERVAS DE LA BIOSFERA HACIA EL SIGLO XXI.** (Ideas para un debate). Comité Español del Programa el Hombre y la Biosfera (MAB). Mimeo 11 pp.

Capítulo 3

DIAGNOSTICO GENERAL

Esta sección, proporciona un diagnóstico general de la región que comprende la Reserva de la Biosfera El Vizcaíno en términos de: Primero, una amplia descripción de sus rasgos naturales (físicos y biológicos), histórico-culturales y socioeconómicos, y segundo, un análisis de su problemática ambiental y necesidades de conservación.

El capítulo esta dividido en 5 secciones; en la sección 3.1 se describen las características edafológicas, geológicas y climatológicas; la sección 3.2 corresponde a las características bióticas y se hace referencia a la flora y vegetación; asimismo, se describen la herpetofauna, mastofauna, las aves terrestres y marinas y por último se hace una caracterización del ambiente marino, tanto física como biológica.

En la sección 3.3 se describen las características históricas y culturales de la Reserva, en la sección 3.4 se abordan los aspectos socieconómicos y de tenencia de la tierra y en la última sección se aborda la problemática ambiental.

3.1 CARACTERISTICAS FISICAS

3.1.1. Edafología

Yolanda Maya Delgado

En la mayor parte de la superficie de la Reserva, los suelos se caracterizan por ser predominantemente de colores claros y tener poca materia orgánica. En su mayoría tienen poco desarrollo, es decir, los procesos edáficos no han actuado suficientemente para lograr la formación de horizontes de acumulación. Esto se debe a que en las cadenas montañosas de la región se presenta un proceso de constante formación y pérdida del suelo, en tanto que en la gran llanura del Desierto de Vizcaíno existen depositación y remoción permanentes de material ocasionados por el viento.

A continuación se describen los diferentes grupos de suelos que se distribuyen en el área de la Reserva (Fig. 1). La clasificación corresponde al Sistema de Clasificación FAO/UNESCO modificado por la Comisión de Estudios del Territorio Nacional en 1970 (CETENAL, 1975). Cabe señalar que en la naturaleza diferentes tipos de suelos se encuentran frecuentemente asociados entre sí, formando "mosaicos" en el paisaje.

Regosoles. Son suelos con muy poco desarrollo, que se pueden encontrar en prácticamente todos los ambientes y se originan de muy diverso material parental. Debido a que son suelos muy jóvenes, se parecen mucho al material del que se están formando.

Litosoles. Su principal característica es su espesor, que nunca rebasa los 10 centímetros. En el sistema de clasificación utilizado, la roca desnuda se considera dentro de este grupo.

Solonchak. Presentan un horizonte o capa con elevada acumulación de sales.

Xerosoles. Ya presentan horizontes de acumulación, y sólo se encuentran en las zonas áridas. Son característicos de este grupo los colores claros, como consecuencia de su desarrollo en condiciones de aridez y altas temperaturas.

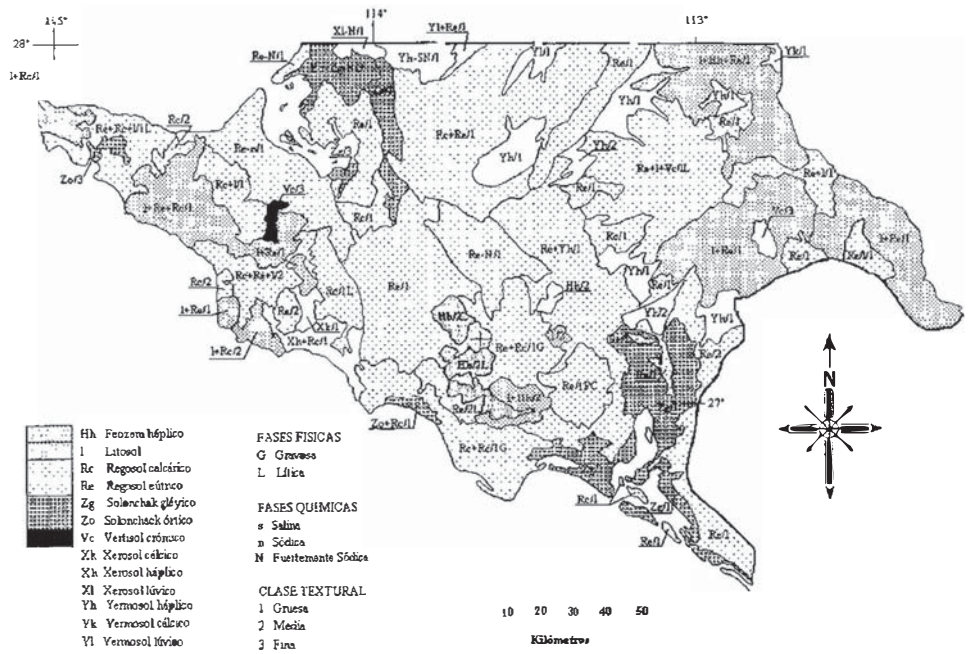


Figura 1. Tipos de suelo de la Reserva.

Yermosoles. De morfología semejante a los Xerosoles, la diferencia con aquéllos estriba en que el horizonte "A" de los Yermosoles es muy pobre en materia orgánica.

Feozem. Se caracterizan por tener un horizonte superficial suave, profundo y oscuro, debido a la elevada cantidad de materia orgánica que presentan.

Vertisoles. A consecuencia del elevado contenido de arcillas expandibles que tienen (del tipo montmorillonita), estos suelos se agrietan cuando se secan y se expanden cuando se humedecen, de tal manera que las partículas se encuentran en constante mezcla dentro del perfil. Es de ahí que el grupo toma su nombre. Tal fenómeno impide la formación de horizontes.

De acuerdo con su distribución en el área, los Regosoles y los Litosoles son los suelos dominantes en la región. Los Regosoles se localizan tanto en la llanura del Desierto de Vizcaíno como en todas las elevaciones montañosas de la región, aunque son morfológicamente muy diferentes en cada una de estas condiciones. En la gran llanura del Desierto son profundos (con profundidades superiores a un metro), sin embargo su poco desarrollo se debe a la constante depositación de material por el viento (Maya y Troyo, 1991). En comparación, los Regosoles de las regiones montañosas tienen poco espesor y están generalmente limitados por roca, compartiendo este ambiente con los Litosoles.

Los Solonchak se encuentran principalmente en los alrededores de las lagunas Ojo de Liebre y San Ignacio, así como en las cercanías de los esteros. Su formación se debe a la influencia marina y a la elevada evaporación característica de los ambientes áridos. Estas áreas, que eran salinas naturales en el pasado, han dado lugar a la gran industria salinera de Guerrero Negro.

Los Xerosoles y Yermosoles, que son los suelos desarrollados más ampliamente distribuídos en la zona, se encuentran en las partes bajas de las sierras que están al oriente de la reserva, así como en las cercanías de la Bahía Asunción. A pesar de que estos suelos tienen horizontes de acumulación, en la región son generalmente delgados y se encuentran limitados por fases líticas y petrocálcicas.

Los Feozem, suelos desarrollados que son comunes en las zonas templadas, se encuentran pobremente representados en la reserva, únicamente en las mesas del macizo montañoso al norte de la Punta Abreojos. Por último, los Vertisoles ocupan pequeñas áreas en las zonas de influencia de los macizos montañosos de la costa del Pacífico.

3.1.2. Geología, Geomorfología y Topografía

Federico Salinas-Zavala y Enrique Troyo-Diéguez

La Reserva se encuentra dentro de la discontinuidad fisiográfica Desierto de San Sebastián Vizcaíno, localizada en la subprovincia de Tierras Bajas, perteneciente a la provincia fisiográfica de Baja California (I.N.E.G.I., 1984); ubicada geográficamente en 26°30', 28°00' LN y 112°15', 115°15' LW. En ella se pueden definir tres franjas con características geomorfológicas contrastantes.

a) Franja noroccidental-suroccidental, a lo largo de la costa del océano Pacífico, constituido por un conjunto de sierras dispersas; altas en su parte central y bajas, cerros y lomeríos con cañadas, en su extremo noroeste y sureste.

b) Franja central de la Reserva, caracterizado por las llanuras con dunas del desierto de El Vizcaíno y

c) Franja oriental constituida por un conjunto de sierras profundamente disectadas, alargadas de orientación preferencial hacia el noroeste.

Franja noroccidental-suroccidental.

El relieve de la región noroccidental-suroccidental está conformado por montañas complejas de sierras altas y bajas con pendientes muy fuertes y crestas agudas, en etapa geomorfológica de madurez temprana para un clima árido, modelado por corrientes fluviales, interperismo, acción eólica y localmente por el oleaje, lo que da lugar a depósitos de abanicos aluviales, la formación de riscos y pequeñas a grandes acumulaciones de arena que cubren el relieve preexistente. Este relieve se encuentra localmente interrumpido por relieve volcánico (mesa Placeres de San Andrés, cerro el Elefante y cerro Sólo), y en algunos sitios superpuesto por pequeñas mesas y lomeríos, ligeramente disectados, de rocas marinas recientes, dispuestas en bloques discontinuos, aproximadamente paralelos a la línea de costa.

Las sierras altas, presentes en la parte central de esta franja, son de orientación noroeste-sureste. Estan conformadas por las sierras San José de Castro (también conocida como sierra El Placer), Morro Hermoso, Los Ajos y El

Tigre (también conocida como sierra de San Andrés), y por la menos elevada sierra Los Indios, su drenaje es muy denso con modificaciones rectangulares más frecuentes en la Sierra Los Indios y norte de la Sierra Morro Hermoso, donde la densidad de la red es ligeramente menor. La altitud máxima se encuentra en la Sierra de San José de Castro, en el cerro El Calvario con 920 msnm y el cerro azul en la Sierra los Ajos con 870 m, en las demás sus altitudes fluctuan entre los 600 msnm. Las rocas en las sierras altas corresponden a la parte superior de la Formación Valle, consistente en areniscas con diferentes características que alternan con conglomerados y escasamente con lutitas (I.N.E.G.I., 1984).

Las sierras bajas, ubicadas en la parte noroeste de la franja, son de igual orientación y con altitudes de hasta 300 m, sus pendientes son fuertes a medias y su drenaje es dendrítico, con algunas modificaciones rectangulares y denso. En el área de Punta Eugenia está conformada por las sierras Hornitos y El Campito, en el área de bahía Tortugas por Punta Cantina y Los Bungalos y más al sur La Puntita, Bateque y Silverio. Aledañas a estas sierras, así como dispersantes en San Roque, mesa Placeres de San Andrés y área del arroyo El Tordillo, se presentan cerros y lomeríos con cañadas, de pendientes medias a bajas y pequeñas mesas, con red de drenaje dendrítico, por lo general densa. Están costituidas por una secuencia dentrítica en la que predominan areníscas, desde finas a conglomeráticas, que alternan con lutitas, limolitas y conglomerados, conocida en su conjunto como Formación Eugenia (Mina, 1957) o grupo Eugenia (Barnes y Barry, 1979).

Al igual que la región noroccidental, en la parte sur de esta franja existe un área con relieve de montañas complejas de orientación norte-sur que presenta un patrón de drenaje radial, a esta área se le denomina sierra de Santa Clara, en el que se observa un relieve plicativo que involucra a las secuencias sedimentarias mesozoicas. Este relieve aparece cubierto parcialmente por material volcánico en el que la erosión diferencial ha labrado en las rocas cenozoicas mesas, y picachos que alcansan altitudes de entre 800 y 900 msnm (I.N.E.G.I., 1982).

Más al sur se localiza otra área en la franja costera del océano Pacífico que está caracterizada por una planicie costera modificada por la abración, que labró terrazas marinas y por la adición de barras e islas barras que atestiguan una regresión marina.

Franja central

La franja central es un área casi plana producto de la acumulación eólica, lacustre y aluvial que está caracterizada por el desierto de El Vizcaíno el cuál está limitado hacia el oeste por la laguna Ojo de Liebre y por las salinas de Guerrero Negro, además de las sierras altas de la franja noroccidental-suroccidental; mientras que hacia el sur, está limitado por los picachos que conforman a la sierra de Santa Cla-

ra y por la laguna de San Ignacio; y al oeste por la sierra de San Francisco (I.N.E.G.I., 1982).

El área está constituida por un relieve de llanura, en la que se destaca el modelado eólico acumulativo caracterizado por la presencia de dunas longitudinales; así como depósitos lacustres en las zonas más bajas del área, hacia el occidente y en el sur, con concentraciones salinas favorecidas por el clima árido, sobre todo en la periferia de las lagunas costeras Ojo de Liebre y San Ignacio en donde se definen zonas sujeta a inundación, en donde la precipitación de halita es magnificente. Por las características que presenta, el área se puede ubicar, de acuerdo al ciclo de desarrollo geomorfológico, en una etapa de madurez para una región árida (I.N.E.G.I., 1984).

Estructuralmente esta región constituye una depresión en forma de sinclinal orientada del noroeste al sureste (Dante *et al.,* 1984 en Padilla *et al.*, 1991). Las formaciones constituyen sedimentos marinos de ambientes someros y graduan a continentales hacia el oeste hasta quedar en contacto con los sedimentos volcánicos del conjunto de sierras de la franja oriental. Litologicamente está constituido por depositos recientes no consolidado de arenas de grano fino de cuarzo, feldespato y fragmentos líticos, en las dunas e interrelación de arcillas y arena con horizontes de sal en las inmediaciones de la laguna Ojo de Liebre y San Ignacio.

Franja oriental

Está conformada por un conjunto de sierras de motañas complejas y escarpadas con alturas promedio entre 1000 y 1500 msnm de pendientes fuerte y cañadas profundas, con orientación preferencial noroeste entre las que destacan las Sierras de San Francisco, El Serrucho, Las Tinajas de Murillo y una pequeña cadena volcánica aliniada con un arreglo casi radial, donde se aprecian las formas cónicas de los volcanes Tres Vírgenes, El Azufre, El Viejo y la forma circular de la caldera La Reforma. Además existen algunos valles intermontanos a altitudes de 300 msnm, como el valle de Las Vírgenes, El Azufre, El Yaqui y más al norte, el que aloja al lago El Gato (I.N.E.G.I., 1982).

Este conjunto de sierras da forma al parteaguas que divide los escurrimientos que drenan hacia el golfo de California y al océano Pacífico. En la Vertiente del Golfo la red de drenaje es de baja densidad; se presenta por lo general un patrón de drenaje angular; en los volcanes y en la sierra de San Francisco el patrón es radial. La pendiente en la Vertiente del Pacífico, es más suave que en la Vertiente del Golfo, las corrientes intermitentes que se generan en sus cerros y mesas se pierden en el subsuelo de la planicie que inicia al pie de éstos (desierto de El Vizcaíno), sólo unas cuantas vierten sus aguas a la laguna San Ignacio (I.N.E.G.I., 1982, 1984). En esta franja se encuentra la altitud máxima

de la Reserva (1950 msnm del volcán de las Tres Vírgenes).

El relieve del área está conformado a partir de una acumulación de rocas sedimentarias y volcánicas cenozoicas que sepultan parcialmente a una topografía preexistente labrada en rocas sedimentarias, intrusivas y metamórficas mesozoicas. El paquete de rocas cenozoicas es sedimentario en su base y volcánico en la cima; de tal forma que el relieve volcánico es el más conspícuo; en el destacan las edificaciones volcánicas al norte de las Vírgenes. Hacia el este de la franja, las rocas cenozoicas definen una pendiente general suave en las que la erosión diferencial ha labrado mesas entre las que se encuentran La Mesa Alta, Buenos Aires, San Pedro, San Pablo, San Casimiro, Hornitos y Crestones, al pie de las cuales inicia la planicie del desierto de El Vizcaíno.

La actividad volcánica Plio-Cuaternaria en esta región, constituye un ejemplo único en el Estado de estructuras de colapso (caldera) y un centro volcánico aún activo (Padilla *et al.*, 1991).

Las unidades litológicas con mayor distribución en el área, consiste de basaltos de color gris obscuro que al interperismo tienen un color rojizo y de brechas volcánicas básicas que consisten en bloques escoraceos y clásticos angulosos y subredondeados.

3.1.3. Climatología

Rocío Coria Benet

De acuerdo con la clasificación climática de Koeppen modificada por García (I981), aplicada a datos de 14 estaciones climatológicas dentro del área de la Reserva, se pueden identificar cinco diferentes subtipos climáticos comprendidos dentro del grupo BW que se denomina muy seco o árido (Fig. 2).

En general predomina el subtipo BWhs(x')(e), que es muy seco, semicálido, con temperatura media anual entre 18 y 22° C, con régimen de lluvias intermedio, porcentaje de lluvia invernal menor de 36 y extremoso. En la parte noroccidental de la Reserva se presenta una pequeña franja con clima BWhs(e), muy seco, semicálido, con temperatura media anual entre 18 y 22° C, con régimen de lluvias intermedio, con porcentaje de lluvia invernal mayor de 36 y extremoso. Este mismo clima se localiza en una pequeña porción correspondiente a Punta Abreojos. En el extremo occidental, en Punta Eugenia, se presenta un clima BW(h')s(x')(i') que corresponde a muy seco, cálido, temperatura media anual mayor de 22° C, con régimen de lluvias intermedio, porcentaje de lluvia invernal menor de 36 y poca oscilación térmica.

En el interior de la Reserva, (San Ignacio y Guadalupe) se encuentra un clima BWhw(x')(e), muy seco, semicálido, temperatura media anual entre 18 y 22° C, con régimen de lluvias intermedio, porcentaje de lluvia invernal mayor de 10.2, extremoso. En la Vertiente del Pacífico, en la estación San José del Pacífico, se presenta un área con clima BWhw(x')(i') muy seco, semicálido, con temperatura media anual entre 18 y 22° C, con régimen de lluvias de verano, porcentaje de lluvia invernal mayor de 18 y poca oscilación térmica. Hacia la costa del Golfo de California se presenta una reducida zona con clima BW(h')hw(e'), muy seco, cálido, con temperatura media anual mayor de 22° C, con régimen de lluvias de verano, con porcentaje de lluvia invernal entre 5 y 10.2, muy extremoso (Santa Rosalía).

En las serranías con mayor altura presentes en la región, donde no existen estaciones climatológicas, de acuerdo con la Carta de Climas del INEGI, se reporta un clima $BS_0kw(x')$ seco, templado, con temperatura media anual mayor de 18° C, con régimen de lluvias de verano, porciento de lluvia invernal menor de 10.2 y verano cálido. En esta zona, la Sierra San Francisco y Sierra San Pedro, la diferencia está dada por el factor altitud, ya que aunque no sobrepasan los 1,000 m actúan como barreras para los vientos cargados de humedad provenientes del Gol-

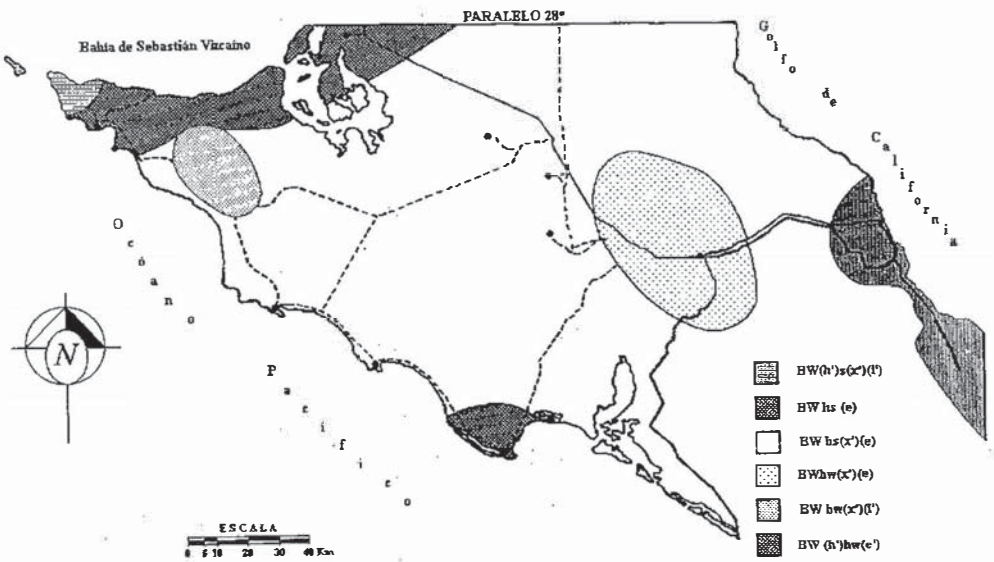


Figura 2. Zonificación de los subtipos climáticos en la Reserva de la Biósfera El Vizcaíno. **Fuente**; Salinas *et al.*, 1991.

fo de California, provocando que éstos descarguen un poco de lluvia en estos sitios.

En la Reserva predomina el régimen de lluvias intermedio, es decir, irregulares a través del año, solo que con una alta incidencia en el invierno, dada por el porcentaje de lluvia que se presenta en esta época del año, el cual oscila entre 10.3 y 36 %. En cambio, durante el verano la corriente fría de California hace más estable el aire, de manera que el tiempo es casi seco e inclusive en algunos lugares no se registra lluvia en 1 o más meses del verano. Un factor muy importante que contribuye en la humedad en la parte noroeste de la Reserva son las nieblas frecuentes que se presentan por el dominio de la corriente fría de California que provoca una inversión de temperatura que abarca una capa muy delgada de aire y en la cual, en vez de disminuir la temperatura hacia arriba, aumenta con la altitud, frenando los movimientos verticales del aire y en consecuencia se produce condensación en forma de niebla.

En la estación San José del Pacífico se presenta una condición muy especial, ya que a pesar de estar ubicada en la costa del Pacífico, en donde domina el régimen de lluvias de invierno, de acuerdo con los datos empleados para la clasificación, presenta lluvias de verano, ésta es resultado de una cifra muy alta de precipitación registrada en octubre de 1977, por la presencia del ciclón Doreen.

3.2. CARACTERISTICAS BIOTICAS

3.2.1. Flora y Vegetación

José Luis León de la Luz y Rocío Coria Benet

Introducción

Dentro del país, el matorral xerófilo ocupa casi un 40% de la superficie y es indiscutiblemente el tipo de vegetación de mayor cobertura nacional. A este tipo de vegetación lo caracterizan dos importantes factores: la baja disponibilidad de agua y la elevada temperatura ambiental en el verano.

Este capítulo tiene por objetivo señalar las asociaciones florísticas de la Reserva. El trabajo se fundamenta en criterios fisonómicos. Los diferentes tipos son resultantes de la variabilidad topográfica y edáfica de la región, que dentro del ambiente árido de la zona constituyen dos aspectos relevantes que condicionan la distribución de la cubierta vegetal al crear ambientes microclimáticos que son aprovechados por ciertos grupos vegetales, para implantarse con mejores oportunidades que otros.

Vegetación

La Reserva comprende porciones de dos subdivisiones del Desierto Sonorense de acuerdo a Wiggins (1960), y Shreve y Wiggins (1964). La subdivisión, subprovincia, o subflora "Desierto Vizcaíno" es la proporcionalmente mejor representada, comprendiendo casi un 95% del área de la Reserva. El resto de la superficie se localiza en la subdivisión de la "Costa del Golfo", que ocupa una estrecha franja en las estribaciones orientales de las serranías ubicadas al este de la Reserva. El área correspondiente a la Costa del Golfo se ubica en zonas de gran irregularidad topográfica, comprende una franja montañosa que corre a lo Largo de la costa del Golfo de California; una gran cantidad de material geológico la compone, principalmente rocas volcánicas extrusivas y sedimentarias.

La nomenclatura que se ha empleado se basa principalmente en la obra general de Wiggins (1980) y Gould y Moran (1981). El listado de vegetales incluye 496 especies.

El Cuadro 1 muestra las familias más diversificadas en cuanto al número de especies. El Cuadro 2 muestra el número de taxa por forma de crecimiento, número de familias, géneros y la proporción de endémicas en relación con la flora y en la Figura 3 se muestra la delimitación de las agrupaciones florísticas de la Reserva.

Cuadro 1. Familias con mayor diversidad

FAMILIA	GENEROS	ESPECIES
Compositae	33	63
Leguminosae	21	48
Gramineae	18	25
Catcaceae	10	37
Euphorbiaceae	9	19
Brassicaceae	8	16
Chenopodiaceae	6	20
Polygonaceae	5	22
Malvaceae	6	12
Boraginaceae	6	11
Rhamnaceae	5	8
Total	129	287

Cuadro 2. Sinópsis de la flora.

Ar Arboles: 26	E Epífitas: 1
Ab Arbustos: 145	T Trepadoras: 10
Aq Acuáticas: 7	Sc Suculentas: 37
Ha Herbáceas anuales: 171	P Parásitas: 9
HP Herbáceas perennes: 81	R Arrosetadas: 9

Número de familas: 81
Número de géneros: 259
Número total de taxa: 496
Número de taxa endémicos: 39

Es notable que casi la tercera parte de las especies corresponde a arbustivas, mientras que las herbáceas (anuales y perennes) representan casi la mitad de las mismas.

Asociaciones florísticas identificadas

1) Desierto Sarcocaule

Esta comunidad pertenece a un régimen climático francamente cálido y seco. Su composición florística guarda afinidades con la costa de Sonora, pero incorpora también muchos elementos propios de la denominada Región del Cabo (Shreve, 1937; Shreve y Wiggins, 1964; Wiggins, 1980); algunos de los cuales alcanzan marginalmente estas latitudes (v. gr. *Lysiloma candida,* Leguminosae). Estructuralmente, esta asociación presenta una talla promedio entre 1 y 2 m, las cactáceas son los individuos de mayor talla.

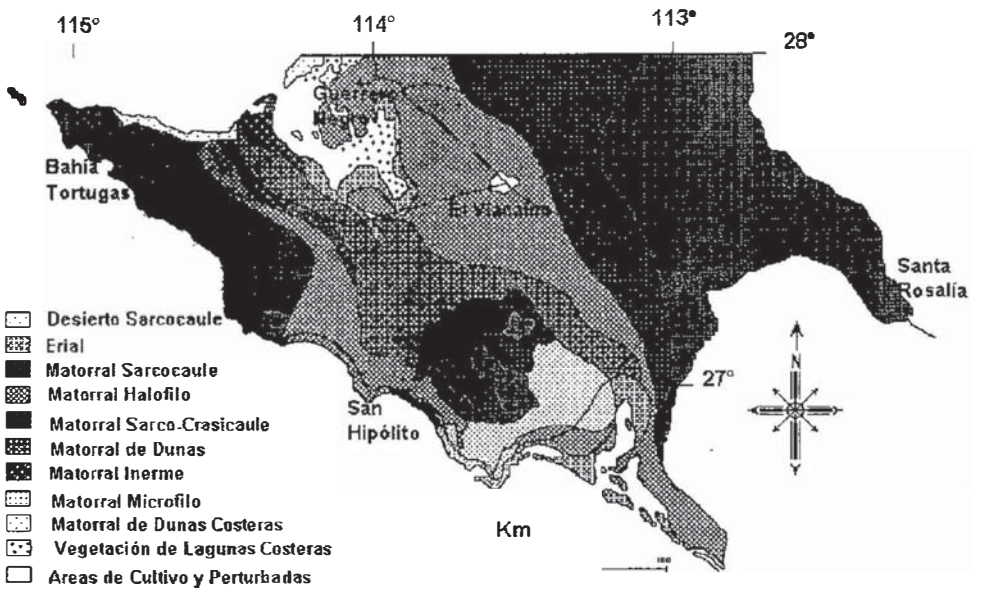


Figura 3. Tipos de vegetación presentes en la Reserva de la Biosfera El Vizcaíno.

