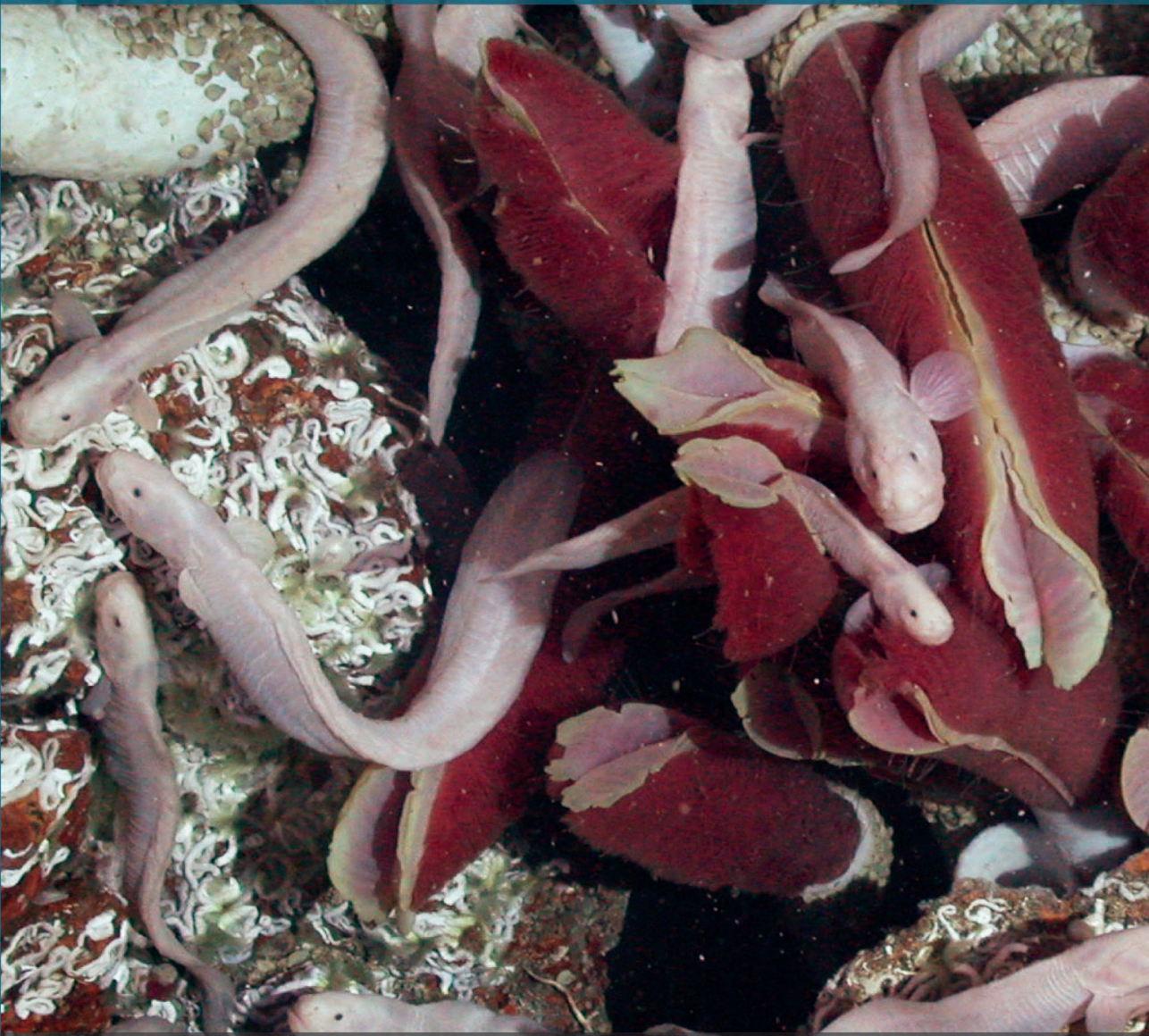


PROGRAMA DE MANEJO



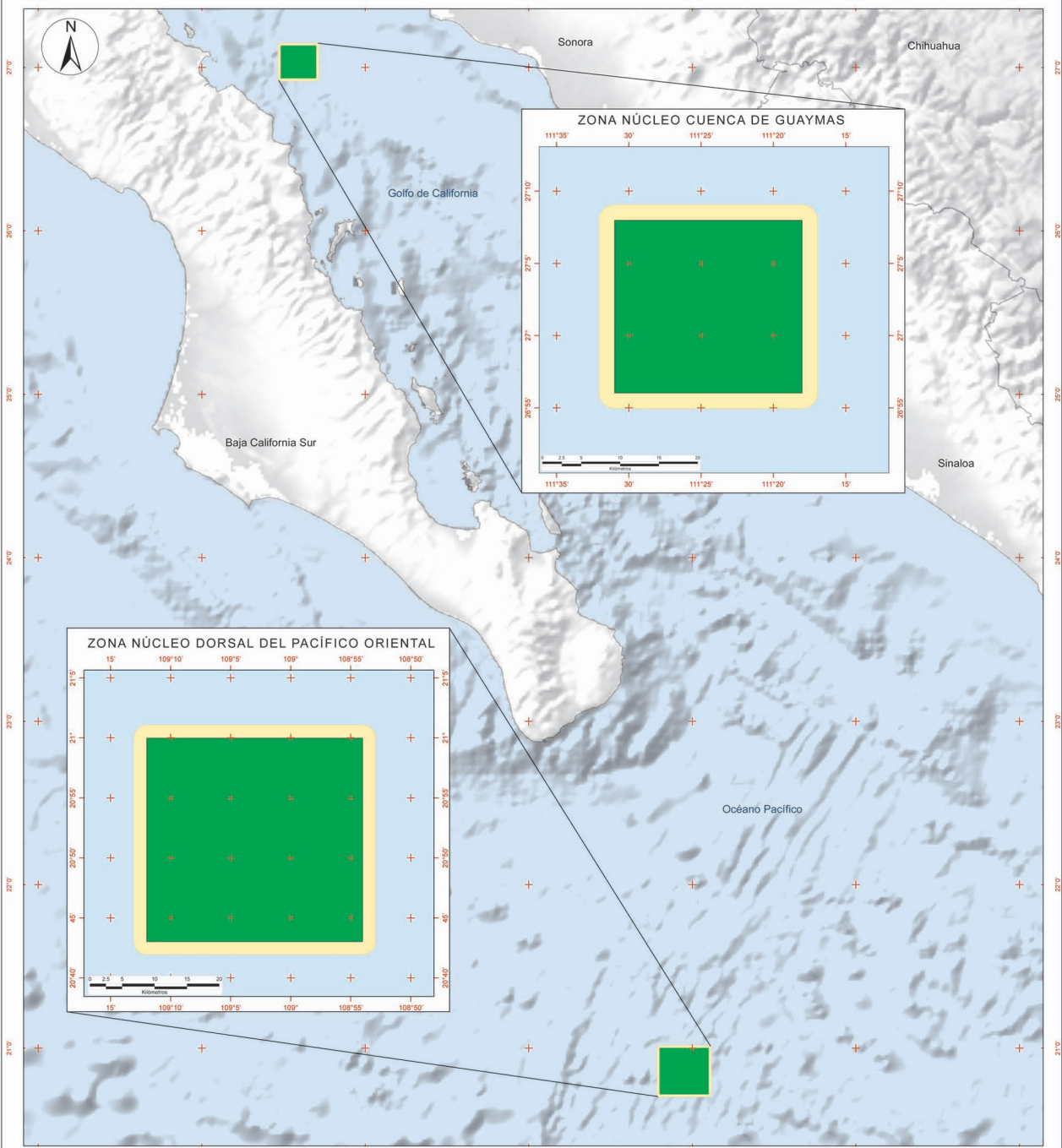
SANTUARIO DE
LAS VENTILAS HIDROTERMALES
DE LA CUENCA DE GUAYMAS Y
DE LA DORSAL DEL PACÍFICO ORIENTAL