2) Matorral Sarcocaule

Esta agrupación es caracterizada por la dominancia fisonómica de árboles y arbustos de talio grueso, de crecimiento tortuoso, semi-suculentos, de madera blanda, y con algunas especies que poseen corteza papirácea y exfoliante. La asociación se desarrolla sobre suelos rocosos y pedregosos de origen volcánico. Cabe señalar que la mayor parte del territorio peninsular se encuentra ocupado por esta asociación, cuya flora se presenta en una variedad de condiciones topográficas y edáficas. En el área de estudio se presenta, generalmente, por encima de 100 m de elevación.

3) Matorral Sarco-Crasicaule

Bajo esta denominación es posible agrupar en una misma comunidad tanto a las especies sarcocaules como a las crasicaules. Se caracteriza por la dominancia de cactos, muchos de ellos de crecimiento candelabriforme y talla elevada, regularmente *Pachycereus pringlei* es el dominante fisonómico.

4) Matorral halófilo

Esta asociación corresponde más a un clímax edáfico que a un climático, pues agrupa a especies vegetales con un elevado nivel de tolerancia a la salinidad y alcalinidad del suelo. Su ubicación, muy amplia en la zona de la Reserva, corresponde a superficies que recientemente (hace algunos cientos o pocos miles de años) estuvieron bajo la superficie del mar o han recibido su influencia directa.

Esta agrupación vegetal comprende desde unos pocos metros sobre el nivel del mar, fuera de la influencia directa de las mareas, hasta unos 60 m de elevación.

5) Matorral de dunas

La superficie ocupada por las dunas es relativamente inestable, ya que la acción del viento, en ocasiones en combinación con violentas precipitaciones, mueven progresivamente importantes volúmenes de sustrato. La flora que logra prosperar sobre esta superficie parece tratar de fijar el suelo inmediato.

6) Matorral inerme

Comprende una estrecha franja limítrofe entre el matorral de dunas y el matorral halófilo, pero con una mayor densidad vegetal y cobertura que en ambos. Su suelo es arenoso, más afín con las dunas, y su pedregosidad es menor que en el caso del matorral halófilo. Se caracteriza por la dominancia de especies herbáceas de porte semiarbustivo y, sobre todo, por la ausencia casi total de elementos espinosos.

7) Matorral micrófilo

Agrupa especies de porte arbustivo, cuya característica primordial consiste en su reducida superficie foliar (< 1 cm^2). El término es muy amplio para describir a esta comunidad en particular, ya que existen numerosas variantes en el interior del país a las que también se aplica tal denominación. Para el presente caso, corresponde a arbustos cuyos dominantes fisonómicos, carecen de espinas (carácter no armado o inerme). La comunidad se desarrolla en superficies aluviales, así como en depresiones y laderas. La mayor parte de sus componentes son caducifolios.

8) Vegetación de dunas costeras

Esta asociación presenta grandes afinidades con la denominada matorral halófilo. Sin embargo, la misma se ubica invariablemente sobre montículos arenosos en las proximidades de la franja litoral cuyo sustrato no es inundable. Su composición florística suele variar de un sitio a otro.

9) Areas Marinas

La flora de las mismas se presenta bajo la influencia directa del mar, o bien en sus proximidades. El manglar se encuentra pobremente representado en el complejo lagunar de San Ignacio encuentra su límite septentrional de distribución en el pacífico norte, donde parece delimitarse el área subtropical de la templada. Sólo *Rhizophora mangle* y *Laguncularia racemosa* alcanzan tal latitud. Dentro de las especies sumergidas, se infiere de Lot *et al.* (1986) la presencia de: *Zostera marina, Phyllospadix scouleri*, y *Ruppia maritima*.

Especies relevantes

a) Endemismo

Aproximadamente un 7.8% de las especies vegetales hasta ahora determinadas (39/496) se consideran endémicas.

b) Rasgos Fitogeográficos

Una sucinta revisión de la distribución de las especies hasta ahora determinadas, indica que éstas guardan afinidades con regiones fitogeográficas áridas del suroeste de Estados Unidos, los desiertos de la Gran Cuenca y del Mojave, entre los géneros compartidos y ampliamente representados se pueden citar *Astragalus, Phacelia, Lotus, y Cryphtantha, y en menor grado Atriplex, Ephedra, Fagonia, Errazurizia, Sphaeralcea, Chaenactis, Frankenia, Haplopappus, Chorizanthe,* y *Eschscholzia.* Además, la flora de las superficies montañosas contiene algunas especies de géneros ampliamente distribuidos en las montañas del sur de California, como *Xyloccocus, Rhus, Prunus, Plantago, Penstemon, Rhamnus,* y *Salvia.*

La mayor parte de las especies de los géneros arriba citados presentan su límite meridional en esta región, por tal razón no sería aventurado atribuir al Vizcaíno como el límite biogeográfico entre las superficies déserticas muy cálidas y muy secas (subtropicales), propias del sur y este de la Península, con los desiertos con clima estacional propios del suroeste de los Estados Unidos.

Si se considera la baja proporción de especies endémicas (7.8%) y la distribución marginal de especies de afinidad norteamericana, se puede pensar que la región del Desierto de Vizcaíno es más bien un área transicional que una con particularidades propias.

c) Especies Amenazadas

No existe un estudio que permita clasificar el grado de perturbación de las especies, ni de las endémicas ni del resto allí existentes. Algunas de las especies que presentan aprovechamientos más o menos extensivos son las palmas de abanico: *Erythea armata, Washingtonia filifera, Washingtonia robusta,* y el dátil: *Yucca valida.*

El tronco de estas cuatro especies se usa para actividades de construcción.

De las palmas, nativas de los cañones de las serranías, las más comunes son *E. armata* y *W. robusta*. Sus poblaciones pueden considerarse estables, ya que aunque su tasa de crecimiento es lento, la repoblación a partir de semilla es espontánea y activa, además de que gran parte de las poblaciones se ubican en sitios de muy difícil acceso.

Discusión

Debemos enfatizar que el conocimiento florístico es base del cual pueden desarrollarse otras actividades tendientes a conocer los procesos adaptativos de los vegetales allí presentes, y para cualquier otro trabajo que verse sobre el uso y manejo de los recursos naturales del área.

Es bien conocido que precipitaciones pluviales copiosas sólo se presentan en el Desierto de Vizcaíno en períodos de tiempo espaciados y poco predecibles. El intensificar el trabajo de investigación de campo permitiría no sólo encontrar estructuras morfológicas que faciliten la determinación de los ejemplares colectados, sino al mismo tiempo, la aparición de formas de vida anuales, muchas de las cuales sólo se manifiestan en respuesta a períodos benignos de precipitación.

La aplicación de mayores esfuerzos durante estos eventos circunstanciales permitirá entonces describir y relacionar cuantitativamente a la flora de esta región, trabajo considerado a completar en un largo plazo.

Conclusiones

La presente contribución modifica los límites de las asociaciones vegetales delineadas en el Mapa de Uso del Suelo de SPP (1980). Nuestro trabajo incluye dos asociaciones más: el desierto sarcocaule y la vegetación costera, y reubica el matorral inerme. Asimismo, se ha cambiado la denominación "áreas sin vegetación aparente" por "erial", debido a que la primera gramáticalmente no es un sustantivo.

3.2.2. Fauna

3.2.2.1.Herpetofauna

Patricia Galina y Sergio Alvarez

La Herpetofauna (anfibios y reptiles) de la Reserva ha sido poco estudiada, en particular la parte occidental (Grismer *et al.*, 1994), siendo estos trabajos especialmente de índole taxonómico para la región (Mosauer, 1936; Galina *et al.*, 1991; Grismer, 1994;Grismer *et al.*, 1994, Reynoso, 1990).

Un total de 53 especies han sido reportadas hasta el momento para el área que comprende la reserva: cuatro especies de anfibios y 49 de reptiles (Cuadro 1). Todas las especies de anfibios del área son anuros, es decir ranas y sapos, mientras que de las 49 especies de reptiles, 20 son lagartijas, 22 corresponden a serpientes, una tortuga terrestre y una especie de anfisbenido; reportándose además de posible ocurrencia en las costas de 5 especies de tortugas marinas.

El área de la Reserva por su ubicación (parte central de la Península), constituye un sitio muy interesante en cuanto a la Herpetofauna dado que constituye una zona de intergradación de varias subespecies que se distribuyen hacia el norte o el sur de ésta (Grismer, 1994). En el área se encuentran distribuidas siete especies endémicas de la Península: el anfisbenido *Bipes biporus*; las lagartijas *Petrosaurus thalassinus, Cnemidophorus labialis, Elgaria paucicarinata; las s*erpientes *Eridiphas slevini, Crotalus enyo y Crotalus exsul* (Flores-Villela, 1993).

El estado de conservación real y actual de la herpetofauna de la Reserva se desconoce, sin embargo, dentro del listado elaborado por SEDESOL (1994) sobre el estatus, se encuentran 27 especies bajo alguna categoria de protección, esto es, cinco se consideran en peligro, ocho amenazadas, once raras y tres bajo protección especial (Cuadro 2); sin embargo este listado debe ser corroborado para la zona, ya que dicho estatus se da a nivel general y no regional, pudiéndose eliminar algunas especies o añadir otras

(Urocyon cinereoargenteus) se distribuye, al igual que el coyote, en los diferentes hábitats del Vizcaíno. La zorrita del desierto (*Vulpes macrotis*), tiene su distribución limitada a áreas con suelos francos, donde puede excavar sus madrigueras. Esta especie es particularmente sensible a los plaguicidas utilizados para el control de plagas en la agricultura.

Cuadro 1. Especies de mamíferos presentes en la Reserva incluidas en la Norma Oficial Mexicana (Diario Oficial de la Federación 16 de mayo de 1994) como especies amenazadas, en peligro, raras o bajo protección.

Especies en Peligro de Extinción
Antilocapra americana peninsularis
Especies Amenazadas
Notiosorex crawfordi
Choeronycteris mexicana
Vulpes macrotis
Taxidea taxus
Especies Raras
Myotis evotis
Myotis vivesi
Especies Bajo Proteccion Especial
Ovis canadensis

Es recomendable realizar una mayor cantidad de estudios sobre las diversas especies aquí presentes, sobre todo para evaluar con detalle el estado actual de sus poblaciones y de su hábitat; esto es importante para proponer y aplicar los programas de manejo adecuados para cada especie, y cuya finalidad deberá ser, por un lado, identificar y corregir los factores que están afectando a las poblaciones de algunas de ellas y promover su conservación; y por otro, observar la posiblidad de su aprovechamiento sostenido.

Los anfibios y reptiles en el área no han sido aprovechados como en otras partes de la República Mexicana, en donde algunas especies son utilizadas en diversas formas (como alimento, mascotas, amuletos o "medicamentos"). Las únicas especies de reptiles que se distribuyen el área que se sabe han sido utilizadas como alimento son las tortugas marinas, sin embargo desde mayo de 1990, fue establecida la veda permanente de todas las tortugas marinas a nivel nacional, convirtiéndose en ilegal su captura.

Cuadro 1.- Listado de especies de anfibios y reptiles presentes en la Reserva de la Biosfera Desierto de Vizcaino, Baja California Sur. (Modificado de Galina *et al.*, 1991, tomando en cuenta a Flores-Villela, 1993 y Grismer, 1994).

Nombre Científico	**Nombre común**
Clase **Anfibia**	
Orden **Salienta**	
Familia **Pelobatidae**	
Scaphiopus couchi	Sapo cavador
Familia **Bufonidae**	
Bufo punctatus	Sapo pinto
Familia Hylidae	
Hyla regilla	Ranita de agua
Familia **Ranidae**	
Rana catesbeiana	Rana toro
Clase **Reptilia**	
Orden **Chelonia**	
Familia **Emyididae**	
Trachemys scripta	Jicotea

Cuadro 1. Continuación.

Nombre Científico	Nombre común
Familia **Dermochelidae**	
Dermochelys coriacea	Tortuga laud
Familia **Chelonidae**	
Caretta caretta	Tortuga perica
Chelonia agassizi	Tortuga negra
Eretmochelys imbricata	Tortuga de carey
Lepidochelys olivacea	Caguama o golfina
Orden **Squamata (Lacertilia)**	
Familia **Amphisbaenidae**	
Bipes biporus	Ajolotito dos manos
Familia **Gekkonidae**	
Coleonyx variegatus	Niño
Coleonyx switaki	
Phyllodactylus nocticolus	Salamanqueza
Familia **Xantusidae**	
Xantusia vigilis	Cachorita nocturna
Familia **Iguanidae**	
Dipsosaurus draconoides	Cachorón güero
Sauromalus ater	Cachorón de roca
Familia **Phrynosomatidae**	
Callisaurus draconoides	Cachora arenera

Cuadro 2. Especies de reptiles presentes en la Reserva incluídas en la Norma Oficial Mexicana (Diario Oficial de la Federación 16 de mayo de 1994) de especies amenazadas, en peligro, raras o bajo protección. * Especies Endémicas

Especies En Peligro	**Proteccion Especial**
Dermochelys coriacea	*Crotalus ruber*
Chelonia mydas	*Crotalus viridis*
Eretmochelys imbricata	*Crotalus mitchelli*
Lepidochelys olivacea	
Especies Raras	**Especies Amenazadas**
Chrysemys picta	*Callisaurus draconoides*
Bipes biporus *	*Sauromalus ater*
Coleonyx variegatus	*Lichanura trivirgata*
Phyllodactylus nocticolus	*Eridiphas slevini* *
Petrosaurus thalassinus *	*Lampropeltis getula*
Sceloporus rufidorsum	*Masticophis flagellum*
Cnemidophorus labialis *	*Masticophis lateralis*
Elgaria paucicarinata *	*Crotalus enyo* *
Chilomeniscus cinctus *	
Hypsiglena torquata	
Trimorphodon biscutatus	

3.2.2.2. Mastofauna

Sergio Alvarez Cárdenas y Gustavo Arnaud Franco

Existen cuarenta y cuatro especies de posible ocurrencia en la región de la Reserva de la Biosfera del Vizcaíno (Galina *et al.,* 1991). Al igual que el grupo anterior, no existe mucha representatividad de endemismos, aunque se puede considerar como la principal área de distribución de endemismos de BCS, como la rata canguro *Dipodomys peninsularis* y la ardilla *Spermophillus atricapillus*; y de igual forma, también es área de intergradación de subespecies del norte y del sur, sobre todo de mamíferos pequeños, como los roedores (Hall, 1981; Huey, 1964).

En el listado publicado en el Dario Oficial de la Federación (1994) sobre las especies y subespecies en peligro de extinción, amenazadas, raras y sujetas a protección especial, aparecen únicamente ocho de las especies distribuidas aquí (Cuadro 1), aunque sugerimos revisar este aspecto. Entre estas especies destacan, el berrendo peninsular (*Antilocapra americana peninsularis*) cuya distribución actual se restringe a una pequeña área de la Reserva del Vizcaíno. Este ungulado es considerado a nivel mundial como una subespecie en peligro de extinción por los bajos números poblacionales y su limitada distribución.

Entre los carnívoros que se encuentran distribuídos en la Reserva, figuran dos especies de la familia Felidae y tres de la familia Canidae; de estas especies, la única incluída en la Norma Oficial Mexicana (Diario Oficial de la Federación, 1994), es la zorra del desierto *Vulpes macrotis*, la cual se encuentra como especie amenazada. En general, existe poco ó nada de información sobre el estado de las poblaciones de los carnívoros de la Reserva, particularmente en términos de la densidad de sus poblaciones. Sin embargo de ellos se conoce al menos su distribución.

Como todos los felinos, el gato montés (*Felis rufus*) es dificil de observar, aunque se distribuye en los diferentes tipos de vegetación de la Reserva; el puma ó león de montaña (*Felis concolor*), es el carnívoro de mayor tamaño de Vizcaíno, y su distribución puede abarcar toda el el área de la Reserva. Se presume que es más abundante en las partes montañosas, donde puede encontrar un alimento importante de su dieta, el venado bura (*Odocoileus hemionus*). El coyote (*Canis latrans*), del cual se desconoce el tamaño de sus poblaciones, parece contar con una buena densidad de individuos, ya que sus rastros pueden ser observados en todos los hábitats que integran la Reserva, inclusive, en las áreas donde se desarrolla la agricultura. A este carnívoro se le señala como un factor que puede afectar negativamente la sobrevivencia del berrendo peninsular. La zorra gris

(Urocyon cinereoargenteus) se distribuye, al igual que el coyote, en los diferentes hábitats del Vizcaíno. La zorrita del desierto (*Vulpes macrotis*), tiene su distribución limitada a áreas con suelos francos, donde puede excavar sus madrigueras. Esta especie es particularmente sensible a los plaguicidas utilizados para el control de plagas en la agricultura.

Cuadro 1. Especies de mamíferos presentes en la Reserva incluidas en la Norma Oficial Mexicana (Diario Oficial de la Federación 16 de mayo de 1994) como especies amenazadas, en peligro, raras o bajo protección.

Especies en Peligro de Extinción
Antilocapra americana peninsularis
Especies Amenazadas
Notiosorex crawfordi
Choeronycteris mexicana
Vulpes macrotis
Taxidea taxus
Especies Raras
Myotis evotis
Myotis vivesi
Especies Bajo Proteccion Especial
Ovis canadensis

Es recomendable realizar una mayor cantidad de estudios sobre las diversas especies aquí presentes, sobre todo para evaluar con detalle el estado actual de sus poblaciones y de su hábitat; esto es importante para proponer y aplicar los programas de manejo adecuados para cada especie, y cuya finalidad deberá ser, por un lado, identificar y corregir los factores que están afectando a las poblaciones de algunas de ellas y promover su conservación; y por otro, observar la posiblidad de su aprovechamiento sostenido.

3.2.2.3. Avifauna

Aradit Castellanos Vera

La avifauna de la reserva se compone aproximadamente de 192 especies (Breceda *et al.*, 1995) que pueden categorizarse basicamente en dos comunidades: la avifauna acuática y la avifauna terrestre. El conocimiento de la avifauna de la reserva es en general escaso. Sin embargo, hay un poco más de información sobre las aves acuáticas que sobre las terrestres.

Las aves terrestres son aproximadamente 91 especies, pertenecientes a 24 familias (ver Galina *et al.*, 1991). Las características estructurales de las comunidades vegetales (particularmente su baja densidad y poca altura) del Vizcaíno, condicionan que la avifauna terrestre sea poco diversa comparada con otras áreas del país.

La comunidad de aves acuáticas es sin embargo más diversa y una de las más importantes en la costa occidental de México (ver Saunders y Saunders, 1981; Everett y Anderson, 1991; Massey y Palacios, 1994). Las aves acuáticas incluyen aproximadamente 120 especies de 20 familias. Dentro de esta comunidad las familias con mayor número de especies son: Anatidae con 23, Scolopacidae y Laridae cada una con 22 especies. Las familias Ardeidae, Charadridae y Rallidae tienen entre 6 y 12 especies y el resto de las familias de 1 a 4 especies.

En el cuadro 1 se muestra el listado de aves de la Reserva que se encuentran bajo alguna categoría de protección de acuerdo con la Norma Oficial Mexicana NOM-ECOL-059-1994 (Diario Oficial de la Federación del 16 de Mayo de 1994).

Las lagunas costeras Guerrero Negro, Ojo de Liebre y San Ignacio, ubicadas dentro de la Reserva constituyen la principal área de invernación del ganso de collar *Branta nigricans*. En la reserva inverna casi el 50% de la población continental de esta especie estimada en alredededor de los 123,000 ejemplares (ver Conant y Voelzer, 1989). Otros anátidos, como los patos, invernan en números muy bajos (Saunders y Saunders, 1981). De acuerdo con Massey y Palacios (1993), los humedales de la costa occidental de la península de Baja California (dentro de los cuales están las dos lagunas) son áreas importantes de invernación de aves playeras. Ambos autores estimaron que cerca de 500,000 individuos invernan en los humedales de la costa occidental de la Península.

Es interesante notar que de este conjunto de aves acuáticas, aproximadamente 26 especies se reproducen dentro de la Reserva. Sus áreas de a-

Cuadro 1. Listado de aves de la Reserva bajo alguna categoría de protección de acuerdo a la NOM-ECOL-059-1994.

Especie	Categoría
Oceanodroma melania	A
Synthliboramphus craveri	A
Sula nebouxii	A
Ardea herodias	R
Egretta rufescens	A
Aythya affinis	Pr
Haliaetus leucocephalus	P
Circus cyaneus	A
Accipiter striatus	A
Parabuteo unicinctus	A
Buteo jamaicensis	Pr
Aquila chrysaetos	A
Falco peregrinus	A
Falco mexicanus	A
Larus heermanni	A
Hylocharis xantusii	A

P = Peligro; A = Amenazada; Pr = Protección especial; R = Rara

nidación se localizan en los islotes de las lagunas Ojo de Liebre y San Ignacio y en las islas Natividad, Asunción y San Roque en la costa occidental de la Reserva. En el cuadro dos se proporciona un listado de las especies de aves acuáticas que se reproducen en los islotes ubicados dentro de las lagunas Ojo de Liebre y Guerrero Negro, las dos principales áreas de anidación en la Reserva.

Cuadro 2. Aves Reproductoras en la lagunas Ojo de Liebre y San Ignacio.

Especie	Ojo de Liebre	San Ignacio
Pelícano Café (*Pelecanus occidentalis*)		
Cormorán de Doble Cresta *(Phalacrocorax auritus*)	x	x
Garzón Azul *(Ardea herodias*)	x	x
Garzón Blanco (*Casmerodius albus*)	x	x
Garcita Blanca *(Egretta Thula*)	x	x
Garcita Azul *(Egretta caerulea*)		x
Garza Flaca (*Egretta tricolor*)	x	x
Garza Melenuda *(Egretta rufescens*)	x	x
Garcita Verde *(Butorides virescens*)		x
Perro de Aguas (Nycticorax nyctycorax)	*x*	*x*
Pedrete Enmascarado (Nycticorax violaceus)	x	x
Ibis Blanco *(Eudocimus albus*)		x
Aguila Pescadora (*Pandion haliaetus*)	x	x
Halcón Pergrino *(Peregrine falcon*)	x	x
Chichicuilote Nevado *(Charadrius alexandrinus*)	x	x
Ostrero *(Haematopus palliatus*)	x	x
Gaviota Gritona (*Larus atricilla*)	x	
Gaviota Occidental (*Larus occidentalis*)	x	x
Gallito *(Sterna caspia*)	x	x
Charrán Real *(Sterna maxima*)	x	x
Golondrinita Marina *(Sterna antillarum*)	x	x

Fuentes: Daneman y Guzmán Poo, 1992; Maseey y Palacios, 1993; Castellanos *et al.*, 1995a, b.
Los nombres comunes de acuerdo con Birkenstein y Tomlinson, 1981.

3.2.3. Ambiente Marino

Daniel B. Lluch-Cota, Salvador E. Lluch-Cota
y Juan Pablo Arias-Aréchiga

Características Físicas

La Reserva comprende 2'546,790 ha que incluyen una franja mar adentro de cinco kms de ancho a lo largo de sus costas occidental y oriental, con cerca de 450 kms de costa, tres cuerpos lagunares (Guerrero Negro, Ojo de Liebre y San Ignacio) y catorce islas o islotes. Sus límites van de la costa del Golfo de California a la costa del Oceáno Pacífico y del paralelo veintiocho al paralelo 26°17' (Diario Of. de la Fed., 1988; Ortega y Arriaga, 1991; Tejas *et al.*, 1991).

Costa occidental

La costa occidental de la Reserva se encuentra bajo la influencia de dos elementos principales, el sistema de la Corriente de California (CC) y los eventos locales, como surgencias y aporte de aguas por cuerpos costeros, que alteran y determinan las características oceanográficas presentes. Interanualmente, la zona experimenta alta variabilidad debida a eventos tanto cálidos, como "El Niño" y los calentamientos de latitudes medias, como fríos, durante "La Niña" (Hernández-Vázquez *et al.*, 1991).

El sistema de la Corriente de California conforma la parte oriental del gran giro oceánico del Pacífico norte y comprende tres componentes principales. La Corriente de California (CC) es un flujo superficial lento en sentido norte-sur a lo largo de la costa de Norteamérica y la Península de Baja California hasta el sur de ésta (Reid y Schwartzlose, 1962; Wyrtki, 1975; Lynn y Simpson, 1987).

Estacionalmente, la corriente presenta variaciones en la velocidad, el grosor del flujo y la cercanía a la costa. Su máxima influencia se presenta en primavera y verano. El agua transportada por este componente del sistema presenta características de bajas temperaturas y salinidades, y valores elevados de oxígeno disuelto y concentración de fosfatos (Reid *et al.*, 1958). Esta masa de agua es la responsable del mínimo subsuperficial de salinidad y del máximo de oxígeno en los perfiles verticales costeros de las inmediaciones de la zona de estudio (Lynn y Simpson, 1987).

El segundo componente es el desarrollo de una contracorriente costera a partir de un cambio estacional del flujo superficial que llega a adquirir en los meses de otoño e invierno un sentido sur-norte (Reid y Schwartzlose, 1962; Chelton, 1984; Lynn y Simpson, 1987). Algunos trabajos han determinado la presencia de un componente local frente a las costas de la Reserva que alcanza su máximo desarrollo en los meses de invierno (Lynn y Simpson, 1987). El resto del año el flujo más costero es en sentido norte-sur, y presenta sus máximas velocidades en los periodos marzo-abril y agosto-septiembre.

El tercer componente del sistema es una corriente subsuperficial, que corre en sentido sur-norte con fuertes variaciones estacionales de posición, velocidad y grosor. La máxima incidencia de esta corriente se presenta en la temporada en que la CC se encuentra más debilitada y oceánica. El agua transportada por este flujo es originada en el Pacífico ecuatorial, por lo que su temperatura, salinidad y niveles de nutrientes son altos, mientras que su concentración de oxígeno disuelto es relativamente pobre (Reid *et al.*, 1958).

Uno de los eventos locales de mayor importancia es el de las surgencias costeras por viento (Bakun y Nelson, 1976) que bombean a la superficie agua procedente de las capas subsuperficiales e intermedias. Debido a que en la zona la dirección de los vientos es aproximadamente constante, estas surgencias pueden presentarse durante todo el año aunque son mucho más frecuentes e intensas en los meses de primavera, cuando el flujo norte-sur de la CC y la intensidad del viento son mayores. En las costas de la Reserva se presentan dos puntos principales de desarrollo de estos eventos locales, Punta Eugenia y Punta Abreojos. Los efectos de estos eventos son, generalmente, un enriquecimiento biológico debido al aporte de nutrientes a la superficie, una disminución de temperatura de la capa superficial y una estructura vertical prácticamente homogénea.

Otro de los eventos locales de importancia para la zona es la presencia de cuerpos costeros entre los que resaltan Laguna San Ignacio, ubicada en el extremo sur de la costa occidental de la Reserva, y el sistema lagunar de Ojo de Liebre-Guerrero Negro, al norte de dicha costa. A pesar de las grandes áreas que ocupan estos cuerpos costeros (los tres suman aproximadamente 556 km^2 de los cuales

360 km^2 corresponden a Ojo de Liebre, 175 km^2 a San Ignacio y 21 km^2 a Guerrero Negro; Contreras, 1988), sus bajas profundidades las conforman como zonas de evaporación y calentamiento de agua que interactúan con el océano abierto en función de los regímenes de mareas.

Costa oriental

Por su parte, la costa oriental está incluida en el ambiente subtropical del Golfo de California, presenta menor variabilidad climática y condiciones más tropicales, que favorecen diversidades mayores y desarrollo de numerosas especies endémicas (veintiuno por ciento de las especies de invertebrados marinos; Brusca, 1980). Las características oceanográficas de la parte media del Golfo de California están determinadas principalmente por los regímenes de mareas, viento y circulación local. La marea provoca tanto corrientes transversales como longitudinales bajo un esquema mixto semidiurno. Se ha descrito una circulación termohalina estacional que implica salida y entrada de masas de agua en las capas profundas e intermedias mientras que la capa superficial revierte su sentido estacionalmente en función de las condiciones de viento.

Durante la época de invierno y principio de la primavera el viento se intensifica y corre hacia el sureste a lo largo del eje axial del Golfo, a consecuencia de la ubicación de las celdas de presión del Pacífico nororiental y del desierto de Sonora. Este viento es un arrastrador eficiente debido a sus características térmicas y de estabilidad. En el verano y principios del otoño la dirección del viento se invierte por la migración de las celdas de presión relacionadas.

A diferencia de la costa occidental de la Península, el Golfo de California presenta altas tasas de evaporación a consecuencia de su aislamiento y la ausencia de los efectos de la advección oceánica. Las altas temperaturas que se alcanzan y los intensos vientos noroestes durante el otoño, hacen de esta época la de mayor evaporación del Golfo produciendo valores máximos de salinidad durante el invierno. Durante el verano, los únicos vientos intensos que se presentan y que pueden permitir evaporación son los relacionados con las perturbaciones tropicales que llegan a penetrar.

Además del efecto de transporte transversal, el viento sureste de verano provoca en la costa oriental de la Reserva surgencias costeras que permiten el afloramiento de nutrientes a la superficie. Estos eventos han sido relacionados con ciclos migratorios de especies de importancia comercial dentro del Golfo de California (Sokolov, 1974).

Características Biológicas

Las marcadas diferencias del ambiente físico entre las dos costas de la Reserva determinan particularidades en la biota marina de cada una. La costa oriental reúne algunas características de ecotono, y alberga especies de origen tanto templado (provincia Californiana) como tropical (región zoogeográfica del Pacífico oriental). Su condición de cuenca semicerrada de grandes dimensiones favorece los procesos de especiación alopátrica y, por ende, la existencia de especies endémicas. Todo ello contribuye a una biota muy diversa y con características únicas (Brusca, 1980).

La costa occidental, menos diversa, es en cambio muy significativa social y económicamente. Un ambiente más templado, junto con la existencia de surgencias permanentes, permiten especies con biomasas elevadas que, en muchos casos, constituyen recursos masivos o potenciales. Es la única zona pesquera de México subexplotada respecto a especies comerciales, y por lo tanto, tiene posibilidades de contribuir significativamente a incrementar la producción nacional (Castro-Aguirre *et al.*, 1989). Cabe destacar que, de los recursos naturales de la Reserva, los marinos han tenido un papel fundamental en un desarrollo caracterizado por pocas alternativas económicas; al grado de que muchas comunidades se sustentan en la pesca como actividad productiva única.

Fitobentos

La Reserva cuenta con mantos de diferentes especies de algas y praderas de pastos marinos, de enorme relevancia ecológica ya que brindan protección, alimentación y zonas adecuadas para la reproducción de muchas especies de peces e invertebrados.

Costa occidental

En especial, la costa occidental posee poblaciones muy abundantes de *Macrocystis pirifera,* objeto de pesquería desde hace varios años (Chapa, 1963). Otras especies de algas abundantes son *Egregia laevigata, Pelagophycus porra, Laminaria farlowii, Eisenia arborea, Gigartina californica, G. caniculata, Gelidium robustum, Porphyra tenera, P. perforata* y *Rhodymenia palmata*. De entre ellas,

además de *M. pirifera*, se explotan *Gelidium robustum* y *Gigartina californica*, y se menciona a *Porphyra tenera* como recurso potencial (Guzmán del Próo, 1969; Guzmán del Próo y Granados, 1971; Guzmán del Próo *et al.*, 1986; Rodríguez de la Cruz, 1988). Otra especie con cierta dominancia es el pasto marino *Phyllospadix sp.*

Los cuerpos costeros, de aguas comparativamente cálidas, ricas y de mayor salinidad, permiten la presencia de otras especies de afinidad más tropical. Tal es el caso de *Zonartia sp, Dictyopteris sp., Eucheuma uncinatum, Neogardhiella sp., Laurencia irieii, L. pacifica, Padina durvillaei, Polysiphonia sp, Platoma sp, Kallymenia pertusa, Bonnemaisonia hamifera, Chondria californica, Colpomenia sp, Amphiroa sp, Gigartina tedii, G. jonhstonii, Liagora farinosa, Gracilaria spp., Asparogopsis taxiformis, Dasya pedicellata, Dictyopteris zonaroides, Dictyota flavellata, D. crenulata, D. binghamiae* y diversas especies de *Sargassum (S. sinicola, S. camouii, S. lapazeanum)*. De ellas, *Eucheuma* se ha explotado incipientemente (Guzmán del Próo, 1969; Guzmán del Próo *et al.*, 1986). En las lagunas costeras también destaca la abundancia del pasto marino *Zostera marina*, de importancia ecológica por formar parte de la dieta de algunas aves migratorias como el ganso de collar *Branta bernicla* (Cottam *et al.*, 1944; Castellanos y Llinas, 1991; Lluch-Cota *et al.*, 1993).

Costa oriental

El litoral oriental de la Reserva presenta una vegetación marina de origen netamente tropical, con abundancias menores que las correspondientes a la costa occidental. La flora está representada por especies como *Sargassum spp., Neogardhiella sp., Laurencia irieii, L. pacifica, Padina durvillaei, Polysiphonia sp., Zostera marina, Platoma sp., Kallymenia pertusa, Bonnemaisonia hamifera, Chondria californica, Colpomenia sp., Jania huertae, Amphiroa sp., Gigartina tedii, G. jonhstonii, Liagora farinosa, Gracilaria spp., Asparogopsis taxiformis, Dasya pedicellata, Dictyopteris zonaroides, Dictyota flavellata, D. crenulata, D. binghamiae*. Una especie que presenta abundancias considerables, y que tiene aplicaciones biotecnológicas identificadas, es *Euchema uncinatum*; que puede ser considerada como recurso potencial.

En la Reserva, ninguna de las especies enumeradas se encuentra en peligro. Las especies explotadas no han sufrido reducciones en su abundancia (Casas *et al.*, 1985; Guzmán del Proó *et al.*, 1986; Rodríguez de la Cruz, 1988).

Fauna marina

Debido a que la Reserva alberga un número muy elevado de especies animales, para el presente apartado sólo se mencionan los nombres de las más relevantes en términos de su interés comercial o ecológico.

Costa occidental

Se presentan relativamente pocos fondos rocosos; en ellos, la fauna de invertebrados está compuesta principalmente de especies de esponjas, cnidarios, platelmintos, pelecípodos, opistobranquios, quitones, cefalópodos, balanos, camarones, cangrejos y equinodermos (Guzmán del Próo *et al.*, 1972; Brusca, 1980). En especial, destaca la langosta *Panulirus interruptus* por su valor como recurso pesquero. Entre los peces, los más característicos pertenecen a los géneros *Fistularia, Halichoeres, Labrisoma, Nicholsina, Chaetodipterus, Chaetodon, Paralabrax, Mycteroperca, Escorpaena* y *Pimelothopon* (Miller y Lea, 1972; I.N.P., 1976; Holguín, 1976; Thompson *et al.*, 1987).

En contraste, las comunidades de fondos arenolimosos muestran una diversidad elevada respecto de ambientes similares en otras zonas; particularmente en los cuerpos costeros. Dentro de las especies dominantes de la ictiofauna encontramos a *Paralabrax maculatofasciatus*, al lenguado *Etropus crossotus* y a ciertos elasmobranquios bénticos (Miller y Lea, 1972; I.N.P., 1976; Thompson *et al.*, 1987; Leija Tristán *et al.*, 1991). Los invertebrados más característicos son especies de esponjas, hidrozoos, platelmintos, poliquetos, pelecípodos (destaca *Argopecten circularis* como recurso pesquero), gasterópodos, cefalópodos, camarones, jaibas (las especies de *Callinectes* son de valor comercial), cangrejos y equinodermos (Guzmán del Próo *et al.*, 1972; Brusca, 1980).

La fauna pelágica incluye dos especies que, en la Reserva y en otras regiones del país, sustentan pesquerías importantes: la sardina *Sardinops sagax* y la anchoveta *Engraulis mordax* (Lluch-Belda *et al.*, 1993). Estas sirven de alimento a grandes poblaciones de pelágicos carnívoros que también poseen interés pesquero, y que incluyen varias especies de tiburones. Como el invertebrado más representativo destaca *Pleuroncodes planiceps*, muy abundante y de importancia ecológica por ser parte fundamental de la alimentación, junto con la sardina y la anchoveta, de algunos de los carnívoros mencionados.

La comunidad asociada a *Macrocystis pirifera* es particularmente relevante, al albergar especies de muy alto valor económico. En ese sentido, destacan

los abulones (*Haliotis spp.*) y las langostas (*Panulirus spp.*), que sustentan las principales pesquerías de la zona. Otras especies de invertebrados abundantes son el octocoral *Muricea californica*, y puede encontrarse una diversa colección de nemertinos, poliquetos, sipuncúlidos, opistobranquios, camarones, cangrejos y ofiuroideos (Guzmán del Próo *et al.*, 1972; Brusca, 1980). Por su parte, las especies de peces más características son *Hippocampus ingens, Signathus auliscus, Fistularia commersonii, Paralabrax clathrathus, Eucinostomus spp., Diapterus spp, Calamus brachisomus, Halichoeres semitinctus y Diodon holocanthus* (Miller y Lea, 1972; Thompson *et al.*, 1987; Leija Tristán *et al.*, 1991).

Costa oriental

Los fondos rocosos-arenosos de esta zona poseen una diversidad comparable incluso a algunas zonas arrecifales. Este tipo de fondos predomina ampliamente, y alberga un gran número de especies tanto de vertebrados como de invertebrados marinos mayormente de afinidad tropical. También están presentes un número importante de especies endémicas, sobre todo de invertebrados bentónicos.

De particular relevancia es la comunidad de peces de fondos rocosos. El conjunto de especies es común a toda la zona central del Golfo de California, aunque difiere de las que se presentan tanto en la cabecera como en la boca. Existen aproximadamente el doble de especies en comparación con la zona norte, en tanto que la riqueza específica de la zona sur es mayor, sobre todo en las costas de la Baja California. Entre las especies más representativas cabe mencionar a las cabrillas *Mycteroperca rosacea, M. jordani* y *Epinephelus labriformis*, especies de importancia económica que alcanzan alto precio en el mercado.

Con la excepción de algunas especies de moluscos de valor económico muy elevado, particularmente la concha nácar y la madreperla, este tipo de hábitat se puede considerar poco alterado. Existen varias especies que se explotan de manera comercial, y el estado actual de tales recursos es desconocido debido a la naturaleza artesanal de las operaciones de pesca. Sin embargo, los volúmenes de captura son lo suficientemente bajos como para suponer que las poblaciones no se han visto afectadas de manera significativa.

Otro tipo de comunidad se forma asociada a los fondos arenosos y arenoso-limosos. Aunque éstos no son los que predominan en la zona, no es poco frecuente encontrar especies representantes en las redes de arrastre o en las dragas. Como ocurre por lo general con los ecotonos oceánicos, resulta muy difícil separar ambas comunidades, y se les encuentran coexistiendo en buena parte del

área. A diferencia de lo que ocurre con los fondos rocosos, los fondos arenosos pueden estar comparativamente más afectados, particularmente en ciertas zonas, debido a la utilización de las redes de arrastre para la pesca del camarón *(Penaeus spp.)*.

Otra comunidad es la formada por especies de mesopelágicos, peces que habitan a media agua y normalmente no incursionan en las zonas más someras. Dentro de los más importantes se encuentran varias especies de tiburones que en conjunto sostienen parte de la actividad pesquera que se realiza con palangre. Finalmente, en estrecha relación con la anterior, es posible caracterizar otra comunidad, formada por las especies de pelágicos menores y sus predadores. Como es común en el océano, ambas comunidades de hecho no pueden ser separadas; al no haber barreras físicas tajantes se forma un continuo en el cual muy pocos organismos pueden ser clasificados dentro de una excluyendo a la otra.

Especies de la Reserva sujetas a protección especial

Mamíferos marinos

La Reserva alberga un número importante de especies de mamíferos marinos. No obstante, y si bien algunas se reproducen en la zona, la mayoría son visitantes ocasionales que habitan en el ambiente oceánico o en otras latitudes. Dentro de las especies se ocurren con relativa frecuencia se encuentran *Delphinus bairdii* (delfín común), *Tursiops gillii* (toninas), *Lagenorhynchus obliquidens* (delfín de costados blancos), *Stenella atenuata* (estenela), *Orcinus orca* (orca), *Megaptera novaengliae* (rorcual jorobado), *Zalophus californianus* (lobo marino) y *Phoca vitulina* (foca común). Todas se reproducen en el Pacífico mexicano y se consideran abundantes en la Reserva
(Huey, 1963; Urbán y Aguayo, 1985; Boschung *et al.*, 1985; Gallo y Rojas, 1986).

Mención especial merece la ballena gris, *Eschrichtius robustus*. Presente en ambas costas, es un visitante regular de los cuerpos costeros de la costa occidental, donde se reproduce de manera casi exclusiva. La especie fue objeto de una intensa presión de pesca, llegando a ser considerada en peligro de extinción. Desde mediados de los cuarenta ha tenido protección absoluta. La fuerte atención de que la especie es objeto ha incluso generado una incipiente actividad turística alrededor de los sitios de reproducción, con algún beneficio social para las comunidades aledañas.

Aunque se considera aún en peligro, hay censos que indican desde poblaciones de 1300 individuos (Maravilla, 1991) hasta estimaciones de 2000 in-

individuos durante la temporada de reproducción 83-84 (Sánchez y Llamapallas, 1985). La diferencia probablemente no se deba a una reducción de los niveles poblacionales, sino a cambios en el número de migrantes, a que las metodologías de censado no están estandarizadas en tiempos y áreas, y a que los organismos no llegan necesariamente a las mismas zonas todos los años. En California se censaron alrededor de 15,000 organismos en 1980, y se estimó una tasa anual de crecimiento poblacional de 2.5% (Reilly *et al.*, 1983).

Madreperla y Concha Nácar

La madreperla, *Pinctada mazatlanica*, sostuvo una actividad económica fundamental en la entidad y desempeñó un papel determinante en el desarrollo de muchas comunidades. Las áreas de pesca principales se ubicaban a lo largo del litoral oriental del estado, donde se llegó a explotar a gran escala durante las primeras décadas de este siglo (Díaz, 1974; Holguín, 1976). Se encuentra en veda permanente desde hace cerca de 20 años, pese a lo cual las poblaciones no se han recuperado.

La concha nácar *(Pteria sterna)* presenta un contexto histórico similar al de la madreperla: una pesquería fundamental para el desarrollo de las comunidades de la costa oriental del estado durante las primeras décadas del siglo, con una utilización equivalente. En la actualidad se encuentra en veda permanente (Holguín, 1976). Tampoco en este caso se han recuperado los niveles de abundancia; y cabe señalar que la veda total fue impuesta con posterioridad a la de la otra especie, de forma que aún después de 1975 se realizaban operaciones de pesca a escala no comercial.

Tortugas Marinas

La pesca de tortugas fue, hasta hace relativamente poco, una actividad tradicional en el estado. En el pasado dicho recurso era el medio principal de las comunidades costeras para almacenar proteína por periodos largos, ya que se les podía mantener vivas despues de capturadas. La carne es muy apreciada, y constituye uno de los pocos platillos regionales. Por otra parte, la explotación de nidos era una fuente adicional de alimentos, y la piel se utilizó en la elaboración de calzado (Holguín, 1976). Actualmente se encuentran en veda permanente y total. Las especies de tortugas reportadas como presentes o probables para la Reserva son *Eretmochelys imbricata*, *Lepidochelys olivacea y Chelonia mydas*.

3.3. Características Histórico-Culturales

Aurora Breceda Solís Cámara

Son muchos los vestigios arqueológicos, monumentos históricos, tradiciones y pueblos que contiene la Reserva. La importancia del acervo histórico-cultural de la zona fue una de las principales motivaciones para impulsar la creación de la Reserva. Entre los aspecto más sobresalientes se encuentra el conjunto de páneles con pinturas rupestres, petroglífos, talleres líticos, concheros y diversos restos arqueológicos.

En los cañones de la Sierra de San Francisco, localizada al este de la Reserva, se encuentra una de las manifestaciones más importantes del arte rupestre monumental de Norte América (Diguet, 1990; Viñas *et al.*, 1990). En esta serranía existen alrededor de 2,000 sitios con evidencias humanas y entre 300-400 cuevas con registros rupestres (Fujita, Ezquivel y Gutiérrez, com. per.). En las cuevas, covachas, pequeñas oquedades y paredones de escaso covertizo, cientos de imágenes sobrepuestas de hombres enormes, berrendos, carneros, venados, pumas, aves, ballenas, serpientes, peces, tortugas y un sin número de imágenes que parecen representar astros, los antiguos californios dejaron huella de su estancia en Baja California. La edad de estas pinturas ha sido una de las grandes incógnitas de los arquélogos, ya que la superposición de imágenes en diferentes tiempos dan cronologías distintas. En la actualidad la edad no se ha determinado con precisión; sin embargo, recientes trabajos calculan una edad de hasta 5,000 años (Meighan, 1990; Amao, 1994) a las pinturas y vestigios más antiguos.

La cantidad y calidad de este legado de los antiguos californios en la Sierra de San Francisco, ha llevado a algunos autores a concluir que esta Sierra contiene un estilo propio que tiene influencia hacia las culturas del norte y sur (Uriarte, 1981). Estas manifestaciones artísticas que hicieron trascender a los viejos californios han permitido el desarrollo de varias teorías sobre el proceso cultural de la península y del continente. También la situación, el aislamiento y configuración geográfica de este brazo de tierra que funcionó como un verdadero callejón sin salida donde quedaron encerrados muchos vestigios de tiempos antiguos colocan a la península

y particularmente el área de la Reserva, en una de las regiones de más atractivo para la investigación arqueológica. Además de las pinturas rupestres, algunos autores mencionan que muy problablemente existen restos de concheros en las costas de esta área (Laylander, 1987; Gutiérrez, 1991); también se ha encontrado restos de taller lítico en el Desierto del Vizcaíno al que se le ha llamado El Tablón (Fujita, com. per.).

Aunado a los vestigios arqueológicos, en el área que comprende la Reserva, también se encuentran representaciones de la estancia y trabajo misional de la Orden de Jesús. En lo que respecta a la herencia misional dentro del área de la Reserva, destaca la misión de San Ignacio de Loyola (Kadacaamán), fundada en 1728 por el padre Juan Bautista Luyando; la construcción de su templo la inició el también Jesuita Fernando Consag y el padre Juan Crisóstomo Gómez y fue el misionero dominico quien concluyó la obra aproximadamente en 1786. La fachada es de piedra labrada, en cuya construcción se utilizaron bloques de roca volcánica de 1.20 m de espesor; en su interior se puede apreciar un altar de madera labrada chapeada en oro, 7 óleos y una imagen de San Ignacio de Loyola. De acuerdo con el Catálogo Nacional de Monumentos Históricos Inmuebles (INAH, 1984) se considera a esta misión como la más rica en ornamentación de toda la Península. El estado de conservación de esta misión es bastante bueno, además ya se han realizado obras de restauración; sin embargo, aún quedan algunas partes por restaurar.

Con respecto a monumentos históricos dentro del área de la Reserva, destaca Santa Rosalía, tanto por el número de monumentos como por la fisonomía de toda de la ciudad, ya que ésta tiene un carácter arquitectónico único debido a su historia y desarrollo; fuertemente influenciado por el estilo colonial francés. De acuerdo al Catálogo de Monumentos Históricos del INAH, Santa Rosalía cuenta con 20 monumentos: El Hotel Central, la panadería El Boleo, la tienda El Boleo, el templo de Nuestra Señora del Carmen, Correos, Club Manuel Santiesteban, Casa de Visita, Oficinas Generales de la Compañía, Depósito de agua, Hotel Francés, Jardín de niños Morelos, la fundición, el panteón, el malecón , 3 casas habitación y dos obras de Gustave Eiffel, el Palacio Francés y el Templo de Santa Bárbara; finalmente la aduana marítima, aunque esta última ya desapareció. La mayoría de estos monumentos son del siglo XIX y algunos de este siglo. El estado de conservación varía mucho, pues en tanto que algunos han sido conservados y restaurados; otros se encuentran en un gran abandono.

Además de estos valiosos edificios y construcciones, toda la ciudad guarda el sabor y la arquitectura de influencia francesa; en la ciudad se encuentran circuitos que denotan la historia de este pueblo minero, ya que todo el pueblo se contruyó de madera con techo de tejamanil y se dividió en tres partes: en la desembocadura del arroyo se construyeron las casas de los obreros de la fundición

y los talleres; sobre la barranca del norte la Mesa Francia que era el lugar donde los directivos y empleados franceses contruyeron sus casas y las oficinas generales. Sobre la barranca del sur, la Mesa México, el lugar de las oficinas de gobierno y las casas de los empleados federales.

Como parte también del patrimonio histórico-cultural de esta Reserva es indispensable considerar la centenaria tradición de lo que Crosby (1992) ha llamado "los últimos californios", refiriéndose a las rancherías de esta zona, entre las que se encuentran Santa Marta, El Carricito, San Francisco de la Sierra, entre otras. La mayoría de los habitantes de estas rancherías provienen de familias que se asentaron en estas tierras desde la época de la colonia. Al través del tiempo han desarrollado tradiciones muy particulares que les han permitido subsistir en este ambiente agreste, es característico su trabajos artesanal, sus leyendas, sus conocimientos del entorno natural y diversas expresiones culturales.

La "modernización", la apertura de caminos y la precaria situación económica; se han convertido en una amenaza para la continuación de sus tradiciones, por eso consideramos que trabajos testimoniales, antropológicos y socieconómicos puedan evitar la desaparición de "los últimos californios". No sólo es mucho, sino también de gran calidad e importancia el acervo histórico-cultural que se encuentra dentro del área de la Reserva, y sin duda es una exigencia inaplazable la protección, conservación y restauración de este enorme patrimonio cultural de sudcalifornia y del mundo.

3.4. Aspectos Socioeconómicos

Aradit Castellanos Vera

La reserva está incluida en gran parte del municipio de Mulegé, uno de los cinco municipios de Baja California Sur. La reserva comprende el 76% de los 3'309,220 ha que forman el territorio municipal. El muncipio cuenta con cinco delegaciones: Mulegé, San Ignacio, Guerrero Negro, Bahía Tortugas y Sebastián Vizcaíno y la cabecera está ubicada en Santa Rosalía.

La población dentro de la reserva no se ha estimado en forma precisa, y basado en el el censo de población de 1990 (INEGI, 1991) se calcula en aproximadamente 30,000 hab. La población urbana (en localidades de más de 1,000 habitantes) comprende casi 80% del total. Dos localidades, Santa Rosalía y Guerrero Negro, con 10,190 y 7,231 habitantes respectivamente, concentran más del 50% de la población de la reserva. El resto de la población se distribuye en Gustavo Díaz Ordáz (2,339), Bahía Tortugas (2,640), Bahía Asunción (1,133), La Bocana (974), San Ignacio (799), Punta Abreojos (700), Díaz Ordáz-Grupo 2 (697) y más de 240 localidades con 0 a 499 pobladores. De acuerdo con Prion *et al.* (1987) la mayor parte de estas 240 localidades tienen menos de 100 habitantes. Así la distribución de la población marca por un lado una alta concentración urbana (78% del total en cinco localidades) y por otro un segmento reducido muy dispersa en el ámbito rural.

La Población Económicamente Activa (PEA) del área (datos a nivel municipal) es de 12,529 personas, aproximadamente el 11.9% de la PEA del estado (INEGI, 1991). Sectorialmente la población se distribuye principalmente: 30% en la agricultura, ganadería, silvicultura y pesca, 17.7% en el comercio, 10.2% en la industria manufacturera, 5.2% en la construcción (INEGI, 1993).

Las principales actividades productivas se desarrollan en la costa occidental y en el centro de la reserva. La pesca se concentra básicamente en Bahía Tortugas, Asunción, Abreojos y La Bocana, todos en la costa occidental de la reserva; la minería y la industria manufacturera (extracción de sal, magnesita y cobre) en Guerrero Negro, San José de Castro y Santa Rosalía respectivamente; la agricultura en el valle de Vizcaíno, en el centro de la reserva y el comercio en las principales localidades.

La población del municipio en general está alfabetizada. Así, de los 38,528 habitantes que lo integran, sólo 1,371 de 15 años o más de edad son analfabetas (INEGI, 1991). Otros indicadores del perfil de desarrollo del municipio, muestran

que la mayor parte de la población cuenta con cobertura de servicios médicos y accesos a medios de comunicaciones como correo, teléfono y telegrafos (Gob. del Edo, 1994).

3.4.1 Tenencia de la Tierra

Armando Tejas Romero

Situación legal del Estado.

De acuerdo a la información de la delegación en el Estado de la Reforma Agraria, la tenencia de la tierra en la Reserva está organizada de acuerdo a los tipos de propiedad registrada. El Estado de Baja California Sur cuenta con una superficie de 7'367,700 has con 2,863 predios, la propiedad social (ejido) le corresponden 5'403,700 has con noventa y nueve núcleos poblacionales, para la propiedad privada tiene una superficie 783,328 has con 588 predios, en terrenos nacionales con 477,126 has con 674 predios, en colonias agrícolas posee 143,620 has con 1,537 lotes y por ultimo para fundos legales, zonas federales, etc., tiene 559,926 has con sesenta y cuatro predios (S.R.A., 1995).

Tipos de propiedad en el Area de Reserva

En el Estado existen legalmente 100 ejidos (propiedad social) inscritos oficialmente, en la Secretaria de la Reforma Agraria, de los cuales ochenta y tres se encuentran debidamente registrados en el registro público de la propiedad. En el municipio de Mulegé existen catorce ejidos. Sobresaliendo el ejido Gustavo Díaz Ordáz., con una extención de 542,208 has, que practicamente abarca la Reserva de la Biosfera, este ejido sobresale por su grado de organización y es mas eficiente en lo que se refiere al uso de suelos y agua. Existen dentro del ejido mencionado algunos terrenos que pertenecen a pequeños propietarios los cuales tienen regularizada su situación agraria (S.R.A., 1995).

Dentro del area de la Reserva, se han presentado modificaciones en la régimen de la propiedad, hasta el momento se sigue una etapa de depuración en la regularización de predios. En el Cuadro 1 se da a conocer el tipo de propiedad, su dimensión y su porcentaje de participación (S.R.A., 1995). La propiedad social o ejido comprende una superficie total de 1'974,542 has, las zonas Urbanas y Federales 231,261 has respectivamente.

Cuadro 1. Número de propiedades y dimensiones de cada tipo de tenencia de la tierra en la Reserva (S.R.A., 1995).

TIPO DE TENENCIA	NUMERO	HECTAREAS	%
Propiedad social (ejido)	22	1'974,542	79.74
Concesión salina	2	103,575	4.19
Gobierno del Estado	5	938	0.04
Propiedad privada *	65	65.077	2.63
Zonas urbanas federales	16	231.261	9.33
Terreno nacional		100.988	4.07
(En tramite de regularización) *			
Total		2'476.381	100.00

(*) En etapa de actualización S.R.A., 1995.

Agradecimientos

Se agradece a la Delegación Estatal de la Secretaría de la Reforma Agraria, por habernos proporcionado información necesaria para la realización de este trabajo.