MÉXICO
GOBIERNO DE LA REPÚBLICA



SEMARNAT
SECRETARÍA DE
MEDIO AMBIENTE
Y RECURSOS NATURALES





Santuario la porción marina conocida como Ventilas Hidrotermales de la Cuenca de Guaymas y de la Dorsal del pacífico Oriental

Macrolocalización

Simbología

Limite del Área Natural Protegida

Zonificación

Zona Núcleo

Zona de Influencia

Limite Estatal



Fuentes de Información Cartográfica

Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas
Instituto Nacional de Estadística y Geografía

Especificaciones Cartográficas

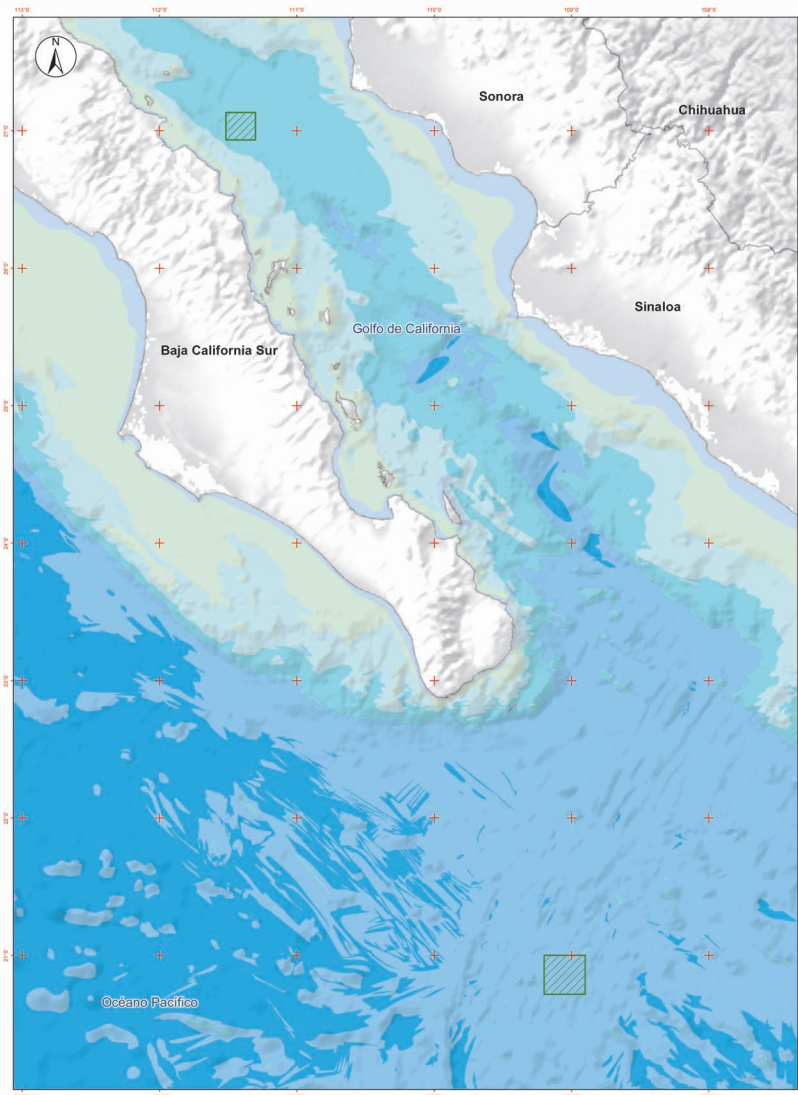
Sistemas de Coordenadas:

- Geográficas
- Elipsoide: GR800
- Datum: ITRF92
- Cuadrícula: 1°

Escala Gráfica: Kilómetros

Escala 750,000

Subzonificación



Sanitarío la porción marina conocida como Ventillas Hidrotermales de la Cuenca de Guaymas y de la Dorsal del pacífico Oriental

Batimetría

Simbología

- Limite del Área Natural Protegida
- Limite Estatal

Batimetría Profundidad en metros

- 0 a -20
- 20 a -400
- 400 a -1,200
- 1,200 a -2,200
- 2,200 a -3,200
- 3,200 a -5,000

Imagen del Área

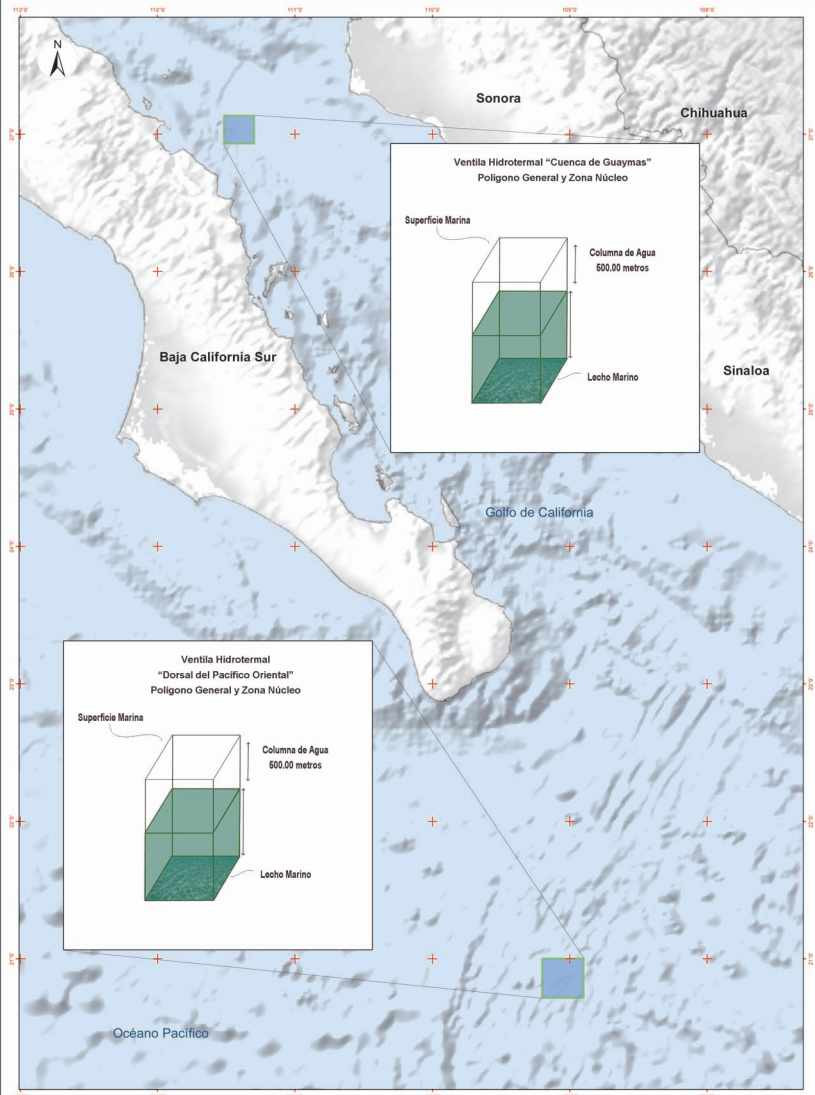
Fuentes de Información Cartográfica

Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas
Instituto Nacional de Estadística y Geografía

Especificaciones Cartográficas

Sistema de Coordenadas: Geográfica
Escala: UTM
Datum Horizontal: ITRF92
Escala: 2 500 000
Escala Gráfica: Kilómetros