3.5. Problemática

Aradit Castellanos Vera

En este apartado se señalan algunos de los principales problemas ambientales de la reserva derivados de la presencia humana en el área. Aunque todos los factores que a continuación se enuncian se encuentran concatenados, para fines de presentación se ha procurado dividirlos en grupos identificables:

Problemática ambiental global

Las actividades socioeconómicas desarrolladas históricamente en la región comprendida por la Reserva han causado cambios y efectos sobre la condición de sus recursos agua, suelo, flora y fauna. Muchos de estos cambios no son a primera vista notorios, sin embargo si resultan importantes considerando que afectan tanto la estructura y función de los ecosistemas del área, como su capacidad de producir bienes y servicios para la sociedad. Entre ellos se pueden señalar: la sobreexplotación de los acuíferos del Valle de Vizcaíno; la extracción hasta agotar su rentabilidad de productos pesqueros como la langosta (*Panulirus spp.*), el abulón (*Haliotis spp.*) y de otras especies en la zona del Pacífico Norte; el sobrepastoreo por ganado caprino en la zonas montañosas de Santa Marta y San Francisco; la reducción de poblaciones animales silvetres como el berrendo (*Antilocapra americana*), el borrego cimarrón (*Ovis canadensis*) y de plantas como las cactáceas; la contaminación de suelos y litorales por desperdicos sólidos, como se observa en la mayor parte de los centros de población.

Algunos autores (Ezcurra y Montaña, 1988) han señalado que gran parte de los ecosistemas áridos de México funcionan como subsistemas de los que se obtienen sólo productos primarios con escaso valor agregado. Asimismo señalan su naturaleza frágil y el incremento de su desertificación como consecuencia del sobrepastoreo y del uso extensivo de la vegetación.

El Vizcaíno se observa que se comporta de ese modo, pues las actividades productivas principales desarrolladas en esta área son de caracter primario, con la agricultura y la pesca (extractiva) como la más fuertes en el sector. En el sector secundario se sustenta en gran parte en las actividades extractivas mineras, de sal y cobre.

Acuíferos

En la Reserva se presenta en general un marcado déficit de agua, dado que la evaporación potencial anual excede en mucho a la precipitación anual. La magnitud promedio de precipitación total anual en la mayor parte del área de la Reserva es cercana a los 100 mm. En general, la precipitación en el área es muy baja e irregular, y se registran prolongados períodos de sequía, provocando que los recursos hidráulicos superficiales sean prácticamente inexistentes. El escurrimiento medio anual es de 0 a 20 mm por lo que la infiltración global anual y la recarga de los acuíferos es de magnitud muy baja o nula. Por ello, a las formaciones geohidrológicas de la región se les debe considerar como frágiles y en peligro de sobre-explotación.

El problema de la escaséz de agua en la Reserva, como en otras partes del Estado, es grave. Bajo los patrones de uso actual, los acuíferos del área, se consideran en sobre-explotación o con restricciones para su uso en algunas zonas de la Reserva (SARH, 1982; Prion *et al.*, 1987). En ciertas regiones se carece de agua dulce subterránea, como en el Pacífico Norte, y el aprovisionamiento se da a través de un sistema plantas desaladoras (Secretaría de Desarrollo, 1991) y del agua proveniente del Valle de Vizcaíno mediante el acueducto Vizcaíno-Pacífico Norte.

El problema del uso del agua se abordó de manera más intensiva a partir de 1982 por el Gobierno del Estado y las autoridades en la materia, con la instauración del Plan de Uso Actual y Potencial de los Recursos Agua y Suelo (SARH 1982), mejor conocido como Plan Hidráulico; en él se reconce la problemática del agua, se propusieron y se inició la instrumentación de una serie de medidas que incluyeron varios frentes como: estudios geohidrológicos, explotación pecuaria intensiva, uso de aguas residuales y desalada en desarrollos agroindustriales, cambio en los patrones de cultivo a especies que den mayor productividad por metro cúbico de agua. Se propuso además continuar en el proceso de tecnificación (incorporar a riego por aspersión y goteo) de 3'246 has bajo riego, promover la hidroponia para la producción agrícola de autoconsumo y proporcionar tarifas y facilidades de crédito favorables a los productores con cultivos de bajo consumo de agua y alta rentabilidad. Independientemente de los niveles de instrumentación del Plan y de sus logros, sería recomendable fortalecer la política de tecnificación del riego, haciendo prevalecer el goteo y aspersión sobre el de gravedad y la de reorientar los patrones de cultivo hacia especies de alta rentabilidad y bajo consumo de agua. También podrían considerarse otras políticas de trabajo como: el desarrollo de cultivos no tradicionales que resistan las condiciones de sequía, salinidad y altas temperaturas en la zona y la búsqueda de la utilización racional y sostenida de la vegetación propia de la región.

Recursos marinos y pesqueros

La Reserva incluye una franja de 5 km de ancho a lo largo de sus dos costas como área bajo protección; en ellas se encuentra una gran diversidad de especies de flora y fauna que históricamente han estado sujetas aprovechamientos y que representan un recurso de valor económico actual y potencial para la región. Los recursos pesqueros en la costa occidental de la Reserva, son muy importantes y de hecho constituyen la última posibilidad real de nuestro país de crecer significativamente en relación a las pesquerías (Lluch, 1990). No obstante ésto, algunas de las especies bajo aprovechamiento se han sometido a niveles de extracción que rebasan su capacidad de reposición por lo que sus poblaciones disminuyeron a extremos tales que la propia actividad pesquera resulta económicamente no rentable. Esto se ha observado principalmente en la región Pacífico Norte - Bahía Tortugas, Asunción, La Bocana y Abreojos- y en Guerrero Negro, con especies como el abulón, la langosta, la almeja catarina, y las tortugas marinas, las que para protegerse se han sometido a vedas de mayor extensión temporal.

Reducción de poblaciones de fauna y flora silvestre

De acuerdo con la Norma Oficial Mexicana NOM-ECOL-059-1994 (Diario Oficial de la Federación 16 de Mayo de 1994) dentro de tierras, aguas e islas de la Reserva se encuentran especies cuyas poblaciones se encuentran actualmente en peligro de extinción, amenazadas, raras o endémicas.

La caza furtiva y la extracción ilegal son dos de los principales factores que han afectado a estas especies o grupos, pero no son los únicos, pues también se incluye la reducción del hábitat, la presencia de depredadores exóticos (gatos y ratones en islas) y el comercio ilegal de vida silvestre (cactáceas).

La magnitud y extension de la caza furtiva y de la extracción ilegal de plantas, no se conoce precisamente, sin embargo podría haberse intensificado en los últimos años dada la carencia de un cuerpo efectivo de inspección y vigilancia en el conjunto de la Reserva. En consecuencia una estrategia adecuada -en paralelo de los programas de manejo específicos- sería establecer un cuerpo de inspectores que funcione con un verdadero cuerpo de oficiales de conservación, debidamente entrenados y provistos de los medios materiales (infraestructura, vehículos, radios, medios de información) administrativos (efectiva dirección, coordinación y apoyos logísticos) y legales (investidos de autoridad jurídica, nombramientos oficiales y con un marco reglamentario claro y en vigor) para el desarrollo de sus función de protección.

Contaminación de suelos y costas

No obstante que la Reserva está poco poblada, la mayor parte de la población se concentra en unas cuantas localidades distribuidas a lo largo de sus costas y lagunas.

Estas poblaciones registran actividades pesqueras, principalmente extractivas y de transformación muy básicas -fileteado, congelado y empaquetado-. Producto de esta actividad es la existencia de campos pesqueros móviles o temporales, integrados por casas de maderas y láminas carentes de los servicios sanitarios elementales, vehículos y otros materiales, que son abandonados al término de una o varias temporadas junto con enormes cúmulos de basura, conchas y otros subproductos de la pesca. Esto último causa el deterioro de la imagen natural y pérdida del valor paisajístico de las zonas costeras. Estos campos han proliferado al lo largo de costas de las lagunas Ojo de Liebre, Guerrero Negro, San Ignacio y de la región Pacífico Norte.

LITERATURA CITADA

Amao, J. 1994. Las Pinturas Rupestres más allá de Mesoamérica. **PANORAMA** 45, UABCS: 7-9.

Argüelles, M.C. 1992. Subcomponente Reglamento. Componente Marco Legal. Cap. 5.4. **EN: PROGRAMA DE MANEJO PARA LA RESERVA DE LA BIOSFERA DEL VIZCAÍNO, B.C.S.** Vol II. (Ortega R.A. y A. Castellanos V. Coords.) Centro de Investigaciones Biológicas de B.C.S. pp. 566

Backman, T.W. y D.C. Barilotti. 1976. Irradiance reduction: Effects on standing crops of the Eelgrass *Zostera marina* in a coastal lagoon. **MARINE BIOLOGY.** 34: 33-40.

Bakun, A. y C.S. Nelson. 1976. Climatology of upwelling related processes off Baja California. **CALIFORNIA COOPERATIVE OCEANIC FISHERIES INVESTIGATIONS REPORTS** 19: 107-127.

Barnes, D.A. and K.D. Berry. 1979. Jura-Cretaceous paleogeography: The Eugenia Group, western Vizcaino peninsula, Baja California Sur, Mexico. **EN: ABBOT P.L. AND R.G. GASTIL (EDS.). BAJA CALIFORNIA GEOLOGY, FIELD GUIDE AND PAPERS. DEPTO. OF GEOLOGICAL SCIENCES**, San Diego State University. 113-115 pp.

Boschung, H.T., J.D. Williams, D.W. Gotshall, D.K. Caldwell, M.C. Caldwell, C. Nehring y J. Verner. 1985. **THE AUDUBON SOCIETY FIELD GUIDE TO NORTH AMERICAN FISHES, WHALES AND DOLPHINS.** Chanticleer Press, New York. 848 pp.

Bostic, D.L. 1975. **A NATURAL HISTORY GUIDE TO THE PACIFIC COAST OF NORTH CENTRAL BAJA CALIFORNIA AND ADJACENT ISLANDS.** Biological Educational Expeditions, Vista CA. 184 pp.

Brusca, R.C. (Ed.) 1980. **COMMON INTERTIDAL INVERTEBRATES OF THE GULF OF CALIFORNIA.** 2a ed.; University of Arizona Press, Tucson. 513 pp.

Casas, V.M.M., G. Hernández C., J.R. Torres-Villegas y I. Sánchez R. 1985. Evaluación de mantos de Macrocystis pyrifera "sargazo gigante" en la península de Baja California (verano de 1982). Investigaciones Marinas. **CENTRO INTERDISCIPLINARIO DE CIENCIAS DEL MAR.** 2(1): 1-17.

Castellanos A. 1989. Normatividad. Cap. 11. **EN: PLAN DE MANEJO DE LA RESERVA DE LA BIOSFERA DEL VIZCAÍNO, B.C.S.** (Ortega R. A., Coord). Documento elaborado para la Delegación estatal de la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología por el Centro de Investigaciones Biológicas de Baja California Sur.La Paz, B.C.S. pp. 166.

Castellanos, V.A. y J. Llinas. 1991. Aves migratorias: Patos Gansos. Pp. 231-246. **EN: LA RESERVA DE LA BIÓSFERA EL VIZCAÍNO EN LA PENINSULA DE BAJA CALIFORNIA**. Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste S.C., La Paz.

Castro-Aguirre, J.L.. 1989. **EVALUACIÓN DE LAS POBLACIONES ÍCITICAS Y DE MACROINVERTEBRADOS DE IMPORTANCIA REAL O POTENCIAL DE LA PLATAFORMA Y EL TALUD CONTINENTAL DE LA COSTA OCCIDENTAL DE BAJA CALIFORNIA SUR. ACTUAL DE LAS PESQUERIAS MEXICANAS.** Libro Conmemorativo del XXX Aniversario del Instituto Nacional de la Pesca.

Comisión de Estudios del Territorio Nacional (CETENAL). 1975. **SISTEMA DE CLASIFICACIÓN FAO/UNESCO 1968**, modificado por CETENAL en 1970. Secretaría de la Presidencia.

Contreras, F. 1988. **LAS LAGUNAS COSTERAS MEXICANAS**. Centro de Ecodesarrollo, Secretalia de Pesca, México. 263 pp.

Cottam, C., J.J. Lynch y A.L. Nelson. 1944. Foods habits and management of the American sea brant. **JOURNAL OF WILDLIFE MANAGEMENT** 8(1): 36-56.

Crosby, H. 1992. **LOS ULTIMOS CALIFORNIOS. SERIE "CRONISTAS"**, 8. Gobierno Del Estado De Baja California Sur, México. 162 pp.

Chapa, S.H. 1963. Notas sobre el aprovechamiento industrial de algunas agarófitas. Secretaría de Industria y Comercio/Dirección General de Pesca e Industrias Conexas. **SERIE TRABAJOS DE DIVULGACIÓN**. 7(64).

Chelton, D.B., 1984. Seasonal variability of alongshore geostrophic velocity off central California, **JOURNAL OF GEOPHYSICAL RESEARCH**. 89: 3473-3486.

DIARIO OFICIAL DE LA FEDERACIÓN. 1988. Decreto por el cual se declara la Reserva de la Biosfera El Vizcaíno. 30 de noviembre de 1988.

DIARIO OFICIAL DE LA FEDERACIÓN. 1994. Listado de especies y subespecies de flora y fauna silvestres y acuáticas en peligro de extinción, amenazadas, raras y sujetas a protección especial. 16 de Mayo de 1994.

Díaz, G.J.J. 1974. Estructura, densidad y tasa de crecimiento de la población de *Pinctada mazatlanica*. **ANALES DEL INSTITUTO DE BIÓLOGIA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MÉXICO** 56(1985), Serie de Zoología (3): 1043-1056.

Diguet, L. 1990. Nota sobre la pictografía de Baja California. **EN: CASADO, M.P. Y L. MIRAMBELL (ED.). ANTDLOGÍAS**, Serie Arqueológica. Instituto Nacional de Antropología e Historia. México. D.F.: 610 pp.

Flores-villela, O. 1993. **HERPETOFAUNA MEXICANA**. Carnegie Museum of Natural History. Special Publication No. 17. 73 pp.

Galina, P., S. Alvarez-Cárdenas, A. González-Romero y S. Gallina 1991. Aspectos de la Fauna de vertebrados. Cap. 9 **EN: ORTEGA, A. Y L. ARRIAGA (EDS.). LA RESERVA DE LA BIÓSFERA EL VIZCAINO EN LA PENINSULA DE BAJA CALIFORNIA**. Centro de Investigaciones Biológicas de Baja California Sur, AC. Publicación No.4. 317 pp.

Grismer,L. 1994. **THE EVOLUTIONARY AND ECOLOGICAL BIOGEOGRAPHY OF THE HERPETOFUNA OF BAJA CALIFORNIA AND THE SEA OF CORTÉS**. Tesis Doctoral.

Grismer, L., J.A. McGuire y B. D. Hollingsworth. 1994. A report on the herpetofauna of the Vizcaíno Península, Baja California, México, with a discussion of its biogeographic and taxonomic implications. **BULL. SOUTHERN CALIFORNIA ACAD. SCI.** 93(2):45-80.

García, E. y P. A. Mosiño. 1968. Los Climas de la Baja California. **INSTITUTO DE GEOGRAFÍA DE LA**

García, E. 1981. **MODIFICACIONES AL SISTEMA DE CLASIFICACIÓN CLIMÁTICA DE KDEPPEN (PARA ADAPTARLO A LAS CONDICIONES DE LA REPUBLICA MEXICANA).** 2a. edición. Instituto De Geografía de la U.N.A.M. México 252 pp.

García, E. 1983. **APUNTES DE CLIMATOLOGÍA** (según el programa vigente en las carreras de Biólogos U.N.A.M.; de la E.N.E.P. de Cuautitlán, U.N.A.M. y de la Universidad Autónoma Metropolitana), México. 153 pp.

Gould, F. W. y R. Moran. 1981. The grasses of Baja California, Mexico. **SAN DIEGO SOC. NAT. HIST., MEMOIR** 12. 140 pp.

Grismer, L. 1994. **THE EVOLUTIONARY AND ECOLOGICAL BIOGEOGRAPHY OF THE HERPETOFUNA OF BAJA CALIFORNIA AND THE SEA OF CORTÉS**. PhD Thesis. Loma Linda University, California, Usa. 677 pp.

Grismer, L., J.A. McGuire y B. D. Hollingsworth. 1994. A report on the Herpetofauna of the Vizcaíno Peninsula, Baja California, México, with a Discussion of its Biogeographic and Taxonomic Implications. **BULL. SOUTHERN CALIFORNIA ACAD. SCI.** 93(2):45-80.

Gutiérrez, M. 1991. **INFORME DE LABORES CORRESPONDIENTE AL PROYECTO "CONSERVACIÓN Y ESTUDIO DE SITIOS ARQUEOLÓGICOS CON MANIFESTACIONES RUPESTRES COMPRENDIDOS EN EL ÁREA DE SAN FRANCISCO DE LA SIERRA, B.C.S."**. Centro Regional del INAH, La Paz, B.C.S.

Guzmán del Próo, S.A. 1969. Los recursos vegetales marinos de Baja California, México. **PROCEEDINGS VI INTERNATIONAL SEAWEED SYMPOSIUM.** 6: 685-690.

Guzmán del Próo, S.A. y J.L. Granados. 1971. El sargazo gigante (Macrocystis pirifera) y su explota-ción en Baja California. **REVISTA DE LA SOCIEDAD MÉXICANA DE HISTORIA NATURAL**. 32: 15-49.

Guzmán del Próo, S.A. et al. 1972. Flora macroscópica asociada a los bancos de abulón (*Haliotis* spp.) en algunas áreas de la costa occidental de la península de baja california. **MEMORIAS DEL IV CONGRESO NACIONAL DE OCEANOGRAFÍA.** 257-263.

Guzmán del Próo, S.A.; M.M. Casas Valdéz; C.A. Díaz; L.M.L. Díaz; B.J. Pineda y R.M.F. Sánchez. 1986. Diagnóstico sobre las investigaciones y explotación de las algas marinas en México. Investigaciones Marinas. **CENTRO INTERDISCIPLINARIO DE CIENCIAS DEL MAR.** 3(2): 1-63.

Hall, R. 1981. **THE MAMMALS OF NORTH AMERICA**. John Wilwy & Sons. vol. I:1-600+1-90, Vol II:601-1181+1- 190.

Huey, L.M. 1964. The mammals of Baja California, Mexico. **TRANSACTIONS OF THE SAN DIEGO SOCIETY OF NATURAL HISTORY** 13(7):85-168.

Hastings, J. R., R. M. Turner y D. K. Warren. 1972. **AN ATLAS OF SOME PLANT DISTRIBUTIONS IN THE SONORAN DESERT.** University of Arizona, Institute of Atmospheric Physics. Technical reports on the meteorology and climatology of arid regions. 255 pp.

Hernández-Vázquez, S.; D.B. Lluch-Cota, C. Salinas-Zavala y D. Lluch-Belda, 1991. Marco ambiental de la costa occidental de la península de Baja California, México. **RESUMEN DEL TALLER MÉXICO-AUSTRALIA RECLUTAMIENTO DE RECURSOS MARINOS BENTONICOS DE LA PENÍNSULA DE BAJA CALIFORNIA** 1. Centro de Investigaciones Biológicas de B.C.S.. La Paz, México.

Holguín, Q.O.E. 1976. **CATÁLOGO DE ESPECIES MARINAS DE IMPORTANCIA COMERCIAL EN BAJA CALIFORNIA Sur.** Secretaria de Industria y Comercio, Subsecretaria de Pesca, Instituto Nacional De La Pesca. 117 pp.

Huey, L.H. 1963. Mammals of Baja California. **PROCEEDINGS SAN DIEGO SOCIETY NATURAL HISTORY**. 13: 138-141.

Laylander, D. 1987. Una exploración de las adapataciones culturales. Estudios Fronterizos. **INSTITUTO DE INVESTIGAIONES SOCIALES, UABC**. Vol. V. No. 14: 117-124. Baja California Sur.

Leija-Tristán, A. + 11 autores. 1991. **ESTUDIO BIOLÓGICO-PESQUERO DEL CAMARÓN DE LA COSTA DCCIDENTAL DE BAJA CALIFDRNIA SUR (ZONA PROTEGIDA: CDMPLEJO LAGUNAR DE MAGDALENA-ALMEJAS). INFORME TÉCNICO FINAL,** Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste S.C./Centro Regional de Investigaciones Pesqueras/Centro Interdisciplinario de Ciencias del Mar, Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología PO20CCOR892996.

Lot, A., A. Novelo y P. Ramírez-García. 1986. V. Angiospermas Acuáticas Mexicanas 1. **EN: LISTADOS FLORÍSTICOS DE MÉXICO. UNAM.** 60 pp.

Lynn, R.J. y J.J. Simpson. 1987. The California Current System: The seasonal variability of its physical characteristics. **JOURNAL OF GEOPHYSICAL RESEARCH** 92(12): 12947-12966.

Lluch-Cota, D.B., A. Castellanos-Vera, J. Llinas-Contreras y A. Ortega-Rubio. 1993. La Reserva de la Biósfera El Vizcaíno, pp 358-388. **EN: S.I. SALAZAR-VALLEJO N.E. GONZÁLEZ (EDS.). BIODIVERSIDAD MARINA Y COSTERA DE MÉXICO.** Comisision Nacional para el Conocimiento y Aprovechamiento de la Biodiversidad-Centro de Investigaciones dde Quintana Roo, México. 865 pp.

Maravilla, C.O.M. 1991. La ballena gris de California. pp. 213-230, **EN: ORTEGA A. Y ARRIAGA L. (EDS.). LA RESERVA DE LA BIÓSFERA EL VIZCAÍNO EN LA PENINSULA DE BAJA CALIFORNIA.** Centro de investigaciones Biológicas del Noroeste S.C., La Paz.

Martin, A.C. y F.M. Uhler. 1951. **FOOD OF GAME DUCKS IN THE UNITED STATES AND CANADA**. Unites States Department of Agriculture. Technology Bulletin. 634. Fish and Wildlife Service United States Department of Interior, Washington, 308 pp.

Martínez, M. 1947. **BAJA CALIFORNIA. RESEÑA HISTÓRICA DEL TERRITORIO Y DE SU FLORA**. Ediciones Andrés Botas, México, D.F. 58 pp.

Maya, Y. y E. Troyo. 1991. Edafología. pp. 117-130. **IN: LA RESERVA DE LA BIOSFERA EL VIZCAÍNO EN LA PENÍNSULA DE BAJA CALIFORNIA. CAP. 6. A. ORTEGA Y L. ARRIAGA** (Eds.). Publ. No. 4 del Centro de Investigaciones Biológicas de Baja California Sur, A.C.

Meighan, W.C., 1990. Análisis del arte rupestre en Baja California. **EN. CASADO, M.P. Y L. MIRAMBELL (EDS.). EL ARTE RUPESTRE EN MÉXICO. ANTOLOGÍAS**, Serie Arqueológica. Instituto Nacional de Antropología e Historia. México. D.F.: 610 pp.

Miller, J.D. y R.N. Lea. 1972. Guide to the coastal marine fishes of California. **CALIFORNIA DEPARTMENT OF FISH GAME, FISH BULLETIN.** 157: 1: 249.

Mina, U.F. 1957. Bosquejo goelógico del territorio sur de la Baja California. **BOLETÍN NO. 3 Y 4 DEL LA ASOC. MEX. DE GEOL. PETROLEROS.** Vol. IX. 139-269 p.

Mina, U.F. 1984. **CARTAS GEOLÓGICAS GUERRRERO NEGRO, SANTA ROSALÍA Y SAN ISIDRO**. Escala 1:250,000

Mosauer, W. 1936. The reptilian fauna of sand dune areas of the Vizcaino Desert and of northwestern Lower California. **OCC. PAP. MUS. ZOOL. UNIV. MICHIGAN,** 329:1-21.

Nelson, E. W. 1921. Lower California and its natural resources. **MEMORIES OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES** 16:1-194.

Ortega, R.A. y L. Arriaga C. (Eds.), 1991. **LA RESERVA DE LA BIÓSFERA EL VIZCAÍNO EN LA PENÍNSULA DE BAJA CALIFORNIA.** Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste S.C., La Paz. 317 pp.

Ortega R. A. 1989. Estructura Orgánica para el Manejo del Area. Cap. 6. **IN: PLAN DE MANEJO DE LA RESERVA DE LA BIOSFERA DEL VIZCAÍNO, B.C.S.** Ortega R. A., Coord). Documento elaborado para la Delegación estatal de la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología por el Centro de Investigaciones Biológicas de Baja California Sur.La Paz, B.C.S. pp. 166.

Ortega, R.A., A. Castellanos V., F.Salinas Z., S. Díaz C., R. Coria B. y M. Vazquez .1989. **PLAN DE MANEJO DE LA RESERVA DE LA BIDSFERA DEL VIZCAIND, B.C.S.** Documento elaborado parala Delegación estatal de la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología por el Centro de Inves tigaciones Biológicas de Baja California Sur.La Paz, B.C.S. 166 pp.

Padilla, G., S. Pedrín y E. Troyo. 1991. Capítulo 4. Geología . Pp. 71-93. **EN: ORTEGA A. Y L. ARRIAGA (EDS). LA RESERVA DE LA BIOSFERA EL VIZCAÍNO EN LA PENÍNSULA DE BAJA CALIFORNIA.** Centro de Investigaciones Biológicas de Baja California Sur. Publicación no. 4. La Paz. México.

Reid, J.L., Jr.; G.I. Roden and J.G. Wyllie. 1958. Studies of the California current system. **CALIFORNIA COOPERATIVE OCEANIC FISHERIES INVESTIGATIONS REPORTS** 6: 27-56.

Reid, J.L., Jr. y R.A. Schwartzlose. 1962. Direct measurements of the Davidson current off central California. **JOURNAL OF GEOPHYSICAL RESEARCH** 67: 2491-2497.

Reilly, B.S., D.W. Rice y A.A. Wolman. 1983. Population assessment of the gray whale Eschrichtius robustus, from California shore censuses, 1967-80. **FISHERY BULLETIN.** B(2): 267-279.

Reynoso, F. 1990. *Arizona elegans pacata*. Geographic distribution. **HERP. REV.**, 21:23

Reyes, S. y P. Rojo. 1985. Variabilidad de la precipitación en la Península de Baja Califomia. **GEOFÍSICA** 22/23: 111- 128.

Rodríguez de la Cruz, M.C. 1988. Pesquería de las algas en Baja California. **IN: LOS RECURSOS PESQUEROS DE MÉXICO Y SUS PESQUERÍAS.** Secretaria de Pesca. 237 pp.

Romero S.H.1992. Subcomponente personal. Componente Administración. Cap. 5. **EN: PROGRAMA DE MANEJO PARA LA RESERVA DE LA BIOSFERA DEL VIZCAÍNO, B.C.S.** (Ortega R.A. y A. Castellanos V. Coords.) Centro de Investigaciones Biológicas de B.C.S.. 566 pp.

Rzedowski, J. 1978. **VEGETACIÓN DE México.** Editorial Limusa, México, 432 pp.

Sánchez, J.A. y J. Llampallas. 1985. **FLUJO DE LA BALLENA GRIS (*Eschrichtius robustus*) EN LA BOCA DE LA LAGUNA OJO DE LIEBRE Y SU DISTRIBUCIÓN EN ÉSTA.** Memorias de la Reunion Internacional de Mamíferos Marinos. 71-92. La Paz, B.C.S.

Salinas, C., R. Coria y E. Díaz. 1991. Climatología y Meteorología. pp. 105-115. **EN: A. ORTEGA Y L. ARRIAGA (EDS). LA RESERVA DE LA BIÓSFERA EL VIZCAÍNO EN LA PENÍNSULA DE BAJA CALIFORNIA.**Centro de Investigaciones Biológicas de Baja California Sur. Publicación no. 4. La Paz. México

Secretaría de Programación y Presupuesto. 1981. **CARTA DE CLIMAS.** Hoja La Paz. Escala 1:1,000 000. DETENAL.

SEDESOL. 1994. Listado de especies y subespecies de flora y fauna silvestres y acuáticas en peligro de extinción, amenazadas, raras y sujetas a protección especial. **DIARIO OFICIAL DE LA FEDERACIÓN.** 16 de Mayo de 1994

Shreve, F. 1937. The vegetation of the Cape Region of Baja California. **MADROÑO** 4: 105-113.

Shreve, F. y I. L. Wiggins. 1964. **VEGETATION AND FLORA OF THE SONORAN DESERT.** (2 Vols.) Stanford University Press, E. U. A. 1740 pp.

Sokolov, B.A. 1974. Investigaciones biológico-pesqueras de los peces pelágicos del Golfo de California **CALIFORNIA COOPERATIVE OCEANIC FISHERIES INVESTIGATIONS REPORTS.** 17: 92-96.

Tejas, A., Servín, R., Gallina, S.. 1991. Delimitación, zonificación y tenencia de la tierra, p. 53-68 **EN: A. ORTEGA Y L. ARRIAGA (EDS). LA RESERVA DE LA BIÓSFERA EL VIZCAÍNO EN LA PENÍNSULA DE BAJA CALIFORNIA.** Centro de Investigaciones Biológicas de Baja California Sur Publicación no. 4. La Paz. México

Uriarte, M. 1981. Pintura rupestre en Baja Califomia. Algunos métodos para su apreciación artística. INAH, **COLECCIÓN CIENTÍFICA. CUADERNOS DEL MÉXICO PREHISPÁNICO.** No. 106, México D.F. 160 pp.

Urbán, R.J. y A. Aguayo L. 1985. **CETÁCEOS OBSERVADOS EN LA COSTA OCCIDENTAL DE LA PENÍNSULA DE BAJA CALIFORNIA, MÉXICO.** Septiembre 1981-Enero 1985. Memorias de la X Reunion

Internacional sobre Mamíferos Marinos. 93-119. La Paz, B.C.S.

Viñas, R.; E. Sarria, A. Rubio y V. del Castillo. 1990. Repertorio temático de la pintura rupestre de la Sierra de San Francisco, Baja California (México). **EN: CASADD, M.P. Y L. MIRAMBELL (EDS.). EL ARTE RUPESTRE EN MÉXICO. ANTOLOGÍAS, SERIE ARQUEOLÓGICA**. Instituto Nacional de Antropología e Historia. México. D.F. 610 pp.

Wiggins, I. L. 1960. Investigations in the natural history of Baja California. **PROCCEDINGS OF THE CALIFORNIA ACADEMY OF SCIENCES**; Fourth series 30: 1: 1-45.

Wiggins, I. L. 1969. Observations on the Vizcaíno Desert and its biota. **PROCCEDINGS OF THE CALIFORNIA ACADEMY OF SCIENCES, ser. iv 36: 317-346.**

Wiggins, I. L. 1980. **FLORA OF BAJA CALIFORNIA**. Stanford University Press. E. U. A. 1025 p.

Wyrtki, K. 1975. Fluctuations of the dynamic topography in the Pacific Ocean, **JOURNAL OF PHYSICAL OCEANOGRAPHY** 5: 450-459.

CAPITULO 4

MARCO CONCEPTUAL Y NORMATIVO

Aradit Castellanos y Alfredo Ortega Rubio

En este capítulo se exponen, los principios, conceptos y estrategias de conservación internacionales, nacionales y locales bajo los que se concibió la Reserva.

4.1. El marco internacional

4.1.1 La Estrategia Mundial para la Conservación

En 1980 se formuló la Estrategia Mundial para la Conservación (EMC) de la naturaleza (IUCN, 1980). Esta estrategia surge como una respuesta de las naciones a la norme capacidad de transformación del planeta por el hombre y de sus devastadores impactos en el ambiente, y ante la necesidad de poner en conjunción el desarrollo y la conservación. El propósito de la EMC es el de contribuir al logro de un desarrollo sostenido mediante la conservación de los recursos vivos. Sus tres objetivos principales son:

1. Mantener los procesos ecológicos esenciales y los sistemas vitales de los cuales dependen la supervivencia y el desarrollo humano.

2. Preservar la diversidad genética de la cual depende el funcionamiento de los procesos y sistemas vitales, los programas de cría y mejora de plantas cultivadas, de animales domésticos, de microorganismos, parte del progreso científico, médico, la innovación técnica y la seguridad de numerosas industrias que utilizan los recursos vivos.

3. Asegurar el aprovechamiento sostenido de las especies y de los ecosistemas que constituyen la base vital para millones de comunidades humanas rurales, así como de importantes industrias.

La EMC identifica los principales obstáculos para lograr la conservación, y propone estrategias nacionales y subnacionales para alcanzar sus objetivos. Señala la necesidad de la cooperación internacional para apoyar a las actividades nacionales y recomienda una política ambiental previsiva, una política de conservación transectorial y un más amplio sistema de contabilidad nacional, a fin de integrar la conservación con el desarrollo en el nivel de las decisiones políticas.

Numerosos países se afiliaron a la EMC, haciendo suyos sus principios y propósitos. En México, la vinculación a esta iniciativa se comenzó a dar en 1983, con la integración y puesta en marcha del "Grupo Mexicano de la Estrategia Mundial para la Conservación" por el Instituto Mexicano de Recursos Naturales Renovables (IMERNAR, 1983). En el país, muchas organizaciones de conservación, de investigación, y naturalistas se han inspirado en ella. Si bien la EMC no fue formalmente asumida como propia por los órganos gubernamentales responsables de la administración y conservación de los recursos naturales del país, su influencia en los principios que rigen la política ecológica y en las leyes ambientales de la nación es considerable.

4.1.2. El Programa Hombre y Biosfera (MAB) y el concepto de reserva de la biosfera

En 1971 se inició el Programa Hombre y Biosfera (MAB) de la UNESCO, que es "un programa mundial de cooperación científica internacional que versa sobre las interacciones del hombre y el medio ambiente en todas las situaciones bioclimáticas y geográficas de la biosfera (UNESCO, 1984). En ese mismo año el MAB introdujo el concepto de reserva de la biosfera, con el propósito de crear un conjunto de áreas protegidas, enlazadas por un sistema internacional coordinado "que permitiera mostrar tanto la importancia de la conservación como la relación de ésta con el desarrollo" (UNESCO, 1984).

Desde su origen el concepto de reserva de la biosfera ha evolucionado mucho. En 1984, la UNESCO adoptó el Plan de Acción para las Reservas de la Biosfera que identifica las funciones de conservación, desarrollo y logísticas de las mismas (UNESCO, 1984). Los tres objetivos principales del Plan son: mejorar y ampliar la red; utilizarla para aumentar el conocimiento; y hacer que las reservas de biosfera muestren de modo aún más conveniente el interés de propugnar la conservación hacia el desarrollo. Así las reservas se concebían como zonas pro-

protegidas de medios terrestres y costeros representativos, reconocidas internacionalmente, que forman una red mundial de intercambio de información para la conservación y la gestión de ecosistemas naturales y manejados por el hombre. A nivel del área, cada reserva debe: incluir ejemplos representativos de ecosistemas naturales o minimamente alterados (con centros de endemismo, zonas de manipulación experimental, paisaje armonioso y ecosistemas modificados), ser suficientemente grande como para constituir una unidad de conservación eficaz, brindar oportunidades para la investigación, la educación, la demostración y la formación ecológicas, contar con protección legal, administrativa o institucional adecuada y considerar a la población humana como parte de la reserva (Batisse, 1986). Bajo esta visión, que prevaleció hasta principios de los años 1990's, se concibió la reserva de la biosfera El Vizcaíno.

El éxito de las reservas de biosfera como un instrumento de conservación de recursos se nota en su dinámica de crecimiento. Desde 1971 su número ha crecido, llegando a 243 en 65 países a mediados de los años 1980's (UNESCO, 1984) y aproximadamente a 300 en todo el mundo en 1995 (Valenzuela, 1995).

4.2 El marco nacional

En el marco del Plan Nacional de Desarrollo 1984-1988 se propuso por primera vez en México el Programa Nacional de Ecología (PNE) (SEDUE, 1984). Con ello se reconoció en México la importancia de las cuestiones ambientales. El PNE, expresaba los objetivos y prioridades nacionales en materia de ecología.

Específicamente dicho PNE, reconoce que "El conjunto de parques naturales y reservas del país, hasta ahora no ha formado un verdadero sistema de áreas protegidas y ha carecido de objetivos definidos" (SEDUE, 1984). Asimismo reconoce que la superficie del territorio nacional bajo protección, es muy baja.

Entre los objetivos del PNE se señalan los siguientes: i) Preservar los ambientes naturales representativos de los diferentes ecosistemas del país con el fin de asegurar la continuidad de los procesos evolutivos, ecológicos y de regulación ambiental. ii) Integrar un sistema de áreas protegida que permitan su funcionamiento y control. iii) Aumentar la superficie de áreas naturales protegidas diversificando la representatividad de las regiones ecológiacas del país.

En la definición regional de la aplicación de las estrategias identificadas para lograr los objetivos del PNE, se señala para la Zona Arida. Región Norte y Mar de Cortés, "crear nuevas áreas naturales protegidas, para preservar la diversidad y la riqueza de los recursos bióticos de las zonas áridas y semiáridas" (SEDUE, 1984). Dentro de las metas y previsión de recursos del PNE identificadas

para la Región Mar de Cortés, se propone realizar "estudios y proyectos para establecer y operar dos reservas de biósfera en el Desierto del Vizcaíno, Baja California Sur y El Pinacate, Sonora" (SEDUE, 1984).

Así, en el marco de estos objetivo, estrategias y metas nacionales de conservación se encuentra la justificación de la creación de la reserva de la biosfera El Vizcaíno.

A nivel del estado de Baja California Sur se habían formulado diversos planteamientos para la protección de esta zona.

La Secretaría de Asentamientos Humanos y Obras Públicas (SAHOP), en el "Paquete Integrado de Información y Diagnóstico Sobre la Problemática Ambiental. Primera Fase del Ecoplan de Baja California Sur" de 1978 (SAHOP, 1978), en el inciso "c" de las Recomendaciones para la Conservación del Patrimonio Natural", recomienda "Protección al desierto de Vizcaíno, y Malarrimos, que actualmente se encuentra en peligro de ser alterado su ecosistema".

La Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos (SARH) en su documento Uso Actual y Potencial de los Recursos Agua y Suelo (SARH, 1982) señala a la región Vizcaíno-San Ignacio, como una de las áreas recomendables para protección de la fauna silvestre.

El Plan Baja California Sur 1987-1993, define que "La estrategia para preservar los recursos naturales se orientará a establecer el ordenamiento ecológico del territorio estatal, prevenir y controlar la contaminación, conservar y restaurar los ecosistemas, y aprovechar y enriquecer los recursos naturales para su manejo integral". En materia de Ecología específicamente define que se fomentará la realización de varios proyectos, entre ellos: "Establecer la reserva de la biósfera en el desierto de Vizcaíno, con los servicios mínimos para la administración, recreación y aprovechamiento cultural".

Estas iniciativas de los gobiernos federal y estatal, han respondido al interés de gran parte de los habitantes de Baja California Sur por el destino de esta región, de las lagunas costeras, de las pinturas rupestres, de la ballena gris, del amplio conjunto de recursos y de posibilidades de desarrollo que El Vizcaíno ofrece.

LITERATURA CITADA

IUCN. 1980. **ESTRATEGIA MUNDIAL PARA LA CONSERVACIÓN**. IUCN-PNUMA-WWF. Morges, Suiza 42 pp + 5 mapas.

Instituto Mexicano de Recursos Naturales Renovables. 1983. **EL NUEVO SENDERO DE LA CONSERVACION**. SEDUE, México. 18 pp.

SARH. 1982. **USO ACTUAL Y POTENCIALDE LDS RECURSOS AGUA Y SUELO DE BAJA CALIFORNIA SUR.** La Paz, B.C.S. 75 pp.

SEDUE. 1984. **PROGRAMA NACIONAL DE ECDLDGIA 1984-1988.** SEDUE, México, D.F., 271 pp.

SAHOP. 1978. **PAQUETE INTEGRADD DE INFORMACION Y DIAGNOSTICO SDBRE LA PRDBLEMATICA AMBIENTAL.** Primera Fase del Ecoplan del Estado Baja California Sur. México, D.F.

Valenzuela, M. 1995. **LAS RESERVAS DE LA BIOSFERA HACIA EL SIGLO XXI.** (Ideas para un debate). Comité Español del Programa el Hombre y la Biosfera (MAB). Mimeo 11 pp.

Capítulo 5

ORGANIZACIÓN

Heidi L. Romero Schmidt y Alfredo Ortega Rubio

Estructura Orgánica

Según el Articulo 6° del Decreto Presidencial del 30 de Noviembre de 1988 por el cual se declara Reserva de la Biósfera "El Vizcaíno", se establece que se crea una Comisión Intersecretarial, con representantes de la Secretaría de Marina, de la Secretaría del Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca SEMARNAP (entonces Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología, y la Secretaría de Pesca), Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural (en ese entonces Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos), y la Secretaría de la Reforma Agraria. Esta Comisión Intersecretarial preside tres Coordinaciones: la de difusión, la operativa y la técnica. Y en razón de su competencia intervienen en la consecución de los objetivos que establece el Decreto (Ortega,1989; Romero, 1992).

Proponemos que el Organigrama de la Reserva, esté constituída por la mencionada Comisión Intersecretarial, adecuada a los cambios actuales, además de un Comité Directivo, un Director y un Consejo de Representantes.

Los objetivos e integrantes de cada uno de estos elementos del Organigrama propuesto se presentan a continuación

A). Comision Intersecretarial

El principal objetivo de la Comisión Intersecretarial es la de conciliar los diferentes enfoques con respecto al uso y manejo de los recursos naturales del área, así como sumar voluntades y esfuerzos, y evitar la duplicidad de funciones con el fin de optimizar la obtención de resultados (Ortega,1989; Romero, 1992).

La Comisión Intersecretarial estará constituida por los Titulares, o sus representantes, de cada una de las Secretarías de Estado que en razón de su competencia intervengan en la consecución de los objetivos que conlleva el Decreto de Reserva de la Biosfera. Las Secretarías involucradas en el caso específico de "El Vizcaíno" serían:

1.- Secretaría del Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca.
2.- Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural
3.- Secretaría de la Reforma Agraria
4.- Secretaría de Marina

La Comisión Intersecretarial estará presidida por el Titular de la Secretaría de del Medio Ambiente y se reunirá anualmente con el fin de analizar el avance de las acciones emprendidas, y obstáculos identificados, para la plena realización de los objetivos propuestos en el plan de manejo de la Reserva (Ortega, 1989; Romero,1992).

B). Comité Directivo

Para la eficaz Coordinación de acciones a nivel local se propone el establecimiento de un Comité Directivo, con sede en Baja California Sur, con la participación de todas las Instituciones involucradas en el manejo de la Reserva (Ortega, 1989; Romero,1992). Este Comité Directivo será presidido por el Titular de la Delegación Estatal de la Secretaría del Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca.

El Comité Directivo estará constituido por los Titulares de las siguientes Instituciones:

1.- Delegación Estatal de la Secretaría del Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca.
2.- Delegación Estatal de la Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural.
3.- Delegación Estatal de la Secretaría de Reforma Agraria.
4.- Secretaría de Desarrollo del Gobierno del Estado.
5.- Secretaría de Bienestar Social del Gobierno del Estado.
6.- Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste.
7.- Universidad Autónoma de Baja California Sur.

El Comité Directivo sesionará semestralmente con el fin de coordinar todas las acciones necesarias al efecto de cumplir con los objetivos establecidos en el Plan de Manejo (Ortega,1989; Romero,1992).

C). Director

Con el fin de aplicar resoluciones establecidas por el Comité Directivo se propone que la Reserva de la Biosfera del Vizcaíno cuente con un Director de Reserva, dependiente de la Subdelegación de Ecología de la SEMARNAP, con las siguientes facultades y obligaciones:

Facultades (adaptadas de Ortega,1989; Romero,1992).

1.- Aplicar las acciones propuestas para la Administración de la Reserva bajo su responsabilidad, establecidas en el programa de manejo.

2.- Coordinar al personal asignado a la Reserva con fin de que ejecute con responsabilidad y eficiencia las labores encomendadas.

3.- Proponer el programa presupuestal anual de la Reserva y presentarlo al consideración del Consejo Directivo.

4.- Aplicar las sanciones que se señalen en las disposiciones vigentes (el Decreto, el Plan de Manejo, la Ley de Equilibrio Ecológico).

5.- Levantar las actas administrativas de las anomalías que se susciten en la Reserva.

6.- Solicitar la intervención de la fuerza pública o autoridades Federales, Estatales, Municipales, cuando para el desempeño de su cometido si se requiera.

7.- Las adicionales que establezcan las autoridades.

Obligaciones (Ortega, 1989; Romero,1992).

1.- Rendir un informe semestral anual al Consejo Directivo, en el cual se detallarán las actividades realizadas en el área, la aplicación del presupuesto asignado a la misma, y su evaluación de los problemas, limitaciones y alternativas que se presentan para el mejor funcionamiento de la Reserva.

2.- Vigilar que se mantengan en buen estado las instalaciones, equipo y demás bienes asignados a la Reserva.

3.- Responsabilizarse de los recursos, materiales y economías asignados a la Reserva.

4.- Atender los aspectos de orientación, información y quejas de los visitantes de la Reserva.

5.- Mantener una estrecha coordinación con el Comité Directivo y con el Consejo de Representantes.

6.- Las demás que señalen las autoridades.

D). Consejo de Representantes

Se propone que los integrantes del Consejo de Representantes de la Reserva sean los integrantes de los Comités Directivos de las siguientes Instituciones, aso ciaciones y ciudadanos (Ortega, 1989; Romero,1992):

1.- Presidencia Municipal de La Paz.
2.- Presidencia Municipal de Los Cabos.
3.- Secretaría de Turismo del Gobierno del Estado.
4.- Vecinos que se encuentren dentro del área que abarca la Reserva.
5.- Pequeños propietarios que se encuentran dentro del área de la Reserva.

Funciones (Ortega, 1989; Romero,1992).

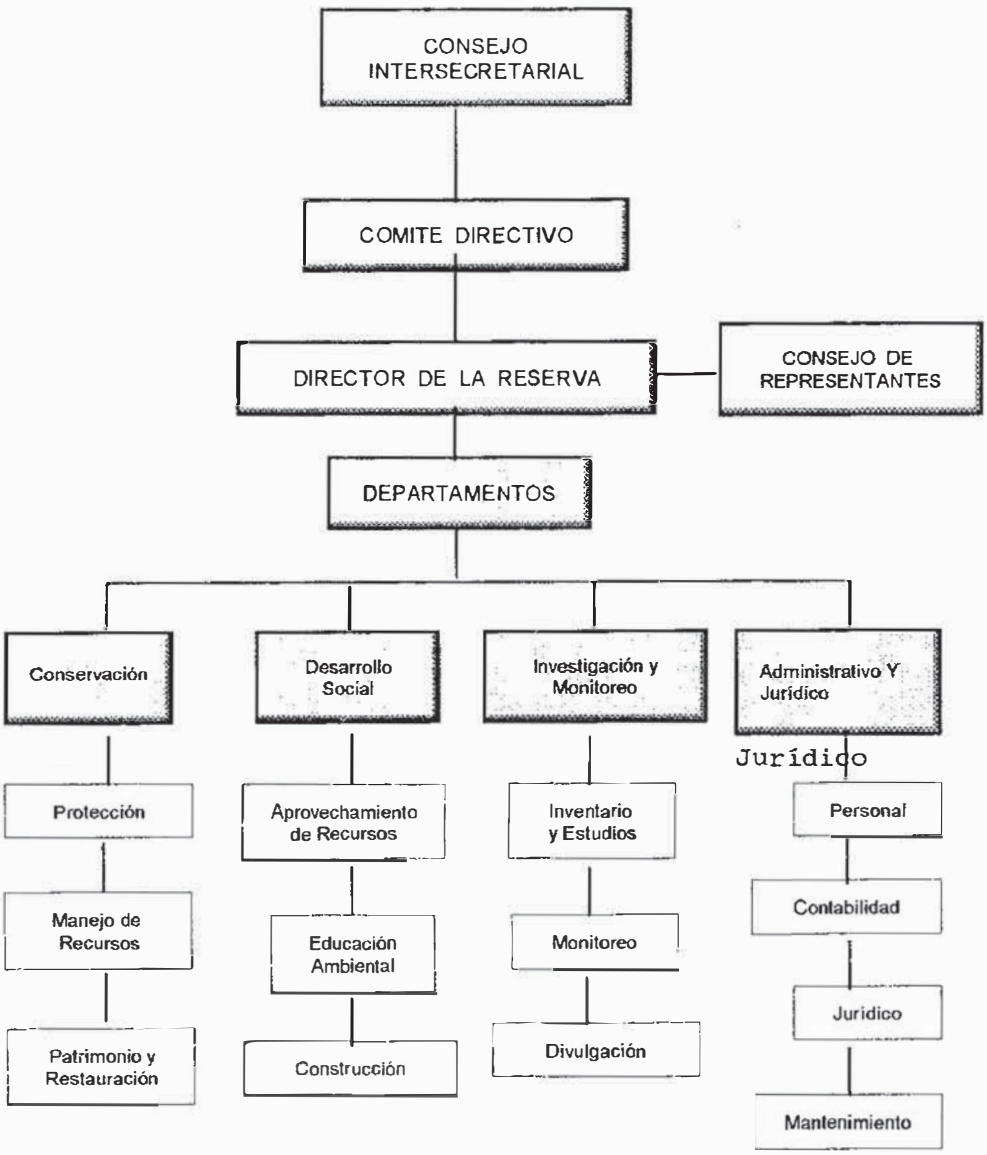
1.- Procurar la participación del Sector Social en el programa de manejo de la Reserva.

2. Apoyar y coordinarse con la Dirección de la Reserva para que se cumplan las labores que le han sido encomendadas.

3.- Analizar los problemas que le planteen sus representantes y colaboradores en la resolución de los mismos.

4.- Coordinar a nivel operativo a todas las partes involucradas.

A continuación se presenta el Organigrama propuesto:


CONSEJO INTERSECRETARIAL
COMITE DIRECTIVO
DIRECTOR DE LA RESERVA
CONSEJO DE REPRESENTANTES
DEPARTAMENTOS
Conservación
Desarrollo Social
Investigación y Monitoreo
Administrativo Y Jurídico
Protección
Manejo de Recursos
Patrimonio y Restauración
Aprovechamiento de Recursos
Educación Ambiental
Construcción
Inventario y Estudios
Monitoreo
Divulgación
Jurídico
Personal
Contabilidad
Jurídico
Mantenimiento

Concertacion de Actividades

Antecedentes

En el área ha habido algunos esfuerzos y experiencias de coordinación inter-institucional y concertación social, relacionados a la protección y manejo de recursos de vida silvestre, como lo fueron la colaboración SEP-SEDUE en un programa piloto de educación ambiental, la de SAHR- SEPAFIN-ESSA-SEDENA para la protección del berrendo peninsular, y la de PESCA- MARINA para la protección de recursos pesqueros. También se han tenido algunos ejemplos de cooperación internacional para la investigación científica y el manejo de los recursos, principalmente los de la vida silvestre, entre los que podemos citar como ejemplo; los convenios para la protección de las aves acuáticas migratorias, para el estudio de los mamíferos marinos y para la protección del berrendo y otras especies entre México y E.U.,(Ortega, *et al.* 1989).

Objetivos (Romero,1992).

- Orientar los esfuerzos y acciones de organizaciones gubernamentales, orga nizaciones privadas, del sector social y de la comunidad, para el forta-lecimiento de los programas de manejo de la reserva.

-Obtener apoyos internacionales para los programas de manejo de la reserva.

Actividades prioritarias (Ortega, 1989; Romero,1992).

1.- Coordinación e integración interinstitucional para la administración y manejo de la reserva.

2.- Integraciones de las organizaciones civiles existentes a las tareas de conservación de los recursos del área.

3.- Concertación de acciones con el gobierno del municipio de Mulegé, para la instrumentación de las acciones de conservación en áreas urbanas y suburbanas enfocadas al control y prevención de la contaminación ambiental por desperdicios sólidos.

4.- Convenio de cooperación y coordinación de acciones SEMARNAP-ESSA en materia de protección al hábitat lagunar, ballenas, aves acuáticas y berrendo, en las zonas de la laguna Ojo de Liebre- Guerrero Negro y planicies del Vizcaíno.

5.- Convenio de coordinación de acciones con la Secretaría de la Reforma Agraria, para fines de organización de ejidatarios, en acciones de conservación.

6.- Convenio de coordinación de acciones con la Secretaria de la Defensa Nacional y la Secretaría de Marina, para la protección, inspección y vigilancia de los recursos de vida silvestre, particularmente de las especies en peligro de extinción.

7.- Integración de grupos cívicos en las diferentes localides de la reserva, para la protección y cuidado de los recursos del ambiente lagunar, la vida silvestre, petroglifod y pinturas rupestres, misiones y arquitectura local.

8.- Convenios de cooperación para el desarrollo de actividades científicas, con el enfoque de manejo de recurso, con centros de investigaciones y de educación superior.

Normatividad General

En nuestro país contamos con una legislación ambiental de las más avanzadas del mundo, que pudiera considerarse cubre todos los aspectos en materia ambiental, pero desgraciadamente todavía sin efectividad en su estricta aplicación.

La protección de los recursos del área, depende de la capacidad de puesta en práctica y de la observancia de la legislación en vigor, tanto por las dependencias responsables como por la población en general.

A continuación se presentan brevemente las leyes generales contenidas en el Decreto Oficial de la Reserva de la Biosfera, así como algunas normas y diposiciones que complementan a escala local, las leyes vigentes y reglamentos de la materia.

Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. DOF 28/ 1/88

Ley Forestal

Ley Federal de Caza y Pesca

Leyes de Aguas Nacionales

Ley General de Asentamientos Humanos

Normas de Uso por Zonas de la Reserva

Zona Núcleo (Castellanos, 1989; Argüelles, 1992):

En las zonas núcleo no se permite:

- La fundación de nuevos centros de población.
- La realización de obras públicas o privadas, que causen desequilibrios ecológicos o rebasen los límites y condiciones señladas en los reglamentos y normas técnicas ecológicas.
- La apertura de caminos y construcciónes, excepto las mínimas necesarias para la administración de la reserva.
- La investigación que altere de algún modo los recursos naturales (manipulativa).
- El aprovechamiento de la flora y fauna silvestre, recursos minerales y otros.
- La introducción de especies exóticas.
- La descarga de aguas residuales y otros contaminantes.
- La construcción de obras hidráulicas y la extracción de agua del subsuelo.

Zona de Amortiguamiento (Castellanos, 1989; Argüelles, 1992)

- Todo proyecto de obra pública o privada que se pretenda realizar dentro de esta zona, deberá contar con autorización expresa de la Secretaría del Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca.
- Toda actividad productiva que se pretenda realizar dentro de esta zona, de mediana y gran escala, deberá contar con autorización expresa de la Secretaría del Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca.

Islas (Castellanos, 1989; Argüelles, 1992)

- Se prohibe la introducción de animales y plantas exóticas a las islas.
- Se prohibe el establecimiento o construcción de nuevos asentamientos humanos (poblados, campamentos pesqueros) de carácter permanente o temporal.
- Se prohibe la construcción de obras, apertura de caminos, excavación del suelo, y extracción de materiales de cualquier tipo (piedra, arena, conchas, guano) de las islas e islotes. En los casos que se considere necesario e indispensable se deberácontar con autorización expresa de la autoridad competente.

Normas de Uso de los Recursos Naturales (Castellanos, 1989; Argüelles, 1992)

1.- Normas de Uso de la Vegetación Forestal y la Flora Silvestre:

a) Quedan en veda las siguientes especies endémicas; Cirio *Idria columnaris*, el copalquín *Pachicormus discolor*, el sotol *Nolina beldingii*, y el maguey *Agave vizcainoensis.*

b) Se prohibe expresamente la remoción de la corteza del palo blanco.

c) No se podrá obtener postes y varas de mangle *Avicennia germinans*.

d) Las asociaciones florísticas dentro de toda la reserva, incluyendo las marismas, dunas costeras y manglares, se consideran bajo protección, por lo que se prohibe toda actividad perturbadora tales como: circulación de vehículos automotrices de doble tracción, motos y triciclos, en las áreas donde se presenten.