CONANP
Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas



Sanitarío la porción marina conocida como Ventillas Hidrotermales de la Cuenca de Guaymas y de la Dorsal del pacífico Oriental

Localización

Simbología

- Limite del Área Natural Protegida
- Área Natural Protegida
- Limite Estatal

Imagen del Área

Fuentes de Información Cartográfica

Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas
Instituto Nacional de Estadística y Geografía

Especificaciones Cartográficas

Sistema de Coordenadas: Geográfica
Escala: UTM
Datum Horizontal: ITRF92
Escala: 2 500 000
Escala Gráfica: Kilómetros

CONANP
Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas

PROGRAMA DE MANEJO



SANTUARIO DE
LAS VENTILAS HIDROTERMALES
DE LA CUENCA DE GUAYMAS Y
DE LA DORSAL DEL PACÍFICO ORIENTAL

MÉXICO

GOBIERNO DE LA REPÚBLICA



SEMARNAT

SECRETARÍA DE
MEDIO AMBIENTE
Y RECURSOS NATURALES



CONANP
COMISIÓN NACIONAL
DE ÁREAS NATURALES
PROTEGIDAS

**Programa de Manejo Santuario la porción marina conocida como Ventilas
Hidrotermales de la Cuenca de Guaymas y de la Dorsal del Pacífico Oriental**

D. R. © Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales

Blvd. Adolfo Ruiz Cortines No. 4209, Col. Jardines en la Montaña, Tlalpan

C.P. 14210, México, D.F.

www.semarnat.gob.mx

Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas

Camino al Ajusco No. 200, Col. Jardines en la Montaña, Tlalpan

C.P. 14210, México, D.F.

www.conanp.gob.mx

info@conanp.gob.mx

Primera edición: septiembre de 2014

Impreso y hecho en México / *Printed and bound in Mexico.*

PRESENTACIÓN

Los cambios que suceden en el medio ambiente debidos a la presencia humana y sus necesidades (alimentación, salud, confort, recreación, energía y trabajo, entre otras), utilizan al medio ambiente como la fuente de alta disponibilidad para proporcionar insumos para estas necesidades, los que a largo plazo han conllevado a una importante pérdida de la diversidad biológica. Sin embargo, existen otros cambios que suceden de manera natural y son igual de importantes para la presencia humana. La mayoría de ellos son inestabilidades climáticas de corto plazo (sequías, lluvias torrenciales, tormentas invernales); de mediano a largo plazo (cambio climático); y otras que son de índole geológico; como el vulcanismo y la presencia de terremotos, que operan a largo plazo. También es cierto que cuanto más cercana (decenas de kilómetros) sea una zona rica en diversidad biológica a las actividades humanas, más rápida es su degradación, máxime si el área es pequeña (de unos cientos de hectáreas); mientras que las

áreas alejadas (centenas de kilómetros) y de mayor tamaño (miles de hectáreas) tienden a tener una prevalencia mayor, ya que es más difícil afectarlas dada la integridad de sus procesos ecológicos y de su paisaje.

Lo anterior, nos pone frente a la necesidad de proteger los campos de ventilas hidrotermales; las cuales son áreas pequeñas, menores a cientos de hectáreas, pero alejadas por centenas de kilómetros (lineales) y enclavadas en zonas oceánicas profundas, lo que las aleja de los centros humanos. Estas áreas, cuya diversidad es muy alta y se encuentran en lugares totalmente inhóspitos para la vida humana, representan procesos ecológicos, biogeoquímicos, geofísicos, evolutivos y genéticos de una gran importancia y trascendencia para la comprensión de la biodiversidad en zonas donde no hay una fuente de energía calórica basada en la luz solar. En estos casos, el proceso de obtención de energía se debe a la presencia de corteza

terrestre y al movimiento de las placas tectónicas alejándose de su centro de creación, a la filtración de grandes masas de agua profunda y fría hacia el interior de estas placas, y a su hipercalentamiento al entrar en contacto con los flujos de lava en el interior. Esta agua hipercaliente es extraída hacia las cuencas oceánicas y, producto de su contacto con la lava, arrastra elementos químicos como metales y otros compuestos, formando por acreción las chimeneas de las ventilales hidrotermales, al mismo tiempo que exporta energía —a través de ellas— en forma de calor, haciéndolo disponible en un mundo frío y oscuro.

Estas áreas, que aparentemente podrían cuidarse solas por su lejanía y profundidad, son muy delicadas; por ejemplo: los cambios drásticos sobre la columna de agua que pudieran suceder debido a un proceso acelerado de calentamiento-congelamiento global, podrían detener el flujo de aguas profundas a manera de corrientes y aislar estas ventilales hidrotermales de los campos vecinos, produciendo un aislamiento genético más exacerbado de lo normal, con la consecuente reducción de la diversidad biológica en ellas.

Hay otros cambios que pueden darse debido a la investigación que se realiza en los campos de ventilales hidrotermales; uno es el uso de fuentes de iluminación muy intensas que pueden afectar a aquellas especies que aún cuentan con ojos rudimentarios o a los elementos químicos fotosensibles, los cuales al modificarse pudieran no ser aprovechados; así como la rotura de núcleos y/o chimeneas, y la extracción de muestras de todo tipo y en cantidades desmedidas para la

investigación de aplicaciones biológicas y la industria farmacéutica.

No cabe duda de que hacer investigación en estas zonas es un reto a la inventiva humana; el uso de batiscafos y de submarinos no tripulados será cada vez mayor. Cuanto más accesibles se hagan, el muestreo podrá hacerse remotamente y los resultados se recibirán en el buque nodriza en cuestión de pocos minutos; en comparación con los largos tiempos de descenso y ascenso de los batiscafos actuales debido a los requerimientos de la manutención de la vida humana, respecto a presión y temperatura.

Una industria cada vez mayor es la turística; en un futuro cercano habrá compañías que ofrezcan el descenso y la observación experimental de las ventilales hidrotermales —como ya es el caso de algunos lugares del Atlántico Norte— por lo que habrá que regular estas situaciones de una manera cuidadosa, moderna y ágil.

Los cambios de mayor envergadura pueden deberse a la generación de tecnologías capaces de extraer y encausar estas aguas hipercalientes, para transformar el alto contenido de calor, su flujo en fuentes de energía eléctrica “sustentables”, y ser enviada a los núcleos de población; aunados a la perforación de la corteza terrestre aprovechando las fallas geológicas en las zonas cercanas a los campos de ventilales con el objetivo de obtener estas aguas. Este tipo de explotación necesariamente tendrá un componente destructivo que podría afectar de muchas maneras a las ventilales hidrotermales; por ejemplo, el incremento de sólidos en suspensión perjudica el desarrollo y crecimiento de los bivalvos y

crustáceos, pero también por el probable cambio de la estructura biogeoquímica del área al desechar aguas calientes en zonas estériles y crear zonas de vida de alguna manera “artificial”.

La búsqueda de chimeneas colapsadas y carentes de vida, debido al proceso del movimiento de las placas tectónicas, puede ser un gran aliciente para la industria minera ya que estas chimeneas tienen una composición polimetálica, es decir, contienen una gran cantidad de metales objeto de esta industria. Por lo anterior, hacer una regulación efectiva de este tipo de extracción requerirá el trabajo conjunto de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas con otras instancias de gobierno, de índole extractiva, como la minera.

Este Programa de Manejo tiene como objeto dar respuesta a las preguntas sobre la problemática de la conservación en la zona de Ventilas Hidrotermales de la Cuenca de Guaymas y de la Dorsal del Pacífico Oriental, pertenecientes a la Provincia Pacífico Este, la manera de cuidarlas en un medio ambiente tan lejano y hostil, las necesidades de conservación especialmente de sus procesos ecológicos y su biodiversidad, así como su estructura física durante el tiempo de vida de cada zona de ventilas de una manera integrada.

El Programa de Manejo brindará las reglas de cómo hacer investigación para minimizar la posible afectación de la biota de estas zonas, así como de los lineamientos para su probable aprovechamiento en un futuro cercano.



Dr. Juan Pablo Gallo Reynoso
Centro de Investigación en
Alimentación y Desarrollo, A. C.
Unidad Guaymas

CONTENIDO

| | |
|-------------------------------------------------|----|
| PRESENTACIÓN..... | 3 |
| 1. INTRODUCCIÓN..... | 11 |
| Antecedentes..... | 15 |
| 2. OBJETIVOS DEL ÁREA NATURAL PROTEGIDA..... | 19 |
| Objetivo general..... | 19 |
| Objetivos específicos..... | 19 |
| 3. OBJETIVOS DEL PROGRAMA DE MANEJO..... | 21 |
| Objetivo general..... | 21 |
| Objetivos específicos..... | 21 |
| 4. DESCRIPCIÓN DEL ÁREA NATURAL PROTEGIDA..... | 23 |
| Localización y límites..... | 23 |
| Características físico-geográficas..... | 23 |
| Geología..... | 24 |
| Geomorfología..... | 26 |
| Oceanografía..... | 26 |
| Corrientes marinas dominantes..... | 27 |
| Fenómeno El Niño-Oscilación del Sur (ENOS)..... | 28 |
| Perturbaciones..... | 28 |
| Características biológicas..... | 29 |
| Fauna..... | 30 |
| Normas Oficiales Mexicanas..... | 34 |

| | |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 5. DIAGNÓSTICO Y PROBLEMÁTICA DE LA SITUACIÓN AMBIENTAL | 35 |
| Ecosistémico | 35 |
| Presencia y coordinación institucional | 37 |
| 6. SUBPROGRAMAS DE CONSERVACIÓN | 39 |
| Subprograma de protección | 40 |
| Objetivo general..... | 40 |
| Estrategias..... | 40 |
| Componente de preservación e integridad de Zonas Núcleo y áreas frágiles y sensibles | 40 |
| Objetivo específico | 40 |
| Metas y resultados esperados | 41 |
| Componente de inspección y vigilancia | 41 |
| Objetivos específicos..... | 41 |
| Meta y resultado esperado | 41 |
| Subprograma de manejo | 42 |
| Objetivo general..... | 42 |
| Estrategias..... | 42 |
| Componente de mantenimiento de servicios ambientales | 42 |
| Objetivos específicos..... | 42 |
| Meta y resultado esperado | 43 |
| Subprograma de conocimiento | 43 |
| Objetivo general..... | 43 |
| Estrategias..... | 43 |
| Componente de fomento a la investigación | 44 |
| Objetivo específico | 44 |
| Meta y resultado esperado | 44 |
| Componente de inventarios | 44 |
| Objetivo específico | 45 |
| Meta y resultado esperado | 45 |
| Componente de Sistemas de Información | 45 |
| Objetivo específico | 45 |
| Meta y resultado esperado | 45 |
| Subprograma de cultura | 46 |
| Objetivo general..... | 46 |
| Estrategia..... | 46 |
| Componente de comunicación y difusión..... | 46 |
| Objetivo específico | 46 |
| Meta y resultado esperado | 46 |
| Subprograma de gestión | 47 |
| Objetivo general..... | 47 |
| Estrategias..... | 47 |
| Componente de administración y operación | 47 |
| Objetivo específico | 48 |

| | |
|---------------------------------------------------------------|----|
| Meta y resultado esperado | 48 |
| Componente de coordinación y concertación | 48 |
| Objetivo específico | 48 |
| Meta y resultado esperado | 48 |
| Componente de recursos humanos y profesionalización | 49 |
| Objetivo específico | 49 |
| Meta y resultado esperado | 49 |
| 7. ZONIFICACIÓN | 51 |
| Zonificación | 51 |
| Criterios de zonificación y metodología | 51 |
| Metodología | 52 |
| Zonas y políticas de manejo | 54 |
| Zona Núcleo Cuenca de Guaymas | 54 |
| Zona Núcleo Dorsal del Pacífico Oriental | 54 |
| Zona de Influencia | 57 |
| 8. REGLAS ADMINISTRATIVAS | 59 |
| Introducción | 59 |
| Capítulo I. Disposiciones generales | 60 |
| Capítulo II. De las autorizaciones y avisos | 62 |
| Capítulo III. De los usos y la investigación científica | 62 |
| Capítulo IV. De la Zonificación | 64 |
| Capítulo V. De las prohibiciones | 64 |
| Capítulo VI. De la inspección y vigilancia | 65 |
| Capítulo VII. De las sanciones | 65 |
| 9. PROGRAMA OPERATIVO ANUAL | 67 |
| Metodología | 67 |
| Características del POA | 68 |
| Proceso de definición y calendarización | 68 |
| Seguimiento y evaluación | 69 |
| 10. EVALUACIÓN DE LA EFECTIVIDAD | 71 |
| Proceso de evaluación | 71 |
| 11. BIBLIOGRAFÍA | 73 |
| 12. ANEXOS | 81 |
| PARTICIPACIÓN | 95 |

1. INTRODUCCIÓN

El Santuario Ventilales Hidrotermales de la Cuenca de Guaymas y de la Dorsal del Pacífico Oriental se estableció mediante “Decreto por el que se declara Área Natural Protegida, con el carácter de Santuario, la porción marina conocida como Ventilales Hidrotermales de la Cuenca de Guaymas y de la Dorsal del Pacífico Oriental localizadas en el Golfo de California y en el Pacífico Norte respectivamente”. El Área Natural Protegida está conformada por un volumen comprendido entre los 500 metros bajo la superficie media del mar y el lecho submarino, con una superficie total de 145 mil 564-80-83-88 hectáreas, publicado en el *Diario Oficial de la Federación* (DOF), el 5 de junio de 2009, donde existen complejos ecosistemas de fondo oceánico y habitan organismos que sobreviven en condiciones de altas temperaturas y presiones, así como elevadas concentraciones de metales pesados y nula iluminación, lo que les confiere un importante valor de uso biotecnológico potencial.

Las zonas que constituyen esta Área Natural Protegida pertenecen a la Provincia Pacífico Este de ventilales a nivel mundial, las cuales representan sitios de transición entre provincias oceanográficas con tipos de asociaciones bióticas poseedoras de una gran riqueza de especies, que por su diversidad de ecosistemas y unicidad de ambientes presentes han sido clasificadas por la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) como Regiones Marinas Prioritarias Guaymas y Boca del Golfo.

Se declaró como Área Natural Protegida por ser considerada una área que cumple con los siguientes criterios:

- Presencia de especies, subespecies o hábitat de distribución restringida.
- Existencia de hábitats y especies no protegidas por la ley.

- Presencia de especies únicas que no están protegidas por la normatividad ambiental.
- Posee características ecológicas sobresalientes.
- Cuenta actualmente con un interés para su protección.
- Es viable el manejo del sitio en forma coordinada con otras instituciones.
- Cuenta con una alta factibilidad de protección por sus características oceanográficas.

El Programa de Manejo del Santuario Ventilas Hidrotermales de la Cuenca de Guaymas y de la Dorsal del Pacífico Oriental constituye un instrumento de planeación y regulación basado en el conocimiento de la problemática del Área y de sus recursos naturales.