2.- Normas de Uso de la Fauna Silvestre (Castellanos, 1989; Argüelles, 1992):

a) Se establece veda total y permanente del Berrendo *Antilocapra americana* y la Zorra del desierto *Vulpes macrotis.*

b) Las 16 zonas núcleo quedan vedadas permanentemente a todo tipo de aprovechamientos faunísticos, exceptuando aquellos de carácter científico.

c) Veda anual a la cacería, en el área comprendida desde el punto de contacto de la carretera transpeninsular con la línea imaginaria del Paralelo 28° Latitud Norte, hacia el sur sobre la carretera transpenisular hasta el Rancho "Fisher" y de éste hacia el suroeste hasta el campo pesquero Julio Valencia, incluyendo las Lagunas Guerrero Negro, Ojo de Liebre y San Ignacio.

d) Veda parcial a la cacería, es decir sólo permitida la de permisos especiales para borrego cimarrón, en las zonas montañosas conocidas como el Volcán de las Vírgenes, Sierra del Azufre y Sierra de la Reforma.

e) Se prohibe cazar, perseguir, capturar, apropiarse de derivados y productos como huesos, pieles, plumas, huevos, pollos y crías, en todas las áreas de la reserva, de las siguientes especies: Halcón peregrino *Falco peregrinus*, Aguila real *Aguila chrysaetus*, Ganso de collar *Branta bernicla*, Aguila pescadora *Pandion haliaetus*, Pelícano blanco *Pelecanus erythrorhynchos*, y el Puma *Felis* concolor.

f) la captura de ejemplares y derivados de la fauna silvestre para fines de reproducción en cautiverio, deberá contar con un plan, autorizado oficialmente por la autoridad competente, de recuperación y manejo en el caso de especies en peligro de extinción.

g) El control de las especies que alcancen niveles de conflicto con el hombre como plagas agrícolas, o que ataquen sus animales o sus bienes, sólo podrá relizarse bajo un permiso y supervisión directa de las autoridades responsables de la Reserva.

3.- Normas de Uso Agrícola (Castellanos, 1989; Argüelles, 1992):

a) Las actividades agrícolas, de carácter comercial, deben realizarse exclusivamente en las zona indicada para el efecto en el plan.

b) El depósito manejo y diposición fnal de plaguicidas y pesticidas deberá contar con autorización por las autoridades de la Reserva, así como con planes de contingencia aprobados oficialmente.

c) La aplicación de herbicidas requiere de permiso expreso de la autoridad responsable de manejo de la Reserva.

d) Se prohibe el uso de pesticidas organoclorados en el control de plagas agrícolas.

4.- Normas de Uso Pecuario (Castellanos, 1989; Argüelles, 1992):

a) El número de cabezas de ganado en libre pastoreo, deberá ajustarse de acuerdo a los índices de agostadero oficialmente establecidos para la región.

b) Queda prohibida la introducción al libre pastoreo de especies no nativas del área.

5.- Normas de Uso de los Recursos Acuáticos (Castellanos, 1989; Argüelles, 1992):

a) Obras de tipo portuario como muelles, espigones, diques, canales de navegación solo podrán realizarse en las zonas de amortiguamiento.

b) En las lagunas Ojo de Liebre y Guerrero Negro se prohibe el tráfico de embarcaciones pesqueras y turísticas, excepto las autorizadas por la autoridad competente a operar como servicios recreativos, durante la temporada invernal, del 15 de diciembre al 15 de marzo de cada año.

c) En las lagunas Ojo de Liebre, Guerrero Negro y San Ignacio se prohibe la búsqueda y observación de la Ballena Gris en embarcaciones individuales. Su observación queda restringida a servicios recreativos colectivos debidamente autorizados por las autoridades responsables de la Reserva.

d) A los cuerpos lagunares no podrán verterse aguas residuales o industriales que no estén debidamente tratadas, de acuerdo a la legislación vigente.

e) Se establece veda indefinida para la pesca y captura de todas las especies de tortugas marinas en todas las aguas bajo protección de la Reserva.

f) Se prohibe el dragado y/o relleno de marismas, esteros, manglares y cuerpos de agua lagunares o marítimos dentro de la reserva.

6.- Normas de Uso de los Recursos Minerales (Castellanos, 1989; Argüelles, 1992):

a) Sólo se permitirá la extracción de los recursos minerales en el área de amortiguamiento de la Reserva.

b) La roca, piedra, grava, arena y otros materiales para construcción deberán extraerse de las áreas señaladas exprofeso por las autoridades responsables de la Reserva.

c) Las aguas, gases y desperdicios sólidos derivados y/o utilizados en los procesos de extracción y producción de minerales, deberán ser tratados de acuerdo a las normas en vigor y dispuestos finalmente en los sitios especialmente señalados por las autoridades de la Reserva.

7.- Normas de Uso de la Zona Litoral (Castellanos, 1989; Argüelles, 1992):

a) El uso de la zona federal marítima terrestre dentro de la Reserva , se regulará por la ley de la materia en vigor, tomando en cuenta la necesidad de proteger los recursos vivos y su hábitat.

b) No se autorizará el establecemiento de nuevos sitios de almacenaje, depósito y manejo de combustibles (petróleo, gasolina, diesel, asfalto), en las márgenes de las lagunas costeras de la Reserva.

c) El depósito, tráfico y manejo de combustibles y derivados del petróleo en las aguas y costas de la Reserva, deberá contar con planes de contingencia autorizados por las autoridades responsables de la Reserva.

d) Queda prohibido el tránsito de vehículos automotrices, triciclos, motos por playas, marismas y dunas costeras.

8.- Normas de Uso de las Zonas Arqueológicas (Castellanos, 1989; Argüelles, 1992):

a) Las visitas a las zonas arqueológicas sólo serán permitidas con previo aviso y autorización de las autoridades locales con facultadas para el caso por las autoridades responsables de la Reserva.

b) Queda prohibido acampar y prender fogatas en las cuevas, cornisas y salientes donde se encuentran las pinturas rupestres.

c) Queda prohibido remover y transportar fuera de su sitio piezas y fragmentos de grabados y pinturas en piedra , puntas de flecha, utensilios y otros objetos que se encuentren en las zonas y sitios arqueológicos.

d) El número de visitantes que pueda recibir un sitio arqueológico quedará definido por las autoridades responsables de la Reserva.

9.- Normas de Desarrollo Urbano (Castellanos, 1989; Argüelles, 1992):

a) El desarrollo de centros de población y urbanos deberá apegarse a los planes que se establezcan exprofeso por las autoridades competentes.

b) Las aguas residuales municipales deberán ser tratadas a nivel primario y secundurio en caso de ser destinadas para su re-uso agropecuario.

c) Los residuos sólidos municipales deberán ser dispuestos finalmente en rellenos sanitarios o quemados en incineradores. Bajo ninguna circunstancia serán dejados a cielo abierto.

d) Las emisiones gaseosas de establecimientos de carácter industrial, minero y de otro tipo deberán verificarse y cumplir con las normas establecidas por los reglamentos en vigor.

10.- Normas de Uso Científico (Castellanos, 1989; Argüelles, 1992):

a) El desarrollo de actividades de investigación, científicas y de manejo en las distintas zonas de la Reserva, sólo se permitirá a nivel de instituciones, las que deberán contar con planes, proyectos y programas oficialmente aprobados por las autoridades responsables de la Reserva.

b) Los permisos de investigación individuales o no institucionales, se otorgarán únicamente a aquellas personas que presenten un proyecto de investigación, programa de trabajo detallado en el campo y avales institucionales acreditados y reconocidos por las autoridades de la Reserva.

c) La colecta de muestras de minerales, suelos , vegetales, animales, sus derivados y productos, para fines científicos, queda restringida a lo que se especifique y autorice en cada proyecto de investigación.

Literatura Citada

Argüelles M.C. 1992. Subcomponente Reglamento. Componente Marco Legal. Cap. 5.4. **EN: PROGRAMA DE MANEJO PARA LA RESERVA DE LA BIOSFERA DEL VIZCAÍNO, B.C.S.** Vol II. (Ortega R.A. y A. Castellanos V. Coords.) Centro de Investigaciones Biológicas de B.C.S. 566 pp.

Castellanos A. 1989. Normatividad. Cap. 11. **EN: PLAN DE MANEJO PARA LA RESERVA DE LA BIOSFERA DEL VIZCAÍNO, B.C.S.**(Ortega R. A., Coord). Documento elaborado para la Delegación estatal de la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología por el Centro de Investigaciones Biológicas de Baja California Sur.La Paz, B.C.S.166 pp.

Ortega R. A. 1989. Estructura Orgánica para el Manejo del Area. Cap. 6. **EN: PLAN DE MANEJO PARA LA RESERVA DE LA BIOSFERA DEL VIZCAÍNO, B.C.S.** Documento elaborado para la Delegación estatal de la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología por el Centro de Investigaciones Biológicas de Baja California Sur.La Paz, B.C.S.166 pp.

Ortega, R.A., A. Castellanos V., F.Salinas Z., S. Díaz C., R. Coria B. y M. Vazquez .1989. **EN: PLAN DE MANEJO PARA LA RESERVA DE LA BIOSFERA DEL VIZCAÍNO, B.C.S.** (Ortega R. A., Coord). Documento elaborado para la Delegación estatal de la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología por el Centro de Investigaciones Biológicas de Baja California Sur.La Paz, B.C.S. 166 pp.

Romero S.H.1992. Subcomponente personal. Componente Administración. Cap. 5.5. **EN: PROGRAMA DE MANEJO PARA LA RESERVA DE LA BIOSFERA DEL VIZCAÍNO, B.C.S.** Vol II. (Ortega R.A. y A. Castellanos V. Coords.) Centro de Investigaciones Biológicas de B.C.S. pp. 566.

Capítulo 6

PROGRAMAS DE MANEJO

6.1. Programa de Conservación

Aradit Castellanos Vera y *Gustavo Arnaud*

El propósito de este programa es el de desarrollar actividades relacionadas con la protección de los recursos físicos y biológicos del área. En la reserva, se encuentran recursos de especial interés ecológico, científico, económico y social que por lo mismo requieren de una atención particular.

Objetivos

Los objetivos más amplios de este subprograma son:

1.- Conservar los ecosistemas naturales del área, especialmente los cuerpos lagunares, islas e islotes, las planicies del Vizcaíno, las montañas de Santa Marta-San Francisco y la Sierras de Las Tres Vírgenes-La Reforma.

2.- Mantener la diversidad genética de la región, protegiendo particularmente las especies endémicas, raras, amenazadas y en peligro de extinción.

3.- Manejar las especies de importancia económica y de usos tradicionales.

4.- Proteger los sitios de alto valor paisajístico y antropológico.

Subprograma de Inspección y Vigilancia

La instrumentación de un programa amplio y sistemático de inspección y vigilancia sobre el conjunto del área, es un mecanismo efectivo para la conservación de sus recursos. Si bien en el área bajo protección en la actual reserva ha existido a lo largo de varios años, desde 1972-1975, personal técnico calificado han emprendido algunos operativos de vigilancia, los cuales no han sido lo suficientemente efectivos para lograr la protección de los recursos de El Vizcaíno. Así, resulta ahora indispensable instrumentar un efectivo programa de inspección y vigilancia que de protección a los recursos tanto terrestres como marinos de la reserva.

Actividades prioritarias

- Organizar y capacitar un cuerpo de inspectores y vigilantes de la reserva.
- Instrumentar una red de centros de coordinación y control de operaciones (casetas e instalaciones equipadas) de vigilancia en la principales localidades de la reserva: Guerrero Negro, Santa Rosalía, Bahía Tortugas, Laguna San Ignacio y Alfredo V. Bonfil.
- Instrumentar operativos de vigilancia fija y de patrullaje (móvil) para protección de las principales especies terrestres de interés: berrendo, borrego cimarrón, venado bura, en peligro de extinción o en otras categorías de protección oficial.
- Instrumentar operativos de inspección en las áreas pobladas del centro de la reserva (Valle del Vizcaíno) e inmediaciones para protección principalmente de cactáceas y de los recursos forestales.
- Instrumentar operativos para la regulación y control del turismo asociado a la ballena gris y de las actividades pesqueras realizadas en los cuerpos lagunares Guerrero Negro, Ojo de Liebre y San Ignacio
- Instrumentar operativos de vigilancia en las lagunas, islotes e islas de la costa occidental de la reserva para la protección de la aves acuáticas residentes y migratórias

Subprograma de Manejo de Recursos.

Basicamente los esfuerzos de este subprograma se deberan concentrar en las especies que representan posibilidades actuales de aprovechamiento o requieren de protección.

Acciones Prioritarias

Recursos forestales.- En general el mayor aprovechamiento de las plantas silves-

tres del área, se lleva a cabo por las comunidades rurales y es básicamente para el autoconsumo. Las especies forestales maderables objeto de aprovechamiento (real o potencial) son pocas, destacando entre ellas las palmas y el datilillo. Dentro de las especies no maderables, muchas se utilizan principalmente como fuente de alimentos para el hombre y el ganado, como medicamentos tradicionales y algunas como la jojoba, para su venta comercial.

Sobre este conjunto de recursos las necesidades más apremiantes son, por un lado, conocer su estado actual y por otro sus usos y posibilidades de aprovechamiento. Así las principales acciones propuestas son:

- Realizar estudios para determinar los usos tradicionales de las especies vegetales del área, evaluando especialmente sus cualidades alimenticias y farmacológicas.

- Conducir estudios para evaluar cualitativa y cuantitativamente la condición de la principales especies de uso maderable, alimenticio, medicinal y forrajero.

- Conducir estudios para determinar las posibilidades y mecanismos de aprovechamiento y comercialización de la flora de la reserva.

Recursos Faunísticos

La fauna silvestre de la reserva es relativamente rica en especies. La única especie terrestre bajo aprovechamiento cinegético es el borrego cimarrón, el resto, incluyendo además a las aves acuáticas y mamíferos marinos se encuentran totalmente protegidas. La reserva es particularmente una importante área de refugio de aves acuáticas residentes y migratorias. Existen asimismo en la reserva distintas especies consideradas en peligro de extinción, amenazadas o bajo protección especial.

En estas condiciones el enfoque de este componente de trabajo deberá centrarse por un lado, en conocer la condición que guardan estas especies y su hábitat, y por otro en encontrar alternativas de aprovechamientos que no impliquen el consumo directo o la supresión de los organismos, tales como el ecoturismo, la formación y educación ambiental y la investigación científica.
En general se propone realizar las siguientes acciones para las especies o grupos de interés primario:

- Realizar exploraciones y censos de población en la medida de lo posible anuales.
- Realizar estudios de la condición de su hábitat.
- Realizar estudios biológicos y ecológicos sobre su reproducción, alimentación, comportamiento, requerimientos de hábitat y de sus relaciones intra e interespecí-

ficas.
- Realizar estudios para determinar los efectos de actividades industriales, turísticas, pesqueras y de otra índole sobre sus poblaciones.
- Instrumentar proyectos de recuperación sobre especies en peligro de extinción.
- Realizar estudios de alternativas y mecanismos de aprovechamiento no consuntivos.

Subprograma Patrimonio Arqueológico e Histórico

La reserva incluye una de las zonas más ricas en Norteamérica de vestigios arqueológicos (pinturas rupestres, petroglifos, talleres líticos) del hombre prehistórico. Se estima que en las Sierras de San Francisco-Santa Marta existen cerca de 2,000 sitios con vestigios de este tipo y cerca de 300-400 cuevas con pinturas rupestres. Muchos de estos sitios exhiben un considerable deterioro atribuido en parte al efecto de ganado caprino, del vandalismo o la progresiva degradación natural de las cuevas en las cuales se encuentran. En estas condiciones la acciones prioritarias de este subprograma podrían enfocarse a:

- Realizar un inventario de los sitios y cuevas con vestigios antropológicos, evaluando su estado de conservación.
- Establecer mecanismos de protección de los sitios más afectados e importantes en contra del ganado caprino (cercado y aislamiento).
- Establecer una reglamentación específica para el uso de estas áreas por parte del público.
- Instrumentar programas de educación ambiental (museos, senderos, señalamiento, información pública), para el disfrute por el público de estas áreas.
- Instrumentar un programa de infraestructura y servicios básicos para el público e incorporar a los pobladores en la administración de ambos.
- Instrumentar programas de conservación, restauración y de uso público de la misión de San Ignacio y de los monumentos históricos de Santa Rosalía.

6.2. PROGRAMAS DE INVESTIGACION CIENTIFICA Y MONITOREO AMBIENTAL

Patricia Galina Tessaro y Sergio Alvarez Cárdenas

Para establecer los programas de investigación científica debe tenerse en cuenta que la Reserva se creó con la finalidad de conservar la diversidad e integridad de sus comunidades bióticas, buscando al mismo tiempo el beneficio de la sociedad que habita dentro de la Reserva. Por lo anterior, la investigación en la Reserva debe generar los conocimientos sobre la estructura y funcionamiento de tales comunidades, así como de la interacción del hombre con dichos recursos, para promover el uso sostenible y la conservación a largo plazo de los mismos. Preferentemente, esta investigación debe realizarse de manera periódica y a largo plazo para preveer las tendencias y cambios en los recursos a lo largo del tiempo. Del mismo modo es necesario llevar a cabo el monitoreo de las condiciones ambientales, dada la influencia que éstas tienen sobre los recursos.

Subprograma Investigación básica y aplicada.

Antecedentes

La elaboración de inventarios por medio de la identificación y determinación de la cantidad y variedad de los recursos naturales existentes, así como la realización de los estudios ecológicos básicos de plantas y animales, son indispensables para aplicar un plan de manejo adecuado. Del mismo modo, es necesario realizar estudios sobre la distribución de estos recursos, de la demografía humana y de la situación socioeconómica de la región, a fin de asegurar el adecuado uso de los recursos y promover la participación local para la preservación de los mismos.

Un inventario de recursos como tal en la Reserva no ha sido aún llevado a cabo. En el área en cuestión, se han realizado estudios aislados de algunas especies o grupos de flora y fauna, al igual que de otro tipo de recursos por parte

de personal de SEMARNAP (entonces SEDESOL), SARH y CET del Mar, junto con instituciones extranjeras y nacionales (CIBNOR, CRIP, UABCS, entre otros). En cuanto a fauna, para el área de la Reserva se cuenta hasta la fecha con un listado de especies y con algunos estudios específicos de ciertas especies y/o grupos, como son el berrendo, la ballena gris, el águila pescadora y las aves costeras. Sobre la vegetación, se cuenta con algunos inventarios realizados en las zonas más accesibles, principalmente en la zona núcleo, cuyo material forma parte del Herbario del CIBNOR; de igual forma, existen algunos estudios específicos de ciertas comunidades y grupos de plantas. Sin embargo, prácticamente no existe información sobre la mayor parte de los grupos vegetales y de fauna en gran parte de la extensión de la Reserva.

En cuanto a los recursos minerales, se tiene conocimiento de aquellos que se encuentran en explotación como el cobre, magnesita, manganeso, sal común, etc., pero es necesario profundizar sobre los conocimientos de éstos y de aspectos de explotación que permitan su aprovechamiento racional y uso sostenible.

En el País, hasta la fecha la explotación de gran parte de los recursos se ha llevado a cabo sin ninguna investigación científica previa, o bien confiable, y mucho menos basados en seguimientos del estado de los mismos a largo plazo. Por tanto resulta recomendable aprovechar la oportunidad que ofrece el estatus legal de la Reserva, para instrumentar programas de investigación científica que coadyuven a proporcionar la información necesaria para un más adecuado manejo de los recursos.

Objetivos

- Contar con los inventarios completos de los recursos bióticos (fauna, flora) y abióticos (agua, suelo y minerales), así como realizar los estudios de estos recursos, que permitan conocer su distribución, condiciones actuales y potencialidad de aprovechamiento, de manera que se respalden las acciones de manejo y conservación de la Reserva.
- Contar con un sistema de mapeo computarizado (cartografía completa del área) que contenga información de vegetación, de geología-geomorfología, de suelos, de hidrología, de vías de comunicación, localidades y asentamientos humanos, que constituya una herramienta de apoyo a los planes de manejo y conservación de la Reserva.
- Generar la tecnología aplicable y conocimientos científicos encaminados al aprovechamiento sostenible de los recursos naturales de la Reserva.

Actividades

Determinar con precisión la distribución de los diferentes grupos florísticos y faunísticos, realizando las colectas necesarias para el desarrollo y mantenimiento de colecciones botánicas y faunísticas que sirvan de referencia para diferentes estudios. Se deberá completar la determinación específica de las tierras bajas, y se tendrá que hacer énfasis en las zonas donde existe poca información, como son las zonas menos accesibles de las áreas montañosas, como las sierras de Santa Clara y San Francisco, así como las zonas costeras, áreas que por su ubicación y sus características geomorfológicas y climáticas presentan especies particulares, diferentes a las de la mayor parte de la Reserva.

Una vez identificadas las especies presentes y su ditribución en la Reserva, se deben realizar los estudios ecológicos básicos para determinar el estado actual de las diferentes comunidades, poblaciones y especies de animales en los diferentes tipos de hábitats, evaluando parámetros como riqueza específica, diversidad y abundancia, y relacionarlos con las características particulares de sus hábitats, determinando principalmente el tipo de vegetación y la estructura y cobertura de la misma, así como aspectos físicos como geomorfología, clima y agua.

En base a los resultados anteriores se hará un inventario actualizado de las especies clave en la Reserva: identificando y valorando el estado poblacional de especies endémicas y especies amenazadas y en peligro de extinción, así como la determinación de especies indicadoras de hábitats particulares o de las condiciones de éstos.

Profundizar en los estudios sobre la ecología poblacional de especies animales amenazadas o en peligro de extinción y de aquellas que ameriten una protección especial. En este caso sobresalen el berrendo, la ballena gris, la zorra del desierto, las tortugas marinas y algunas aves costeras, así como las especies endémicas en general, siendo importante determinar con detalle sus patrones de distribución, su número y su estructura poblacional, además de la evaluación de la calidad de sus hábitats, determinando principalmente la disponibilidad de alimento y protección que tales especies requieren.

Realizar estudios más detallados sobre hábitats particulares y frágiles, cuya vegetación o algunas de sus especies vegetales se encuentran amenazadas o en peligro de extinción o que ameriten una protección especial, como las áreas de marismas, principalmente de las lagunas de San Ignacio, Ojo de Liebre y Guerrero Negro, las áreas de Manglar en La Laguna de San Ignacio, y en general del grupo de las cactáceas.

- Instrumentar los programas de investigación para el manejo, recuperación, conservación y/o explotación de especies de importancia biológica y económica, como el borrego cimarrón y el venado bura (cinegéticas), evaluando lo más precisamente su número y dinámica poblacional, junto con la disponibilidad de alimento, agua, cobertura de protección y la capacidad de carga del hábitat.
- Inventariar los recursos abióticos (agua, suelo, minerales) que actualmente se encuentran en explotación, y/o de aquellos que se conoce su existencia y localización.
- Realizar los estudios demográficos y socioeconómicos necesarios para determinar las necesidades y demandas de la población humana en la zona.
- Evaluar el grado de influencia y perturbación que las actividades humanas tienen sobre los recursos naturales de la Reserva, analizando principalmente lo referente a la ganadería, agricultura, extracción de minerales y turismo.
- Realizar un inventario de las industrias que se encuentran dentro de la Reserva y cuáles son las actividades que realizan, evaluando el impacto que su operación registra en el área de la Reserva.
- inventariar y evaluar la condición de los sitios arqueológicos y de patrimonio histórico y cultural localizados en la Reserva.

Subprograma de Monitoreo Ambiental

Antecedentes

El área que comprende a la Reserva cuenta con 14 estaciones del Sistema Meteorológico Nacional. Además de las estaciones mencionadas, existen estaciones de la Comisión Federal de Electricidad (CFE), de la Compañía Exportadora de Sal (ESSA) y del Centro de Estudios Tecnológicos del Mar (CETMAR). Hasta hace unos años también se podían contar con los datos de la empresa minera de "El Boleo".

Por lo que respecta a las aguas oceánicas de la zona del Pacífico, se tienen datos de la red de muestreo de la California Cooperative Oceanic Fisheries Investigations (CalCOFI) y datos de la National Oceanic Atmospheric Administration (NOAA) ambas instituciones de los Estados Unidos de Norte América; así como de la Exportadora de Sal (ESSA), de los transbordadores y de cruceros oceanográficos que ocasionalmente recorrían el área.

En fechas recientes la Secretaría de Pesca, ha realizado una serie de estudios para determinar las condiciones en que se encuentran las aguas donde son explotados los productos pesqueros, como el abulón, la langosta y el caracol.

Dentro de este subcomponente debe considerarse también el monitoreo de las poblaciones de las diferentes especies, principalmente de aquellas que se encuentran amenazadas, en peligro de extinción, o sujetas a una protección especial, y aquellas que son de interés económico y turístico, además de las condiciones de los diferentes hábitats y su capacidad de carga. Igualmente, los aspectos físcos de las diferentes zonas de la Reserva, como la hidrología, los suelos, el clima y la geotérmia; así como los diferentes factores antropogénicos que están insidiendo en la Reserva.

Objetivos

Contar con una red de monitoreo ambiental que cubra toda la Reserva y de la cual se obtengan datos que proporcionen información sobre su estado actual y la variación de los diferentes factores a través del tiempo.

Integrar todos los datos de las redes de monitoreo existentes dentro de un mismo sistema, participando las redes de monitoreo nacionales (Servicio Meteorológico Nacional, etc) e internacionales (Global Environmental Monitoring System del PNUMA).

- Contar con un banco de información que proporcione datos sobre los diferentes elementos presentes en la Reserva (fauna, flora, clima, recursos naturales abióticos, aspectos socioeconómicos, etc.) y su variación a lo largo del tiempo.
- Crear una entidad que coordine todas las actividades de investigación que se realizan dentro de la Reserva, y un centro de datos con la información obtenida de dichas actividades y del monitoreo, de manera que se tenga la capacidad de poder dar apoyo a los diferentes grupos de investigación que participen dentro de la Reserva, repercutiendo ésto en un mejor aprovechamiento de los recursos existentes para la investigación.
- Ofrecer apoyo informativo sobre las condiciones ambientales de la Reserva a las diferentes instituciones de investigación que la soliciten.

Actividades

Describir el grado de alteración ambiental que presenta la Reserva y ubicar las áreas en las que se presenta ésta, identificando los sitios que necesiten una mayor atención con respecto a los planes de manejo y conservación.

Será necesario realizar monitoreos periódicos de las poblaciones animales y sus hábitats, evaluando las condiciones poblacionales, la capacidad de carga del hábitat tanto para animales silvestres como dómesticos y las proporciones de especies forrajeadas; así como la composición y estructura de las asociaciones vegetales presentes en cada área. De igual forma, se deberán realizar análisis periódicos de la composición química y orgánica del agua en los ambientes marinos, así como la evaluación de la cantidad y calidad de alimento, refugio y áreas de reproducción para las diferentes especies. Con ésto se podrá establecer un gradiente de áreas de importancia para su conservación en función de la situación del hábitat y las especies presentes.

Detectar los cambios que se presenten en los recursos abióticos y determinar las causas y factores responsables, con la finalidad de plantear soluciones a los problemas que éstos pudieran ocasionar. Para esto será necesario realizar las siguientes acciones:

Monitoreo hidrológico. Se deberá tener una seguimiento mensual del nivel estático de los pozos de los que se extrae el agua que se utiliza para riego, así como también de los utilizados para consumo humano. Este seguimiento se deberá realizar de manera anual para poder determinar la variación normal de los mantos por periodo y por año. Al mismo tiempo se estará observando el grado de

salinización de los pozos y de esta manera poder tomar las medidas necesarias para la conservación de los mismos.

Monitoreo de la erosión. Se deberá tener un seguimiento anual de las áreas en las cuales se practican cultivos extensivos, para determinar el grado de erosión de estas tierras.

Monitoreo geotérmico. Este se realizará en base a los trabajos que la Comisión Federal de Electricidad en el área próxima al volcán de las Tres Vírgenes, sitio en el cual es posible la instalación de este tipo de plantas.

Seguimiento de la evolución de los ecosistemas bajo presión antropológica, para conocer la variación de las áreas de la Reserva donde se realiza alguna actividad humana, ya sea ésta económica, de esparcimiento o de habitación.

Se considera conveniente registrar periódicamente los patrones de visitación de los turistas a la Reserva y sus características, así como el tiempo y las condiciones en las que permanecen en la Reserva, haciendo énfasis en las áreas habitadas por especies con estatus especial, como el berrendo y la ballena gris, y las áreas de anidamiento de aves y de arribo de tortugas marinas en las zonas costeras. Se monitoreará el impacto de los visitantes en las zonas de uso intensivo y extensivo, para tener un patrón del grado de afectación que sufren aquellos sitios en los cuales se congregan con mayor frecuencia.

Se evaluará la situación de los diferentes grupos humanos que se encuentran habitando dentro de la Reserva así como sus actividades. Se realizará un monitoreo de la explotación de recursos marinos, para conocer cual es la situación de los recursos que se están explotando, así como saber la variación que presentan éstos por efecto de la actividad económica. Asimismo, se evaluarán las actividades agrícolas y ganaderas y se ponderará la cacería furtiva.

En base a las evaluaciones anteriores, se podrá valorar la zonificación de la Reserva en función de la prioridad (uso y/o conservación) para cada área.

Realización de convenios interinstitucionales, tanto a nivel nacional como internacional para incrementar y modernizar la red de monitoreo ambiental. Para ello, se establecerá comunicación con diferentes universidades, escuelas, institutos y centros de investigación nacionales y extranjeros para la realización de trabajos conjuntos. Asimismo, se procurará la formación de estudiantes que se involucren con la problemática del manejo de una reserva y su conservación.

Subprograma de Divulgación Científica

Antecedentes

En México la difusión del conocimiento generado por la investigación científica se efectua a través su publicación en revistas nacionales e internacionales, o a través congresos, simposia, talleres y reuniones científicas. Sin embargo, este tipo de eventos son pocos para la cantidad de conocimiento que se está generando, además de que por lo general son dirigidos principalmente a grupos de investigadores relacionados con el tema, y ocasionalmente a administradores y dependencias gubemamentales. Por su parte, la divulgación dirigida al público en general es insuficiente y muy escasa, incluso tratandose de personas o grupos de personas involucradas directamente con diferentes aspectos relacionados con la Reserva.

Objetivos

- Difundir ampliamente los resultados de los estudios que se realicen, incluyendo todos los sectores de la población.
- Despertar el interés no sólo de la comunidad científica del país, sino del público en general por la Reserva de la Biosfera "El Vizcaíno".
- Establecer las líneas de comunicación entre especialistas de áreas afines, como de diferentes áreas del conocimiento, en relación con las actividades de investigación que se realicen en la Reserva.
- Apoyar el intercambio de información que se genere de los estudios que se realicen dentro de la Reserva.
- Establecer las vías de comunicación pertinentes con investigadores de otros sitios que trabajen en áreas geográficas que presenten las mismas condiciones.

Actividades

- Difundir los resultados obtenidos de las investigaciones realizadas en la Reserva, así como del manejo y uso de sus recursos, a la comunidad científica internacional y a los especialistas, a través de publicaciones en revistas de reconocido prestigio nacional e internacional.

Organizar una serie de talleres, simposia y congresos de aspectos relacionados con las investigaciones sobre la biota, los recursos no renovables, históricos y antropológicos, así como de aspectos de manejo, protección y conservación en la Reserva, o en áreas protegidas similares, dirigidos tanto a investigadores, como a administradores de reservas, a instituciones, empresas y agrupaciones directamente involucradas en el manejo de los recursos.

Elaborar y distribuir folletos y trípticos que presenten información sobre los recursos de la Reserva; éstos deberán estar escritos en una forma accesible y en un lenguaje fácilmente comprensible para la población en general.

Realizar audiovisuales, programas de radio y televisión, reportajes en diarios y revistas, donde se de a conocer la Reserva, así como los resultados de las investigaciones ahí realizadas y del uso y manejo de sus recursos.

Realizar conferencias y pláticas en los diferentes centros de trabajo, en las escuelas primarias, secundarias, preparatorias y de nivel superior, así como a los diferentes grupos, asociaciones o clubes (ganaderas, agrícolas, ejidales, cinegéticos, etc.) localizados en la zona de influencia de la Reserva, para que tomen conciencia, conozcan y apoyen la Reserva y los fundamentos de su creación.

6.4 Subprograma de Apoyo a la Investigación Científica

Antecedentes

La Reserva del Vizcaíno es en la actualidad el área protegida más grande de México, dentro de la que se incluyen una gran variedad de recursos de interés para la ciencia y la propia humanidad. Este conjunto de recursos, convierte a la Reserva en un sitio en el que es necesario desarrollar una amplia gama de estudios encaminados hacia el conocimiento integral del área y la resolución de problemas prioritarios de conservación y manejo. Para lograr ésto es indispensable contar con el apoyo del gobierno, de instituciones científicas y tecnológicas, de empresas y de asociaciones civiles y de la población en general.

Objetivos

- Apoyar el estudio científico de los recursos bióticos, abióticos, culturales y sociales de la Reserva a través de programas de financiamiento a largo plazo con instituciones nacionales y extranjeras.
- Fomentar la formación de recursos humanos (investigadores y estudiantes) que se aboquen al estudio de los recursos naturales de la Reserva y al manejo y administración de esos recursos.

Actividades

- Establecer en la Reserva (Guerrero Negro) una estación científica de enlace, con la infraestructura y el equipo necesario para apoyar las actividades de investigación y monitoreo que se realicen en las diferentes zonas de la Reserva.
- Buscar el apoyo de todos los sectores sociales, particularmente sobre los que recae la toma de decisiones, a través de programas que resalten la importancia y necesidad de realizar investigación.
- Formar investigadores y estudiantes capacitados para la investigación y manejo de recursos, a través del desarrollo de programas de capacitación y superación práctica y académica, financiados por centros de investigación, universidades, los Gobiernos Federal y Estatal, SEP, CONACyT y asociaciones civiles.
- Formar grupos de investigación interdiciplinaria, y contar con un directorio de investigadores especializados en ecología animal y vegetal, manejo de recursos y evaluación de impacto ambiental, así como de sociólogos y antropólogos, todos ellos con experiencia y trabajo en la Reserva, así como en otras áreas protegidas y ecosistemas similares.
- Establecer programas de educación ambiental y difusión por diversos medios (prensa, radio, televisión, posters y carteles alusivos, etc) en los que se resalte la importancia de la Reserva y de las investigaciones que en ella se realicen, para concientizar a los pobladores locales, público en general y a los responsables de la toma de decisiones.
- Establecer un centro de información y documentación que contenga un archivo histórico, biblioteca, mapoteca, hemeroteca, archivo fotográfico, colecciones científicas (herbario y colección faunística) y banco de datos computarizados.

6.3. Programa de Administracion y Protección

Alfredo Ortega Rubio , Cerafina Argüelles y Heidi Romero Schmidt

Introducción

La conducción del conjunto de actividades de la Reserva y el logro de sus objetivos de conservación, demanda de un amplio y profundo esfuerzo de administración de los recursos humanos, materiales y financieros, para que estos sean utilizados de manera eficiente. Asimismo exige capacidad de gestión a nivel local, estatal, nacional e internacional con el fin de obtener los diversos apoyos que la Reserva demanda para alcanzar el éxito.

Objetivos

1.- Fortalecer la estructura administrativa y operativa de la unidad directamente responsable del área de la Reserva

2.- Fortalecer la capacidad de gestión de la unidad directamente responsable de la Reserva

3 - Fortalecer las actividades de protección de los recursos naturales y culturales de la Reserva

4..- Promover la participación activa de la población en la protección de los recursos naturales y culturales de la Reserva.

Subprograma Administración

Antecedentes

Hasta ahora, aparentemente la administración de la Reserva ha sido relativamente incipiente en el uso de sus recursos materiales, humanos y financieros. La Administración de la Reserva, entendiendo por ésta la planeación, programación y presupuestación de las actividades, la gestión y control del ejercicio físico y financiero (radicación y ubicación del presupuesto, trámites de adquisición de bienes y servicios, evaluaciones, etc.), se llevó a cabo, hasta 1994, casi en su totalidad en las oficinas de la SEMARNAP, en el Estado, ubicadas en La Paz, B.C.S., distante aproximadamente 500 kms del punto más cercano de la Reserva (Santa Rosalía) y a 778 kms de Guerrero Negro, el centro operativo más destacado de la Reserva. Esta enorme distancia entre las oficinas que llevan la administración (y dirección) y las áreas operativas de la Reserva es un formidable obstáculo para elevar la eficiencia en todas las tareas que en ella se realizan.

Actividades prioritarias

- Ubicar al personal administrativo y operativo dentro de la Reserva
- Transferir la ejecución de las actividades de programación, presupuestación y control administrativo a la Reserva.
- Instrumentar mecanismos fluidos de coordinación y gestión entre la unidad operativa de la Reserva y las unidades normativas delegacionales en La Paz.
- Promover la basificación o la incorporación en plazas vacantes, al personal eventual de la Reserva.

Acciones y actividades

- Elaborar y ejecutar los Planes Operativos Anuales, basados en el Programa General de Manejo.
- Elaborar y ejecutar los planes de trabajo, basados en el Plan Operativo Anual.
- Elaborar planes de sitios de recreo y arquitectónicos en los casos necesarios.
- Revisar crítica y sistemáticamente, la ejecución del Programa General de Manejo y de los otros planes de trabajo con todo el personal.
- Organizar al personal en unidades de trabajo de acuerdo a los programas y proyectos.

- Preparar los informes de labores de las diferentes unidades de trabajo y de la administración.
- Establecer mecanismos contables y de registro de bienes, fondos y suministros de la Reserva.
- Supervisar las actividades de los Componentes y Subcomponentes del Programa General de Manejo.
- Coordinar y cooperar en el desarrollo de las diferentes actividades del Componente de manejo.
- Mantener contactos eficientes con las oficinas centrales y delegacionales del INE.
- Realizar reuniones periódicas de la administración de la Reserva con instituciones regionales y nacionales para lograr el desarrollo de los diferentes programas de manejo.

Subprograma de Protección

Antecedentes

La presencia de población en la Reserva, la existencia de caminos de acceso a diversos ambientes relativamentre frágiles, la presencia de sitios de reproducción de aves acuáticas, de ballena gris y de otras especies de interés de zonas de las pinturas rupestres de gran valor cultural histórico-cultural, plantea la necesidad de dar especial atención a las actividades de protección de recursos ya que se dan prácticas, por la población local y visitantes, de utilizar ilegalmente los recursos de la Reserva. Asimismo es necesario que la administración de la Reserva brinde especial protección y seguridad a los visitantes.

Estas dos vertientes de la protección (de recursos y visitantes) se han desarrollado escasamente en la Reserva, por lo que es necesario instrumentar acciones en este sentido. Gran parte de estas tareas deben quedar a cargo del curpo de inspección y vigilancia, el cual debe conceptualisarze como un auténtico cuerpo de protección.

Actividades prioritarias

1.- Formar un cuerpo profesional de inspección y vigilancia el cual deberá:

a).- Patrullar y vigilar los límites y las vías principales de acceso de la Reserva, sitios de visitantes y áreas susceptibles a la presión por la población y de activi-

actividades furtivas. Los aspectos y áreas críticas son: a) fauna, especies en peligro de extinción (berrendo), raras, amenazadas o bajo aprovechamiento cinegético el (borrego cimarrón; b) control de aprovechamientos forestales, cambios de uso del suelo y colectas botánicas; c) control de visitantes a las zonas de pinturas rupestres y d) control de visitantes en torno a los cuerpos lagunares para la regulación de la actividad turística asociada a la ballena gris y los aprovechamientos pesqueros ilícitos.

b).- Instalar señales informativas y normativas en los accesos, principales caminos, poblado, límites de las zonas núcleo y amortiguamiento, así como en áreas críticas de la Reserva.

En la carretera traspeninsula, en los caminos a Punta Abreojos, Bahía Asunción, Bahía Tortugas, Punta Eugenia, Santa Martha, San Francisco de La Sierra y en las islas de Natividad y Asunción.

c).- Ejercer control, a través de los puestos de vigilancia que se establezcan en BahíaTortugas, Asunción, San Francisquito y Santa Marta, de la caza furtiva y tala clandestina.

d).- Proporcionar información, atención y auxilio a los visitantes, especialmente en las estaciones de investigacion de Guerrero Negro, Alfredo V. Bonfil, así como en los puestos de control fijo.

e).- Promover y asesorar la formación de grupos cívicos dentro de la población local que apoyen las tareas de conservación de la Reserva, en las localidades de Guerrero Negro, San Ignacio y Santa Rosalía.

6.4.Programa de Uso Público

Heidi L. Romero Schmidt y Alfredo Ortega Rubio

Las Reservas de la Biosfera fueron concebidas como una importante inovación en el manejo de los recursos naturales, proporcionando una estructura capaz de relacionar el manejo directamente con las necesidades de la comunidad (Kyran, 1992). Su principal objetivo es fomentar una relación equilibrada entre la población y su entorno natural y así satisfacer las necesidades humanas a través de la promoción del desarrollo ecológicamente sostenible (Kyran, 1992). Uno de los rasgos que distingue al sistema de Reservas de la Biosfera de los demás tipos de zonas protegidas, es el principio de que la población local y aledaña debe desempeñar una función constructiva y no quedar excluída del manejo de la unidad, así como la integración del objetivo de conservación de la naturaleza, con los intereses de los habitantes de la Reserva o de las zonas contiguas (Kyran, 1992)

El programa de uso público incluye todos los aspectos de utilización humana, incluyendo los usos tradicionales, de recreación y de extensión (MacKinnon, *et al.*,1990)

Antecedentes

Las principales actividades productivas en la reserva son las agropecuarias, la pesca y la minería (Castellanos y Mendoza, 1992). Las actividades humanas que tienen un mayor impacto para la naturaleza, en la reserva, son la sobrexplotación de los mantos acuíferos como el alimentado por la subcuenca del Vizcaíno (Comisión Nacional del Agua, 1992), y de algunos recursos pesqueros tales como el abulón, la almeja catarina, y la madre perla, por citar algunos; el sobrepastoreo de algunos agostaderos especialmente en la Sierra de San Francisco, Sierra de la Reforma y Sierra de Santa Marta; la destrucción y perturbación del hábitat y la reducción de algunas poblaciones de fauna silvestre particularmente del berrendo, la zorrita del desierto, el puma, el halcón peregrino y el pelícano blanco. También se dan aún actividades que se contraponen con los objetivos de la reserva como

son la cacería furtiva de muchas especies particularmente del berrendo, del borrego cimarrón y la zorra del desierto, las actividades forestales de extracción incontroladas, la pesca ilegal de tortugas y la ganadería extensiva en las Sierras (Ortega *et al.*,1992).

Por otro lado, la presencia en la reserva de recursos de alto valor recreativo como son la ballena gris y las aves acuáticas migratorias y residentes de las lagunas Guerrero Negro, Ojo de Liebre y San Ignacio; las pinturas rupestres y petroglifos en la Sierra de Santa Marta y San Francisco; las misiones de San Ignacio y la arquitectura con influencia francesa de y Santa Rosalía, así como los paisajes desérticos de alto valor estético, convierten a la reserva en un área de atracción de visitantes a todos los niveles (Ortega *et al.*,1989). Sin embargo la carencia de infraestructura, y de programas de interpretación, educación ambiental e información hacen que, el potencial económico y recreativo de estos recursos, se encuentre subutilizado y no se aproveche en todo lo que se podría (Ortega *et al.*,1989).

Objetivos

1. Proporcionar oportunidades de recreación en ambientes naturales a la población local y a los visitantes (Ortega *et al.*,1989), con la creación de infraestructura turística y de servicios como son los centros de interpretación en los sitios de mayor concentración de visitantes (Kyran D.T., 1993). Específicamente proponemos que se desarrollen en una primera instancia en Guerrero Negro, Santa Rosalía, San Ignacio, Alfredo V. Bonfil, Santa Marta y San Francisco, en los que se encuentran ejemplos notables y representativos de los diferentes recursos naturales, por ejemplo, el valle de los cirios, las ballenas, y el berrendo por citar unos cuantos, y asegurando que la importancia de estos ejemplos distintivos de los ambientes, estén adecuadamente conocidos y protegidos.

2. Elevar el conocimiento público sobre los recursos del área, divulgando a través de todos los medios posibles, los valores naturales, históricos y culturales que conforman el patrimonio nacional e internacional de esta reserva.

3. Concientizar al público en general de las necesidades de conservación de los recursos y de su potencialidad de aprovechamiento (García,1992).

4. Fomentar la participación de las comunidades locales en los planes de gestión turística, manejo y conservación de la naturaleza (Kyran, 1993).

5. Impulsar y desarrollar proyectos productivos de utilización sostenible de los ecosistemas locales para satisfacer las necesidades de la población presente en la reserva.

6. Generar ingresos que permitan en forma directa la conservación del medio ambiente en las áreas protegidas donde se desarrolla.

Subprograma de desarrollo social

La reserva comprende una superficie de 2'546,790 hectáreas en las que habitan aproximadamente 38,000 personas, de las cuales la población rural representa el 52% distribuida en cuatro localidades de 1000 a 2500 personas, tres localidades de 500 a 1000 habitantes y 240 localidades de 499 o menos habitantes. La población urbana es del 48 %, la cual se concentra en dos localidades principalmente; Santa Rosalía y Guerrero Negro (Castellanos y Mendoza, 1992).

Las principales actividades económicas que se practican en la reserva son (Castellanos y Mendoza, 1992): la agricultura de riego que cubre cerca de siete mil hectáreas, dedicadas a la producción de cereales, hortalizas, forrajes y frutos principalmente en los ejidos Díaz Ordaz, Alfredo V. Bonfil, y los ranchos El Caracol y La Campana; la actividad ganadera principalmente caprina en las serranías de la parte este de la reserva; Sierra de San Francisquito, Sierra de la Reforma, Sierra de la Higuera y Sierra de Santa Marta; la pesca artesanal, organizada en cooperativas que extraen abulón, langosta, algas marinas y pez de escama en el complejo lagunar Ojo de Liebre-Guerrero Negro, Bahía Asunción, Bahía tortugas, Punta Abreojos , laguna de San Ignacio, etc.; y actividades mineras, entre las que destaca principalmente la de extracción de sal por la Compañía Exportadora de Sal (Castellanos y Mendoza, 1992).

La reserva cuenta con recursos minerales con potencial de explotación como son cobre, magnesita, oro y diatomita en la Sierra de San José de Castro (SEDUE, 1987), asbesto, selenita, cromita y yeso, así como depósitos de gas natural y de petróleo en el subsuelo (Castellanos y Mendoza, 1992).

Las comunidades rurales y semirurales de la reserva reclaman asistencia técnica e información, en materia de producción agropecuaria, construcción de vivienda, organización social y en el aprovechamiento y conservación de sus recursos naturales renovables (Castellanos y Mendoza, 1992).

Actividades prioritarias

1. Promover el establecimiento de vínculos directos entre el personal de la unidad operativa y de la población local de Guerrero Negro, San Ignacio, Santa Rosalía, de las Sierras de San Francisquito, la Reforma, la Higuera y Sierra de Santa Marta; así como de los ranchos El Caracol y La Campana y los ejidos Díaz Ordaz y Alfredo V. Bonfil. Para el efecto se recomienda que el personal operativo de la Reserva mantega su base en Guerrero Negro y constantemente desarrolle estancias de trabajo en los poblados aludidos.

2. Incorporar a la población local de Guerrero Negro, Santa Rosalía, San Ignacio, de los ejidos Alfredo V. Bonfil, Díaz Ordaz y de los ranchos El Caracol, La Campana, San Francisco y Santa Marta, en las acciones de conservación y manejo de la Reserva en apoyo de la dependencia responsable y la unidad operativa de la Reserva. Para el efecto sería menester que las acciones del Programa Operativo Anual incluyan actividades de uso y manejo de recursos que se deriven en alternativas inmediatas y beneficios a las comunidades para que éstas se comprometan a su preservación.

3. Promover la integración de brigadas que apoyen a la población local en la ejecución de estudios y determinación de normas técnicas que sustenten el aprovechamiento de los recursos. Para el efecto el personal operativo de la Reserva deberá establecer los convenios y vínculos oficiales con las Secretarías (SAG, SEMARNAP,CNA) para implementar la integración y visita de cada brigada de acuerdo a las solicitudes de los promoventes.

4. Impulsar el desarrollo de proyectos productivos en base a los recursos florísticos y faunísticos presentes en la reserva, como serían actividades cinegéticas bien controladas, sobre especies potencialmente explotables como el borrego cimarrón, el venado bura (Ortega *et al.*, 1989).

5. Promover la explotación y aprovechamiento racional de los recursos minerales presentes en las zonas de amortiguamiento, como son la expansión de nuevas áreas de concentración de sal al sur de la Laguna Ojo de Liebre (Ortega *et al.*,1989), la industrialización del yeso y la explotación del cromo en San José de Castro (Ortega *et al.*, 1989).

Subprograma de turismo y recreación

Actualmente el turismo en la reserva es marginal y de escasa relevancia económica. La zona que abarca la reserva sólo cuenta con 12 establecimientos de hospedaje, de los cuales sólo uno es de cuatro estrellas, y en total suman 193 habitaciónes (Secretaría de Desarrollo, 1988). No existen sitios con instalaciones para casas rodantes (trailers park) o para acampar, ni áreas con servicios básicos, infraestructura e información que brinden oportunidades recreativas al público. Sin embargo se cuenta con un gran potencial escénico, cultural y recreativo en la reserva.

Actividades prioritarias

1. Desarrollar la infraestructura necesaria para el uso público y recreativo de la Reserva, como serían centros de interpretación en las principales poblaciones como Guerrero Negro, San Ignacio, Alfredo V. Bonfil, Santa Rosalía; casetas de control, de información y vigilancia, en San Francisco, Santa Marta, Bahía Tortugas, y Bahía Asunción, así como instalaciónes básicas con servicios sanitarios, areas de acampar, observatorios para ballenas y aves, se propone iniciar este desarrollo en El Puerto Viejo y en San Francisco (Ortega *et al.*, 1989).

2. Concesionar la prestación de servicios turísticos a los pobladores locales, cooperativas y asociaciones civiles, así como a organizaciones privadas, manteniendo este orden de prioridad (Kyran,1993). Específicamente proponemos que los actualmente guías y custodios honorarios en los ranchos de Santa Marta, San Francisco de la Sierra, se encargan de llevar a los visitantes a los sitios arqueológicos, así como de hacer respetar el reglamento del INAH, y también destaca la partcipación de organizaciones no gubernamentales como la Asociación Civil Amigos de Sudcalifornia (AMISUD), el Instituto de Conservación GETTY y el Comité Proconservación en Santa Rosalía, así como de ciertos grupos de la población como estudiantes, profesionistas y ejecutivos de la Compañía Exportadora de Sal, S.A.,(Ortega *et al.*, 1992).

3. Delimitar la zonas y sitios para uso recreativo dentro de la reserva, por medio de señalamientos y mapas, como senderos interpretativos, específicamente en El Puerto Viejo y El Parque Benito Juárez para la observación del paisaje lagunar, de las aves acuáticas y de las ballenas; en San Francisco para la observación de pinturas rupestres, flora y paisajes desérticos; en Santa Rosalía y San Ignacio para

interpretación regional histórico-cultural, así como casetas de control y vigilancia en las Lagunas Guerrero Negro-Ojo de Liebre, Laguna San Ignacio, Bahía Tortugas, Asunción, San Francisco y Santa Marta.

4. Delimitar los caminos de acceso a la reserva, y dar mantenimiento a los caminos de terracería. Especialmente se deberán iniciar la delimitación y mantenimiento de los caminos que llevan a la Sierra de San Francisco.

5. Desarrollar una planeación adecuada para el ecoturismo en la región, inicialmente con la delimitación de rutas e itinerarios en Puerto Viejo y en San Francisco.

6. A través de senderos peatonales señalizados con indicadores rústicos delimitar las rutas para la observación de las pinturas rupestres y petroglifos de las Sierras de Santa Marta y San Francisco.

7. Determinar la capacidad de carga física, real y permisible para cada uno de los sitios de uso público. Para el efecto proponemos se implemente la metodología propuesta en Ortega, *et al.*, 1995.

8. Crear los lineamientos y reglamentos necesarios tanto para los usuarios como para los prestadores de servicios o concesionarios (Kyran,1993). Específicamente iniciar tales reglamentos en Puerto Viejo y en San Francisco.

Subprograma de educación ambiental

La educación ambiental es un medio que no sólo sirve para transmitir conocimientos sobre la ecología y generar la toma de conciencia de la gente sobre los problemas ambientales, también sirve para inducir acciones concretas de protección o mejoramiento del ambiente (Jardel,1992). Los programas educativos para los medios urbanos y rurales deben diseñarse en un contexto social y ecológico específico, dadas las condiciones particulares en que se da la educación ambiental para cada uno de estos medios, para transmitir un mensaje pertinente para la necesidades y condiciones de vida tanto para las comunidades urbanas como rurales (Jardel,1992).

Para crear conciencia entre el público en general, operadores turísticos, guías, y la población en general, sobre la importancia y necesidad de la conservación de

la naturaleza, se necesita dar a conocer todos los aspectos de las riquezas naturales y culturales con las que contamos en esta reserva.

Actividades prioritarias

1. Elaborar y distribuir material de divulgación como folletos, cuadernillos, trípticos, juegos de mesa tales como memoria, lotería ecológica y mapas culturales, con la información básica de los diferentes aspectos de la reserva como son la flora, fauna, actividades productivas, misiones, arquitectura. pinturas rupestres y petroglifos. Específicamente proponemos elaborar un cuadernillo que describa el comportamiento poblacional de la ballena gris y del águila pescadora en la Laguna Ojo de Liebre, otro sobre el berrendo peninsular, otro sobre borrego cimarrón y otro sobre los cirios y cactáceas.

2. Diseñar programas de educación ambiental por radio que tenga como finalidad utilizar este medio de comunicación como un recurso didáctico que facilite el aprendizaje, el refuerzo o la ampliación de conocimientos relacionados con la problemática ambiental para los diferentes niveles de radioescuchas como serían maestros, trabajadores industriales, mineros, comerciantes, pescadores, agricultores, niños y población en general.

3. Diseñar y elaborar audiovisuales y videos en los que se expliquen los aspectos de la reserva, así como los programas de manejo de la misma. Se propone en primera instancia elaborar un video sobre el comportamiento poblacional de la ballena gris en la Laguna Ojo de Liebre.

4. Diseñar programas de educación ambiental dirigidos al sector escolar de la reserva, tanto en el medio rural como en el urbano por medio de pláticas, presentación de audovisuales o videos, concursos de dibujo y composición literaria. Iniciando éstas actividades en Guerrero Negro, San Ignacio y Santa Rosalía.

5. Buscar los mecanismos para la capacitación técnica de los maestros y guías de la reserva en materia de educación ambiental tales como cursos de entrenamiento y seminarios especializados. Al igual que en el punto anterior, se propone iniciar los cursos de capacitación con los maestros de primaria de Guerrero Negro, San Ignacio y Santa Rosalía.