Este documento plantea la organización, la jerarquización y la coordinación de acciones que permitirán alcanzar los objetivos de creación del Área Natural Protegida (ANP). Por esta razón, el Programa de Manejo es concebido como una herramienta dinámica y flexible, que se retroalimenta y adapta a las condiciones del ANP, en un proceso de corto, mediano y largo plazo, con base en la aplicación de las políticas de manejo y la normatividad que para esta Área Natural Protegida se establecen.

Asimismo, presenta los antecedentes de conservación del ANP, definiendo además su situación actual y problemática, haciendo énfasis en la relevancia ecológica y científica, en

las atribuciones de las dependencias relacionadas y en las implicaciones de su protección a distintos niveles, así como los objetivos de su creación.

En los diferentes subprogramas que componen este documento se plantea abordar la problemática de manera global, bajo las siguientes líneas estratégicas: Protección, Manejo, Conocimiento, Cultura y Gestión, estableciéndose los objetivos y estrategias de manejo para cada uno. A su vez, los subprogramas tienen componentes que plantean objetivos específicos, así como actividades y acciones a desarrollar por parte de la Dirección del Área Natural Protegida, a fin de cumplir los objetivos de cada componente en los plazos programados.

En el capítulo de Zonificación del Programa de Manejo se prevén las actividades permitidas y no permitidas para cada una de ellas, en concordancia con el “Decreto por el que se declara Área Natural Protegida, con el carácter de Santuario, la porción marina conocida como Ventilas Hidrotermales de la Cuenca de Guaymas y de la Dorsal del Pacífico Oriental, localizadas en el Golfo de California y en el Pacífico Norte, respectivamente” y el apartado denominado Reglas Administrativas, a las que deberán sujetarse las actividades que se realicen en el ANP, de conformidad con las disposiciones jurídicas aplicables.

Asimismo, en el capítulo siguiente se ofrece una guía para la elaboración, calendarización, seguimiento y evaluación del Programa Operativo Anual (POA) del ANP que, con fundamento en las actividades y acciones plasmadas en los

subprogramas y componentes, deberá fungir como el instrumento de planeación a corto plazo, a través del cual se expresan los objetivos y metas a alcanzar en un año, y en el apartado Evaluación de la Efectividad se establece el proceso de evaluación del presente Programa de Manejo, a fin de que éste sea revisado en cinco años.

Además contiene varios anexos, a los que el propio texto hace referencia, entre los que se encuentran los listados de fauna del Área Natural Protegida y la bibliografía consultada.

El Programa de Manejo del Santuario Ventilas Hidrotermales de la Cuenca de Guaymas y de la Dorsal del Pacífico Oriental constituye un instrumento de planeación y regulación, cuya elaboración se realizó en cumplimiento de los artículos 65 y 66 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA).

Asimismo, el presente Programa de Manejo está fundamentado en las siguientes disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos:

Artículo 4º, párrafo quinto, que establece el derecho de todas las personas a un medio ambiente sano para su desarrollo y bienestar y el deber del Estado de garantizar ese derecho fundamental. El mismo Artículo constitucional establece que el daño y deterioro ambiental generará responsabilidad para quien lo provoque en términos de lo dispuesto por la ley.

Artículo 25, primer párrafo, que establece el deber del Estado de conducir un proceso de desarrollo nacional integral y sustentable. El párrafo sexto del mismo Artículo prevé, bajo criterios de equidad social y productividad, el apoyo e impulso a las empresas de los sectores social y privado de la economía, sujetándolos a las modalidades que dicte el interés público y al uso, en beneficio general, de los recursos productivos, cuidando su conservación y el medio ambiente.

Artículo 27, en cuyo párrafo tercero se establece el derecho de la Nación de regular, en beneficio social, el aprovechamiento de los elementos naturales susceptibles de apropiación, con objeto de hacer una distribución equitativa de la riqueza pública y cuidar de su conservación. En consecuencia, se dictarán las medidas necesarias para establecer adecuadas provisiones, usos, reservas y destinos de tierras, aguas y bosques, para preservar y restaurar el equilibrio ecológico y evitar la destrucción de los elementos naturales y los daños que la propiedad pueda sufrir en perjuicio de la sociedad.

El 10 de junio de 2011 se publicó en el *Diario Oficial de la Federación* el Decreto por el que se modifica la denominación del Capítulo I del Título Primero y reforma diversos artículos de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, en el cual se establece, entre otras cosas, que en los Estados Unidos Mexicanos todas las personas gozarán de los derechos humanos reconocidos por la misma Norma y en los tratados internacionales de los que el Estado Mexicano sea parte, así como de las garantías para su protección.

Toda vez que la reforma constitucional mencionada tiene como objeto mejorar las condiciones de vida de la sociedad, y el desarrollo de cada persona en lo individual, la observancia de los tratados internacionales para la protección del medio ambiente y los recursos naturales, adquiere especial relevancia en el contexto jurídico nacional.

El presente Programa de Manejo se basa, desarrolla y complementa con el marco jurídico establecido por diversos tratados internacionales debidamente suscritos, ratificados y publicados por el Estado Mexicano, de conformidad con la Constitución, como son los siguientes instrumentos, aplicables a la protección del Santuario:

Convenio sobre la Diversidad Biológica¹

Sus objetivos incluyen la conservación de la diversidad biológica y la utilización sostenible de sus componentes (Artículo 1º). El Convenio define las Áreas Naturales Protegidas como aquellas -definidas geográficamente- designadas o reguladas y administradas a fin de alcanzar objetivos específicos de conservación. También establece diversas medidas para la conservación *in situ* de la diversidad biológica, entendida como “la conservación de los ecosistemas y los hábitats naturales y el mantenimiento y recuperación de poblaciones viables de especies en sus entornos naturales y, en el caso de las especies domesticadas y cultivadas, en los entornos en que hayan desarrollado sus propiedades específicas” (Artículo 2).

En relación con la vinculación del presente Programa de Manejo con las medidas generales a efectos de la conservación y la utilización sostenible de la diversidad biológica previstas por el Artículo 6º del Convenio, las partes contratantes, con arreglo a sus condiciones y capacidades particulares, han asumido el compromiso de elaborar estrategias, planes o programas nacionales para la conservación y la utilización sostenible de la diversidad biológica.

Asimismo, este Programa de Manejo responde a los compromisos asumidos bajo el Artículo 8 del Convenio, referido a las medidas de conservación *in situ*, conforme a los cuales, cada Parte, en la medida de lo posible y según proceda:

- Establecerá un Sistema de Áreas Naturales Protegidas o áreas donde haya que tomar medidas especiales para conservar la diversidad biológica.
- Cuando sea necesario, elaborará directrices para la selección, el establecimiento y la ordenación de Áreas Naturales Protegidas o áreas donde haya que tomar medidas especiales para conservar la diversidad biológica.
- Reglamentará o administrará los recursos biológicos importantes para la conservación de la diversidad biológica, ya sea dentro o fuera de las Áreas Naturales Protegidas, para garantizar su conservación y utilización sostenible.
- Promoverá la protección de ecosistemas y hábitats

1 Publicado en el *Diario Oficial de la Federación* el 7 de mayo de 1993.

naturales y el mantenimiento de poblaciones viables de especies en entornos naturales.

- Promoverá un desarrollo ambientalmente adecuado y sostenible en zonas adyacentes a áreas protegidas, con miras a aumentar su protección.
- Rehabilitará y restaurará ecosistemas degradados y promoverá la recuperación de especies amenazadas, entre otras cosas mediante la elaboración y la aplicación de planes u otras estrategias de ordenación.
- Establecerá o mantendrá la legislación necesaria y/u otras disposiciones de reglamentación para la protección de especies.

Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático²

El objetivo último de la Convención es lograr la estabilización de las concentraciones de gases de efecto invernadero en la atmósfera a un nivel que impida interferencias antropogénicas peligrosas en el sistema climático. Ese nivel debería lograrse en un plazo suficiente para permitir que los ecosistemas se adapten naturalmente al cambio climático, asegurar que la producción de alimentos no se vea amenazada y permitir que el desarrollo económico prosiga de manera sostenible (Artículo 2).

Las Áreas Naturales Protegidas contribuyen a alcanzar el objetivo de la Convención, protegiendo los ecosistemas para permitir su adaptación natural al cambio climático, así como los sumideros nacionales de carbono; entendidos como cualquier proceso, actividad o mecanismo que absorbe un gas de efecto invernadero, un aerosol o un precursor de un gas de efecto invernadero de la atmósfera (Artículo 1.8).

Las Partes de la Convención han asumido compromisos para promover la gestión sostenible, promover y apoyar con su cooperación la conservación y el reforzamiento, según proceda, de los sumideros y depósitos de todos los gases de efecto invernadero no controlados por el Protocolo de Montreal; inclusive la biomasa, los bosques y los océanos, así como otros ecosistemas terrestres, costeros y marinos (Artículo 4.1.d).

ANTECEDENTES

Con la finalidad de contar con ecosistemas que representen la diversidad biológica de México, donde los fondos marinos y abisales tengan superficies protegidas que aseguren que los procesos ecológicos y sus servicios ambientales se lleven a cabo, se elaboraron los estudios justificativos que aportaron elementos para promover acciones orientadas a la conservación de regiones abisales con alta biodiversidad a través del Decreto de Santuario la Porción Marina conocida como Ventilales Hidrotermales de la Cuenca de Guaymas y de la Dorsal del Pacífico Oriental.

Dicho Santuario presenta ecosistemas únicos y hábitats vulnerables y un número

2 Publicada el 7 de mayo de 1993 en el *Diario Oficial de la Federación*.

significativo de especies endémicas, amenazadas y en peligro de extinción, así como otras de valor comercial, cultural y/o recreativo, inclusive no descritas o registradas, lo que convierte a dicha Área Natural Protegida en un sitio con características únicas de gran interés científico.

La diversidad de los ecosistemas de la zona del Santuario le confiere una gran importancia por la unicidad de ambientes con alta biodiversidad, como zonas únicas en el piso oceánico. La región presenta también una gran variedad de procesos ecológicos que se dan en la gama de los ecosistemas existentes, por lo que resulta primordial conservarlo.

El descubrimiento de ecosistemas basados en la quimiosíntesis en las ventilales hidrotermales, en las profundidades del océano, fue uno de los más importantes descubrimientos en las ciencias biológicas en la segunda parte del siglo XX (Environmental Management of Deep-Sea Chemosynthetic Ecosystems Technical Study: No. 9). Más de 100 campos de ventilales se han documentado a lo largo de 50 mil kilómetros del Sistema de las Dorsales.

La ciencia asociada a las ventilales hidrotermales se encuentra en su tercera década desde su descubrimiento. El enfoque de la investigación ha cambiado hacia las observaciones de series de tiempo. Organizaciones de diferentes países están realizando estudios a largo plazo, por lo que el valor potencial de las series de tiempo coordinadas y multidisciplinarias es muy amplio. Estos últimos desarrollos están resultando en la concentración de muestreos, observación

e instrumentación en un pequeño número fijo de lo que se ha dado en llamar “observatorios” (Tunnicliffe et al., 1998).

Los inventarios biológicos del Golfo de California y del Océano Pacífico Norecuatorial aún no son del todo conocidos debido a sus características de inaccesibilidad y falta de tecnología a nivel nacional para su exploración e investigación.

Es necesario mantener el equilibrio de los procesos ecológicos y preservar el potencial productivo de los recursos naturales de la región.

En la región se han originado importantes esfuerzos de conservación, como el Acuerdo “por el que se establece como área de refugio para proteger a las especies de grandes ballenas de los subórdenes Mysticeti y Odontoceti, las zonas marinas que forman parte del territorio nacional y aquellas sobre las que la Nación ejerce su soberanía y jurisdicción” (*Diario Oficial de la Federación*, 24 de mayo de 2002).

Por su relevancia ecológica, la Comisión Nacional para el Uso y Conservación de la Biodiversidad (CONABIO) ha clasificado el área de las ventilales hidrotermales como Región Marina Prioritaria (RMP) por la CONABIO, Guaymas (RMP-24) (Ventilales Hidrotermales) y Boca del Golfo (RMP-23) (Arriaga et al., 1998), polígonos del Santuario dentro de ellas.

La Región Marina Prioritaria RMP-24 se encuentra rodeada por la Región Prioritaria Terrestre RPT-18 El Cajón del Diablo (RPT-18) (Arriaga et al., 2000), que se encuentra hacia el noreste y con

la cual la porción norte del Área Natural Protegida colinda con la porción sur de aquella, formando un corredor biológico para especies; la Región Marina Prioritaria Cajón del Diablo (RMP-16) y la RMP-17 Sistema Lagunar del sur de Sonora, en Sonora (Arriaga *et al.*, 1998), la RMP-11 Bahía Concepción y la RMP-12 Costa Oriental Vizcaíno en Baja California Sur son las zonas siguientes. Además se tiene el antecedente de régimen de protección a las islas e islotes que existen en la

Región Marina Prioritaria Cajón del Diablo (RMP-16), por el Área de Protección de Flora y Fauna Islas del Golfo de California.

Las Regiones Marinas Prioritarias alrededor de la RMP-23 Boca del Golfo son la RMP-5 Barra de Malva Cabo Falso y la RMP-9 Los Cabos, en Baja California Sur; la RMP-21 Marismas Nacionales, en Sinaloa y Nayarit, y la RMP-8 Reserva de la Biosfera Archipiélago Revillagigedo, en Colima.

2. OBJETIVOS DEL ÁREA NATURAL PROTEGIDA

OBJETIVO GENERAL

Conservar la riqueza de la flora y fauna, la presencia de especies, subespecies o hábitat de distribución restringida, que abarcan unidades topográficas o geográficas que requieren ser preservadas, en virtud de que existen procesos ecológicos en condiciones extremas, como en el caso del Santuario Ventiladas Hidrotermales de la Cuenca de Guaymas y de la Dorsal del Pacífico Oriental.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Proteger las Ventiladas Hidrotermales de la Cuenca de Guaymas y de la Dorsal del Pacífico Oriental, localizadas en la columna de agua a partir de los 500 metros bajo la superficie del mar y hasta el lecho marino, en las que existen complejos ecosistemas de fondo oceánico y donde habitan organismos que sobreviven en condiciones de altas temperaturas y presiones, así como altas concentraciones de metales

pesados y nula iluminación, lo que les confiere un importante valor de uso biotecnológico potencial.

- Conservar la zona de Ventiladas Hidrotermales de la Cuenca de Guaymas y de la Dorsal del Pacífico Oriental en virtud de que representan sitios de transición entre provincias oceanográficas con tipos de asociaciones bióticas poseedoras de una gran riqueza de especies y que, por su diversidad de ecosistemas y su unicidad de ambientes presentes, han sido clasificadas por la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad como Regiones Marinas Prioritarias Guaymas y Boca del Golfo.
- Propiciar la investigación en las ventiladas hidrotermales y sus áreas de influencia por ser lugares importantes para los procesos ecológicos, biogeoquímicos, geofísicos, evolutivos y genéticos, con la finalidad de contribuir a la comprensión del cambio medioambiental.