6. Crear centros de interpretación ambiental con exhibiciones, exposiciones per-

manentes e información en general sobre la Reserva específicamente en Santa Rosalía y Guerrero Negro.

7. Desarrollar programas interpretativos para explicar los ambientes para educar y entretener a los visitantes de la Reserva. Se propone iniciar con la implementación de estos programas en Puerto Viejo y en San Francisco.

8. Organizar concursos de pintura, escultura, fotografía, cuento, literatura, música, teatro y video, a niveles infantil, juvenil y libre con temas relacionados con algunos aspectos de la reserva, o su protección e importancia. La convocatoria deberá ser emitida en la primera ocasión en Guerrero Negro, San Ignacio y Santa Rosalía.

9. Evaluar periódicamente, cada seis meses, las acciones de educación ambiental, de su proyección en la comunidad y del efecto de las mismas, con el fin de reordenar y mejorar el programa como tal. Para el efecto se deberán diseñar y aplicar cuestionarios para estudiantes y maestros de primaria y para el público en general.

Subprograma de extensión y divulgación

La producción de información y experiencias de manejo y conservación se ha dado por varias instituciones como el Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste (CIBNOR), La Universidad Autónoma de Baja California Sur (UABCS), la Secretaría de Desarrollo Social (SEDESOL) y el Centro Regional de Investigación Pesquera (CRIP) , sin embargo, poca de esta información ha sido transmitida a la población.

Actualmente las actividades de extensionismo se limitan a un poco de información en torno a la ballena gris, el berrendo peninsular y las aves acuáticas, por lo que se requiere de programas efectivos de extensionismo y divulgación en materia de aprovechamiento y conservación de los recursos naturales y de la vida silvestre.

Actividades prioritarias

1. Diseñar y colocar señalamientos, sugerencias, normas e información ecológica para el uso público del área en los centros de interpretación, la adminis-

tración central y las casetas de control y vigilancia, o en su defecto en las principales poblaciones de la reserva como Guerrero Negro, Alfredo V. Bonfil, San Ignacio, San Francisco y Santa Rosalía.

2. Divulgar a través de todos los medios posibles; principalmente radio, prensa y televisión nacional, los valores naturales, históricos y culturales que conforman el patrimonio nacional e internacional de la Reserva.

3. Regular y encauzar la actual y creciente demanda por realizar actividades en las áreas protegidas, desde el punto de vista de los usuarios, de los inversionistas y de las comunidades locales demostrando las ventajas y oportunidades que ofrece la conservación del paisaje en su estado natural. Específicamente se propone analizar el caso de la propuesta de Exportadora de Sal en la Laguna de San Ignacio.

Literatura Citada

Castellanos A. y R. Mendoza. 1991. Aspectos Socioeconómicos. Cap. 2. pp. 33-52. **EN: A. ORTEGA Y L. ARRIAGA (EDS.) LA RESERVA DE LA BIOSFERA EL VIZCAÍNO EN LA PENÍNSULA DE BAJA CALIFORNIA SUR.** Pub. No. 4, Centro de Investigaciones Biológicas de Baja california Sur. 417 pp.

García R. Salvador. 1992. Acciones de Educación Ambiental en la Reserva de la Biósfera de Manatlan y su zona de influencia. **RESUMENES DEL CONGRESO IBEROAMERICANO DE EDUCACIÓN AMBIENTAL.** Universidad de Guadalajara.. 66 pp.

Jardel P. Enrique. 1992 Interacción de la educación ambiental y la asistencia técnica para la conservación de los recursos naturales. **RESUMENES DEL CONGRESO IBEROAMERICANO DE EDUCACIÓN AMBIENTAL.** Universidad de Guadalajara.. 82 pp.

Kyran T. (ED). 1990. **INFDRME DEL TALLER INTERNACIONAL SOBRE AREAS SILVESTRES PROTEGIDAS Y COMUNIDADES LOCALES.** Reserva Monte Verde, Costa Rica. Octubre de 1989. Oficina regional de la FAO para America Latina y el Caribe. pp. 34.

Kyran T. (ED). 1992. **INFORME DEL TALLER INTERNACIONAL SOBRE EL MANEJO DE RESERVAS DE LA BIÓSFERA. VALLE DE BRAVD, MÉXICO.** Noviembre de 1991. Oficina regional de la FAO para America Latina y el Caribe. 92 pp.

Kyran T.O. (ED.). 1993. **FLORA, FAUNA Y AREAS SILVESTRES.** Ed. FAD y PNUMA. Año 7. No. 17. Enero-Abril 1993.

MacKinnon J., K. MacKinnon, G. Child y J. Thorsel. Manejo de áreas protegidas en los trópicos. **UICN/PNUMA.** Reino Unido.. 314 pp.

Ortega, R.A., A. Castellanos V., F.Salinas Z., S. Díaz C., R. Coria B y M. Vazquez .1989. **PLAN DE MANEJO DE LA RESERVA DE LA BIOSFERA DEL VIZCAÍND, B.C.S.** Documento elaborado para la Delegación estatal de la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología por el Centro de Investigaciones Biológicas de Baja California Sur.La Paz, B.C.S. 166 pp.

Ortega R. A., A. Castellanos V., C. Arguelles M., H. Romero S., A. Breceda S., E. Troyo D., F. Salinas Z.,

S. Chavéz., Y. Maya D., R. Coria B., J.L. León L., J. Cancino H.,P. Galina T., R. Rodríguez E., S. Alvarez C., G. Arnaud F., R. Bastida., M.S. García., Armando Tejas R., D. Lluch C., S. Díaz C. Y S.T. Alvarez C. 1992. **PROGRAMA DE MANEJO PARA LA RESERVA DE LA BIOSFERA DEL VIZCAÍNO, B.C.S.** Vol II. Ortega R., A. Y Castellanos V., A. (Eds.). Centro de Investigaciones Biológicas de B.C.S. 566 pp.

Secretaría de Desarrollo. 1988. Baja California Sur. **DATDS BÁSICDS. 1987-1988.** La Paz, B.C.S., México 160 pp.

ANEXOS

ANEXO 1
Listado de especies de flora marina presentes en la Reserva

I Costa occidental

Litorales abiertos (fríos)

Phaeophyta: Laminariales
Lessoniaceae
Macrocystis pirifera
Pelagophycus porra

Alariaceae
Egregia laevigata
Eisenia arborea

Laminariaceae
Laminaria farlowii

Phaeohpyta:Fucales
Fucaceae
Hesperophycus californicus

Cystoceriaceae
Cystoceira osmundacea
C. neglecta
C. setchellii
Halidrys dioica

Rhodophyta: Gigartinales
Gigartinaceae
Gigartina californica
G. caniculata
Rhodophyta: Nemaliales

Gelidiaceae
Gelidium robustum
Rhodophyta:Bangiales

Anexo 1:: Flora marina (Continuación)

Bangiaceae
Porphyra tenera
P. perforata

Rhodophyta:Rhodymeniales
Rhodymeniaceae
Rhodymenia palmata
Cystoceira osmundacea

Cuerpos costeros (cálidos)

Phaeophyta:Dictyotales
Dictyotaceae
Dictyopteris zonaroides
Dictyota flavellata
D. crenulata
D. binghamiae
Zonaria sp
Padina durvillaei

Phaeophyta:Fucales
Sargassaceae
Sargassum spp.

Phaeophyta:Scytosiphonales
Scytosiphoniaceae
Colpomenia sp.

Rhodophyta:Gigartinales
Solieriaceae
Neogardhiella sp.
Euchema uncinatum

Gigartinaceae
Gigartina tedii
G. jonhstonii

Graciliareaceae
Gracilaria spp.

Anexo 1: Flora marina (Continuación)

Gymnophloeaceae
Platoma sp.

Rhodophyta:Ceramiales
Rhodomelaceae
Laurencia irieii
L. pacifica
Polysiphonia sp.
Chondria californica

Dasyaceae
Dasya pedicellata
Rhodophyta:Cryptonemiales
Kallymeniaceae
Kallymenia pertusa

Corallinaceae
Amphiroa sp.

Rhodophyta:Nemaliales
Bonnemaisoniaceae
Bonnemaisonia hamifera
Asparogopsis taxiformis

Helminthocladiaceae
Liagora farinosa

Otras especies (fanerógamas)
Tracheophyta
Hydrocharitaceae
Phillospadix sp.
Zostera marina

II Golfo de California

Phaeophyta:Fucales
Sargassaceae
Sargassum spp.

Anexo 1: Flora marina (Continuación)

Phaeophyta:Scytosiphonales
Scytosiphoniaceae
Colpomenia sp.

Phaeophyta:Dictyotales
Dictyotaceae
Dictyopteris zonaroides
Dictyota flavellata
D. crenulata
D. binghamiae
Padina durvillaei

Rhodophyta: Gigartinales
Gigartinaceae
Gigartina tedii
G. jonhstonii
Gracilariaceae
Gracilaria spp.
Solieriaceae
Neogardhiella sp.
Euchema uncinatum

Gymnophloeaceae
Platoma sp.

Rhodophyta:Ceramiales
Rhodomelaceae
Laurencia irieii
L. pacifica
Polysiphonia sp.
Chondria californica

Dasyaceae
Dasya pedicellata

Rhodophyta:Cryptonemiales
Kallymeniaceae
Kallymenia pertusa

Anexo 1: Flora marina (Continuación)

Corallinaceae
jania huertae
Amphiroa sp.

Rhodophyta: Nemaliales
Bonnemaisoniaceae
Bonnemaisonia hamifera
Asparogopsis taxiformis

Helminthocladiaceae
Liagora farinosa

Otras especies (fanerógamas)

Tracheophyta
Hydrocharitaceae
Zostera marina

ANEXO 2

Fauna marina

En lo referente al estatus los números indican: 1. Amenazadas, 2. En peligro de extinción, 3. Sujetas a protección especial, 4. Sujetas a esfuerzo de pesca, 5. Endémicas de la región.

Peces, costa del Golfo de California

Heterodontidae		
Heterodontus mexicanus	tiburón toro	4
Charcharinidae		
Carcharhinus porosus	tiburón	4
C. leucas tiburón	chato	4
C. limbatus	sardinero o volador	4
Rhizoprionodon longurio	tiburón	4
Mustelus lunulatus	tiburón	4
Galocerdo cuvieri	tiburón tigre	4
Alopidae		
Alopias vulpinus	tiburón judío	4
Sphyrnidae		
Sphyrna lewini	cornuda	4
S. tiburo	cornuda, martillo	4
Mobulidae		
Mobula lucasana	mantarraya	4
Manta birostris	mantarraya	4
Clupeidae		
Sardinops sagax	sardina monterey	4
Opisthonema libertate	crinuda	4
Etruneus teres	sardina japonesa	4
Engraulidae		
Anchoa naso	anchoas	4

Anexo fauna Marina (Continuación)

A. ischana	anchoas	4
Engraulis mordax	anchoveta	4
Centropomidae		
Centropomus nigresens	robalo	4
Serranidae		
Epinephelus niveatus	cabrilla, baqueta	4
E. acanthistius	cabrilla	4
E. labriformis	cabrilla	4
E. panamensis	cabrilla	4
Diplectrum pacificum	cabrilla	4
Mycteroperca rosacea	garropa	4
M. jordanii	garropa	4
Carangidae		
Trachinotus paitiensis	palometa	4
Seriola dorsalis	jurel	4
Lutjanidae		
Lutjanus guttatus	pargo lunarejo	4
L. argentiventris	pargo amarillo	4
L. novemfasciatus	pargo prieto	4
L. aratus	pargo colorado	4
Hoplopagrus guntheri	pargo mulato	4
Gerreidae		
Gerres cinereus	mojarra plateada	4
Diapterus peruvianus	mojarra	4
Sciaenidae		
Menticirhus undulatus	berrugata	4
M. nasus	berrugata	4
M.panamensis	berrugata	4
Micropogonias altipinnis	chano	4
M. megalops	chano, bocadulce	4
Cynoscion othonopterus	corvina	4
C. reticulatus	corvina	4

Anexo fauna Marina (Continuación)

C. xanthulus	corvina	4
Stromateidae		
Peprilus palometa	pampano	4
Sphyraenidae		
Sphyraena ensis	barracuda	4
S. argentea	barracuda	4
Labridae		
Bodianus diplotaenia	vieja	4
Halichoeres dispilus	periquillo	4
H. nicholsii	periquillo	4
Nematistidae		
Nematistius pectoralis	gallo	4
Coriphaenidae		
Coriphaena hippurus	dorado	4
Cirrithidae		
Cirrithus rivulatus	mero chino	4
Scaridae		
Scarus	perico loro	4
Scombridae		
Scomber japonicus	macarela	4
Scomberomorus concolor	sierra	4
S. sierra	sierra	4
Sarda chiliensis	bonito	4
Thunnus albacares	atún	4
Mugilidae		
Mugil cephalus	lisa	4
Bothidae		
Paralchthys aestuarius	lenguados	4

Anexo fauna Marina (Continuación)

P. californicus	lenguados	4
P. woolmani	lenguados	4
Etropus crossotus	lenguados	4
Xystreuris liolepis	lenguados	4
loglossus sp	lenguados	4
Pleuronectidae		
Hypsopsetta guttulata	lenguados	4
Pleuronichthys ocellatus	lenguados	4
ACHIRIDAE		
Achirus mazatlanus	lenguados	4
A. fonsesensi	lenguados	4
Canthigastidae		
Canthigaster punctatisima	botete punteado	4
Balistidae		
Balistes polylepis	cochito	4
Istiophoridae		
Istiophorus platypterus	pez vela	3,4
Tetrapturus audax	marlin rayado	3,4

Invertebrados, Golfo de California

Porifera (esponjas)

Halichondriidae	
Pseudosuberites pseudos	5
Hymeniacidonidae	
Hymeniacidium sinapsis	5
Subertidae	
Pseudosuberites pseodos	5

Anexo fauna Marina (Continuación)

Clionidae		
Clionia celata		5
Cnidaria: (anémonas, corales y medusas)		
Phyllactidae		
Phyllactis cocinnata		5
Hormatiidae		
Calliactis variegata		5
Plathelminta (gusanos planos)		5
Latocestidae		
Alleena mexicana		5
Stylochidae		
Mexistylochus tuberculatus		5
Pseudocendae		
Pseudoceros bajae		5
Annelida Polychaeta (poliquetos)		
Polynoidae		
Alentia sp		5
Capitellidae		
Capitella capitella		5
Serpulidae		
Eupomatus recurvispina		5
Pelecipodos (bivalvos)		
Glycimeridae		
Glycymeris gigantea		5
G. maculata		5
G. multicostata.		5
Mytilidae		
Modiolus capax	choros	4

Anexo fauna Marina (Continuación)

Pinnidae		
Pinna rugosa	hacha larga	4
Atrina tuberculosa	hacha china	4
Pteriidae		
Pinctada mazatlanica	madreperla	1,3,4,
Pteria sterna	concha nácar	1,3,4,
Ostreidae		
Ostrea columbiensis		4
Pectinidae		
Argopecten circularis	almeja catarina o voladora	4
Spondylidae		
NS. principes unicolor		4
Chamidae		
Chama mexicana		5
Caridiidae		
Laevicardium elatum		4
Veneridae		
Protothaca grata		4
Semelidae		
Semele guaymensis		5
Gasterópodos		
Acmaeidae		
Collisella acutapex	*lapas*	*5*
C. turvei.		5
Trochidae		
Tegula corteziana		5
T. rugosa		5
T. felipensis.		5

Anexo fauna Marina (Continuación)

Architectonicidae		
Architectonia nobilis		4
Turritelidae		
Turritela gonostoma		4
T. leucostoma.		4
Vermetidae		
Vermetus indentatus	conchas gusanos	5
Strombidae		
Strombus galeatus	caracol burro	5
Cypraeidae		
Cypraea anneate	cipreas	4
C. arabicila	cipreas	5
C.cervinetta	cipreas	5
Tonnidae		
Malea ringens		5
Cassididae		
Cassius coarctata		5
Ficidae		
Ficus ventricosa		5
Muricidae		
Hexaplex regius		5
Muricanthus nigritus		5
Nassaridae		
Nassarius iodes		4
N. moestus		4

Anexo fauna Marina (Continuación)

Olividae		
Oliva incrassata		4
O. spicata		4
O. porphyria		4
Mitridae		
Mitra fultoni		4
Conidae		
Conus spp.	conos	4
Terebridae		
Terebra stigata		4
T. ornata		4
T. variegata		4
Opistobranquios **(babosas, liebres de mar)**		
Elysiidae		
Tridachiella diomedea		4
Doridídae		
Doris pickensi		4,5
Chromodorididae		
Chromodoris banksi banksi		5
C. norrisi		4
Onchidiidae		
Hoffmannola hansi		5
Poliplacóforos **(quitones)**		

Anexo fauna Marina (Continuación)

Acanthochitonidae		
Acantochitona exquisita		5
Ischnochitonidae		
Radsiella tridentata		5
Stenoplax conspicua		5
Lepidozona serrata		5
L. subtilis		5
Cefalópodos **(pulpos, calamares y nautilus)**		
Octópoda **(pulpos, argonautas)**		
Octopodidae		
Octopus spp.		4
Lologinidae		
Loligo opalescens		4
Ommastrephidae		
Dosidicus gigas		4
Atropoda: **Crustacea**		
Cirripedia **(balanos)**		
Balanidae		
Balanus eyerdami	balanos	5
B. amphitritae	balanos	5
B. pacificus	balanos	5
B. trigonus	balanos	5
Stomatopoda		
Squillidae		
S. tiburonensis	camarones mantis	5

Anexo fauna Marina (Continuación)

Natantia **(camarones verdaderos)**		
Penaeidae		
Penaeus californiensis	camarón cafe	4
P. vannamei	camarón blanco	4
P. stylirostris	camarón azul	4
P. brevirostris		4
Palinura **(langostas)**		
Palinuridae		
Panulirus inflatus	azul o caribe	4
Galatheoidea		
Porcellanidae		
Petrolisthes hirtispinosus		5
Magallobranchium sinuimanus		5
M. smithi		5
M. tuberculipes.		5
Brachyura **(cangrejos y jaibas)**		
Graspidae		
Cyclograspus escondidensis		5
Portunidae		
Callinectes arcuatus	jaibas	4
C. belicosus	jaibas	4

Anexo fauna Marina (Continuación)

Leucosiidae		
Speloeophorus schmitti		5
***Echinodermata* (estrellas de mar, ofiuras, erizos y pepinos)**		
***Asteroidea* (estrellas de mar)**		
Echinasteridae		
Othilia tenuispina		5
***Echinoidea* (erizos y galletas de mar)**		
Scutellidae		
Encope grandis	comalitos	5
E. micropora.		5
Peces, costa occidental.		
Triakidae		
Triakis semifasciata	tigre	4
Rhizoprionodon longurio	cazón	4
Carcharhinidae		
Charcharhinus leucas	chato	4
C. limbatus	sardinero o volador	4
Galeocerdo cuvieri	tigre	4
Prionace glauca	tintorera	4
Sphyrnidae		
Sphyrna tiburo	cornuda	4
Squatinidae		
Squatina californica	ángel	4
Rhinobatide		
Rhinobatos productus	guitarra	4
R. glaucostigma	guitarra	4

Anexo fauna Marina (Continuación)

Myliobatidae		
Aetobatus narinari	raya gavilán	4
Urolophidae		
Urolophus halleri	raya de espina	4
Urotrygon asterias	raya de espina	4
U. chilensis	raya de espina	4
Clupeidae		
Ophistonema libertate	crinuda	4
Etrumeus teres	japonesa	4
Sardinops sagax	moneterey	4
Engraulidae		
Engraulis mordax	anchoveta	4
Serranidae		
Paralabrax nebulifer	cabrilla	4
Paralabrax maculatofasciatus	cabrilla arenera	4
P. clathrathus	cabrilla	4
Diplectrum pacificum	cabaicucho	4
D. labarum	cabrilla	4
Sterolepis gigas	mero	4
Mycteroperca jordani	garropa	4
Scombridae		
Scomber japonicus	macarela	4
Scomeromorus sierra	sierra	4
Sarda chilensis	bonito	4
Gerreidae		
Eucinostomus argenteus	mojarrita	4
E. gracilis	mojarrita	4
Diapterus aureolus	peineta	4
D. peruvianis	peineta	4
Gerres cinereus	plateada	4
Sciaenidae		
Cynoscion parvipinnis	corvina	4

Anexo fauna Marina (Continuación)

Elattarchurus archidinum	corvina	4
Larimus pacificus	corvina	4
Menthicirrhus undulatus	berrugata	4
M. panamensis	berrugata	4
Labridae		
Halichoeres semitinctus	vieja	4
Pimelometopon pulchrum	vieja	4
Scaridae		
Nicholsina denticulata	perico	4
Labrisomidae		
Labrisomus xanti		4
Pleuronectidae		
Pleuronichthys ocellatus	lenguados	4
P. ritteri	lenguados	4
Hypsopsetta guttulata	lenguado	4
Paralichthydae		
Paralichtys californicus	lenguados	4
P. woolmani	lenguados	4
Xystreurys liolepis	lenguados	4
Citharichthys gilberti	lenguados	4
C. stigmaeus	lenguados	4
C. xanthostigma	lenguados	4
Syacium ovale	lenguados	4
Bothidae		
Bothus leopardis	lenguados	4
Achiridae		
Achirus mazatlanus	lenguados	4
Cynoglossidae		
Symphurus atramentatus	lenguados	4
S. atricauda	lenguados	4

Anexo fauna Marina (Continuación)

S. fasciolaris	lenguados	4
Lutjanidae		
Lutjanus argentiventris	pargo amarillo	4
Nematistidae		
Nematistius pectoralis	gallo	4
Coriphaenidae		
Coryphaena hippurus	dorado	4
Sphyraenidae		
Sphyraena argentea	barracuda	4
Mugilidae		
Mugil cephalus	lisa	4
Invertebrados de la costa occidental		
***Porifera* (esponjas)**		
Tedanidae		
Plocamia karykina		5
Tedania nigrescens		5
Clathiidae		
Ophlitaspongia pennata		5
Mollusca		
***Pelecypoda* (bivalvos)**		
Arcidae		
Anandra tuberculosa	pata de mula	4
A. multicostata.	pata de mula	4
Pinnidae		
Pinna rugosa	hacha larga	4

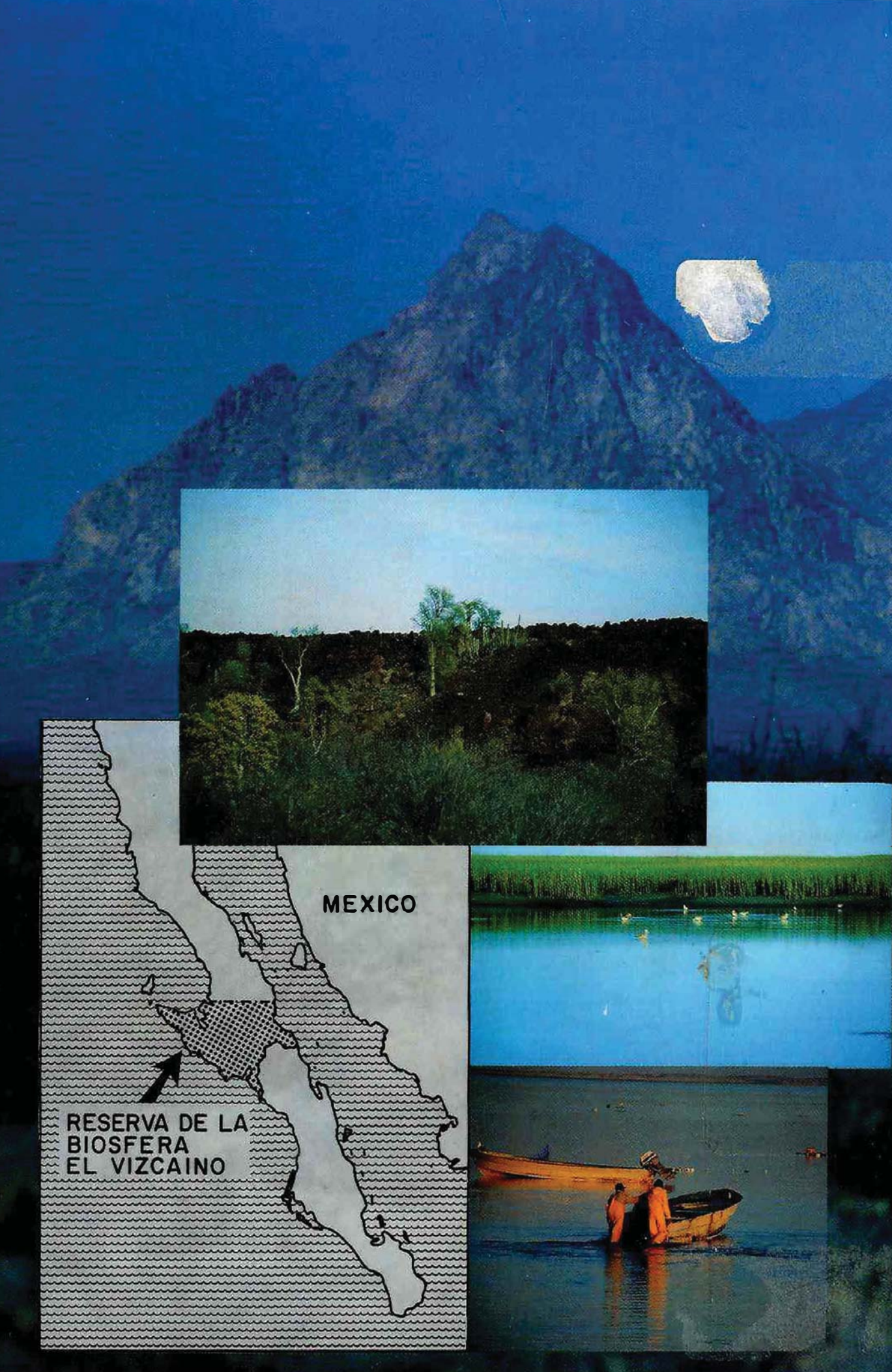
Anexo fauna Marina (Continuación)

Pteridae		
Pteria sterna	concha nácar	1,3,4
Pectinidae		
Argopecten circularis		4
***Gastropoda* (caracoles)**		
Cypraeidae		
Cyprea anneate		4
Muricidae		
Murex elenensis		4
Thaididae		
Acanthina tyrianthina		4
Mitridae		
Mitra fultoni		4
Haliotidae		
Haliotis spp.	abulón	4
Opistobranchiata		
Bullidae		
Bulla gouldiana		4
Chromodorididae		
Hypselodoris californiensis		5
***Cephalopoda* (pulpos, calamares y nautilus)**		
Octopodidae		
Octopus spp	pulpos	4
Ommastrephidae		
Dosidicus gigas	calamar	4

Anexo fauna Marina (Continuación)

***Arthropoda*: Crustacea**		
***Natantia* (camarones)**		
Penaeidae		
P. californiensis	camarón café	4
Penaeus stylirostris	camarón azul	4
***Palinura* (langostas)**		
Palinuridae		
Palinurus interruptus	langosta roja	4
P. inflatus	langosta caribe	4
Galatheoidea		
Brachiura (cangrejos y jaibas)		
Portunidae		
Callinectes arcuatus	jaiba	4
C. bellicosus	jaiba	4

El libro
Estrategia para el Manejo
De la Reserva de la Biosfera
El Vizcaíno, México
Se terminó de imprimir en los
talleres gráficos del
Centro de Investigaciones Biológicas
del Noroeste, S.C.
En el mes de octubre de 1995
su tiraje fue de 1,000 ejemplares


MEXICO
RESERVA DE LA
BIOSFERA
EL VIZCAINO