3. OBJETIVOS DEL PROGRAMA DE MANEJO

OBJETIVO GENERAL

Constituir el instrumento rector de planeación y regulación que establece las actividades, las acciones y los lineamientos básicos para el manejo y la administración del Área Natural Protegida con el carácter de Santuario Ventilas Hidrotermales de la Cuenca de Guaymas y de la Dorsal del Pacífico Oriental.

Hidrotermales de la Cuenca de Guaymas y de la Dorsal del Pacífico Oriental.

Conocimiento. Promover, rescatar y recopilar conocimientos, prácticas y tecnologías que permitan la preservación, la toma de decisiones y el uso sustentable de la biodiversidad del Santuario Ventilas Hidrotermales de la Cuenca de Guaymas y de la Dorsal del Pacífico Oriental.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Protección. Favorecer la permanencia y conservación de la diversidad biológica del Santuario Ventilas Hidrotermales de la Cuenca de Guaymas y de la Dorsal del Pacífico Oriental a través del establecimiento, promoción de un conjunto de políticas y medidas para mejorar el ambiente y controlar el deterioro de los ecosistemas.

Cultura. Difundir el conocimiento que se tenga sobre el Santuario Ventilas Hidrotermales de la Cuenca de Guaymas y de la Dorsal del Pacífico Oriental, propiciando la valoración de los servicios ambientales, mediante la difusión para la conservación de la biodiversidad.

Manejo. Establecer políticas, estrategias y programas, con el fin de determinar actividades y acciones orientadas al cumplimiento de los objetivos de conservación, protección y capacitación concerniente al Santuario Ventilas

Gestión. Establecer las formas en que se organizará la administración del Santuario Ventilas Hidrotermales de la Cuenca de Guaymas y de la Dorsal del Pacífico Oriental y los mecanismos de participación de todas aquellas personas, instituciones, grupos y organizaciones sociales interesados en su conservación y uso sustentable.

4. DESCRIPCIÓN DEL ÁREA NATURAL PROTEGIDA

LOCALIZACIÓN Y LÍMITES

El Santuario Ventilales Hidrotermales de la Cuenca de Guaymas y de la Dorsal del Pacífico Oriental está conformado por dos polígonos que se ubican en las aguas del Golfo de California y Océano Pacífico, en las siguientes coordenadas extremas:

Guaymas

Latitud N máxima 27° 08' 00"

Latitud N mínima 26° 56' 00"

Longitud W máxima 111° 31' 00"

Longitud W mínima 111° 18' 00"

Océano Pacífico

Latitud N máxima 21° 00' 00"

Latitud N mínima 20° 43' 00"

Longitud W máxima 109° 12' 00"

Longitud W mínima 108° 54' 00"

Ambos a partir de los 500 metros bajo la superficie del mar y hasta el fondo marino.

Los polígonos del Área Natural Protegida están separados en dos grandes sectores de ventilales (nombradas

siguiendo la nomenclatura de Chevaldone *et al.*, 1997): la más norteña es el Sector de Ventilales Hidrotermales de la Cuenca de Guaymas, que abarca una superficie de 47 mil 607-07-84.99 hectáreas, y la sureña, conocida como Sector de Ventilales Hidrotermales 21° N, con una superficie de 97 mil 957-72-98.89 hectáreas, al sur de Cabo San Lucas, Baja California Sur. Lo que para el Santuario significa una superficie de 145 mil 564-80-83.88 hectáreas.

Los polígonos distan entre sí del Sector de Ventilales Hidrotermales de la Cuenca de Guaymas (del centro del sector) al Sector de Ventilales Hidrotermales 21° N (al centro del sector), 720 kilómetros en línea recta en dirección SSW.

CARACTERÍSTICAS FÍSICO-GEOGRÁFICAS

La depresión más grande del Golfo de California es la Cuenca de Guaymas, con una longitud de aproximadamente 220 kilómetros y una profundidad -en su parte más sureña- cercana a los dos mil metros.

Está orientada NO-SE, con su porción más amplia a la altura del sur del Puerto de Guaymas. La depresión se inicia a los 900 metros, con una pendiente suave (De la Lanza Espino, 1991). La parte más central de la concavidad se sitúa a los mil 800 metros, cubriendo un área de aproximadamente 560 kilómetros cuadrados, con dos pequeñas trincheras al norte y al sur de la cuenca, a mil 898 metros (Rusnak *et al.*, 1964; Van Andel, 1964); la del norte es más angosta y posee pendientes más pronunciadas, pero ambas son perpendiculares al Sistema de Fallas del Eje Central del Golfo.

La zona en que se localiza en el Sector de Ventilales Hidrotermales de la Cuenca de Guaymas es muy activa tectónicamente y está formada por dos valles de fallamiento: la Depresión del Norte y la Depresión del Sur, separadas por un área de fallas de transformación (Simoneit y Lonsdale, 1982). Su topografía incluye montes, espiras, estructuras “tipo pagoda” y altos pilares, los cuales sobresalen del terreno cubierto por sedimentos finos. Tanto los pilares como los montes sirven de sustrato para complejas comunidades de fauna (Soto y Grassle, 1988).

El Sector de Ventilales Hidrotermales 21° N se encuentra dominado por una zona central de elevaciones volcánicas que van de dos a cinco kilómetros de ancho flanqueadas a cada lado por una zona de fisuras abiertas (Hekinian *et al.*, 1980). El bloque se eleva 80 metros aproximadamente y está limitado por cuevas volcánicas escarpadas, discontinuas y alargadas, descendiendo su altura (el bloque) de los 2 mil 650 a los 2 mil 600 metros en 10 metros hacia el

suroeste. Se pueden distinguir tres zonas paralelas al eje del bloque, estando la más interna (zona a) flanqueada por una zona de extensión con fallas y fisurada (zona b), que a su vez está limitada por colinas abisales formadas por terrenos inclinados por fallamientos (zona c). La zona central, con un ancho de 600 a mil metros, es la que cuenta con emanaciones de lava más recientes y tiene al menos una ligera capa de sedimentos. Por su parte, la zona de extensión más angosta (zona b) está en el lado sureste, que en su contraparte noroeste se caracteriza por sus fisuras abiertas y la presencia de rocas largas y gravas, además de la ausencia de sedimentos en el talud, lo que indica desplazamientos recientes (Speiss *et al.*, 1980). En la zona c, los fisuramientos activos son menos comunes que en la zona anterior y los alzamientos verticales en algunas fallas producen crestas alargadas de varios kilómetros de longitud.

Los estudios periféricos de las mismas ventilales proveen nuevos conocimientos geológicos sobre la formación, la deformación estructural y la edad de la costra volcánica oceánica y sus sedimentos asociados. Más aún, la distribución de los organismos de las ventilales hidrotermales refleja los movimientos pasados de las placas tectónicas y ayuda a seguir la historia tectónica de la tierra (Tunnicliffe y Fowler, 1996).

Geología

La Cuenca de Guaymas se caracteriza por diques e intrusiones formadas de basalto proveniente de la cresta oceánica, cubiertas por una gruesa capa

de depósitos terrígenos y biogénicos de características muy particulares. El fondo rocoso presenta minerales, como barita, anhidrita, pirrotita, esfalerita y trazas de pirita, formados por una diagénesis incrementada térmicamente (Stout y Campbell, 1983). Por otra parte, los altos gradientes térmicos transforman el ópalo A (diatomeas) en cuarzo autigénico (Kastner y Siever, 1983).

El Sector de Ventiladas Hidrotermales de la Cuenca de Guaymas es un centro activo de creación de corteza terrestre, el cual posee capas de sedimentos de origen biogénico que se han estado acumulando durante los últimos 2.5 millones de años, con velocidades elevadas de sedimentación en el centro de la depresión (Rusnak *et al.*, 1964; Van Andel, 1964; De la Lanza-Espino, 1991), por lo que presenta fondos blandos similares a los fondos blandos del Alto Golfo (Maluf, 1983).

En 1979 Corliss señaló que se encontraron varias chimeneas muertas a lo largo de una cresta, la cual reconocieron por la abundancia de conchas de almejas muertas. Los esporádicos eventos volcánicos y tectónicos destruyen los campos locales de ventilación y crean otros nuevos. Estos ciclos dinámicos afectan la colonización, los niveles y la distribución de la diversidad genética en las metas poblaciones de las ventiladas. Estos primeros investigadores de ventiladas hidrotermales reconocieron la efímera naturaleza de estos hábitats y la importancia de la dispersión de los organismos que en ellos habitan (Vri Jenhoek, 2010).

En contraste con la mayoría de los centros de dispersión oceánicos, el sustrato está compuesto por una gruesa capa de sedimentos de más de 300 metros, que se caracterizan por tener extremos gradientes físico-químicos y son permeados por fluidos hidrotermales a más de 300 °C (De la Lanza Espino y Soto, 1999).

Los sedimentos son hemipelágicos, ricos en materia orgánica (principalmente diatomeas), de baja densidad y alta permeabilidad, que se acumulan relativamente rápido, a un ritmo de 1-1.2 metros/mil años (Curry *et al.*, 1979; Curry *et al.*, 1982); esta rapidez de sedimentación se debe a las condiciones climatológicas particulares dentro del Golfo de California, que permiten dos “picos” de sedimentación, uno que acompaña a la gran productividad de las surgencias de invierno y otro con las surgencias costeras de primavera (Barrón *et al.*, 2004).

Dichos sedimentos son una mezcla inmadura de *detritus* terrígenos y materia biogénica (Von Damm *et al.*, 1985), que contienen petróleo formado por una compleja mezcla de hidrocarburos alifáticos y aromáticos, producto de la alteración hidrotérmica de la materia orgánica sedimentada al paso de los fluidos hidrotermales a altas temperaturas (Simoneit y Lonsdale, 1982; Simoneit *et al.*, 1992). A decir de Peter *et al.*, (1990, 1991), estos productos de petróleo en la Cuenca de Guaymas se generan casi instantáneamente hablando en tiempo geológico (de decenas a miles de años).

La geología en la zona 21° N consiste en coladas de lava que comúnmente tienen espesores de cinco metros, como flujos en lámina (lava fluida) y campos de lava en almohadilla con solamente una ligera capa del sedimento. Las superficies vidriosas de estos basaltos submarinos y los frágiles brotes, también vidriosos, así como las proyecciones frescas en lavas de almohadilla se conservan poco tiempo, por lo que indican una edad relativamente joven, igual que lo hace la ligera capa de sedimentos mencionada antes (Spiess et al., 1980; Berg y Van Dover, 1987).

Esta zona presenta crecimientos masivos de sulfuros que forman elevaciones cilíndricas de 10 metros de altura con un promedio de cinco metros de diámetro, con un pequeño orificio circular en la cima por donde extruden los materiales que después se depositan (Hekinian et al., 1980).

En el Sector de Ventilias Hidrotermales 21° N existe una pequeña capa de sedimentos, mientras que hay una masiva cantidad de depósitos sulfhídricos en la región limítrofe de la placa de creación de piso oceánico de la Cresta del Pacífico Oriental, la cual tiene una velocidad de creación de tres centímetros al año, lo que ha permanecido estable durante los últimos cuatro millones de años (Larson et al., 1968). Estos depósitos forman estructuras cónicas y tubulares que reposan en el basamento basáltico. Los análisis mineralógicos y geoquímicos muestran dos tipos principales de productos íntimamente asociados: material rico en sulfuros polimetálicos, compuesto de piritita y marcasita en asociación con fases ricas en zinc y compuestos ricos en cobre; y también

en óxidos ricos en fierro y material hidróxido (llamado gossan), compuestos mayoritariamente por goethita y limonita. Las fases de silicatos, tales como sílice opalina, arcilla rica en sílice-ferroso y algunas cantidades de traza de mica y zeolita, se encuentran en ambos tipos de material (Hekinian et al., 1980).

Geomorfología

Los conocimientos adquiridos a partir del estudio de estos ecosistemas incluyen una comprensión fundamental de los procesos de la Tierra, como; la contribución que las ventilias hidrotermales aportan en la composición química del agua de mar, con base en yacimientos de minerales que afloran a la corteza. Existe el reconocimiento de que la vida puede existir en ausencia de luz solar y oxígeno, a veces a temperaturas de hasta 121 °C y presiones de hasta 100 atm. Las columnas o plumas de fluidos que salen de las ventilias llegan hasta los 400 °C (Vri Jenhoek, 2010).

Las formaciones de chimeneas de sulfuros polimetálicos tienen lugar al mezclarse con el agua adyacente que se encuentra a 2 °C.

Estos sulfuros polimetálicos contienen bajas concentraciones de minerales de valor comercial, como los metales cobre, zinc, plata y oro.

OCEANOGRFÍA

Las ventilias hidrotermales submarinas son importantes para el balance geoquímico del planeta, debido a su aporte de compuestos químicos (Elderfield y Schultz, 1996). Toda el agua marina recircula

por las ventilas en un promedio de cada 107-108 años, y a través de las plumas hidrotérmicas cada 103-104 años. Las ventilas contribuyen a la productividad oceánica y el flujo de calor afecta la circulación local del agua marina.

En el Océano Pacífico Mexicano confluyen tres grandes regiones oceanográficas, las cuales tienen procesos superficiales muy diferentes entre sí, debido principalmente a sus corrientes dominantes y características masas de agua.

La Corriente de California que proviene del Pacífico Oriental del Norte con aguas subárticas, —rica en aguas frías, baja en salinidad y rica en nutrientes por las surgencias costeras en su movimiento hacia el sur— ejerce una gran influencia sobre gran parte de las costas de la Península de Baja California y la Boca del Golfo de California (región donde se localiza el Sector 21° N).

Corrientes marinas dominantes

El Golfo de California posee condiciones únicas, es un mar semicerrado con influencias de la Corriente de California y de la Corriente Norecuatorial, que transporta aguas de origen tropical hacia el oeste empujadas por los vientos alisios del Norte (Maluf, 1983).

Estas corrientes presentan un frente en la boca del Golfo, con aguas más saladas provenientes del Golfo, debidas a la evaporación y a que se encuentran con aguas menos saladas de la Corriente de California y de la Corriente Norecuatorial, así como de los procesos de afloración de aguas profundas y por divergencia debido

a los vientos dominantes; sus aguas profundas son generadas en la Antártica.

Por último, las costas del sur de México —de Chiapas a Jalisco— se ven influidas por la Corriente Norecuatorial Tropical, la cual abarca desde Colombia hasta México, y que al encuentro con la corriente de California se desvían y forman un amplio frente marino o zona de transición de alta productividad, rico en pesquerías como el atún aleta amarilla. Esta corriente se dirige hacia el Archipiélago de las Islas Revillagigedo y posteriormente se adentra en el Océano Pacífico.

Se han localizado otras masas de agua en las zonas profundas del Golfo de California, como las aguas de la subsuperficie subtropical —altas en salinidad—, lo cual probablemente es el resultado de la mezcla de agua superficial de la Corriente de California y de agua superficial subtropical, que se ubica entre los 30 y 50 metros de profundidad.

El agua intermedia es de origen antártico, de muy baja en salinidad y se ubica en las partes profundas y va incrementando su salinidad hasta la Cuenca de Guaymas.

Por último está el agua del Fondo del Pacífico que se encuentra por debajo de las aguas intermedias antárticas y posee en una alta salinidad (De la Lanza Espino, 1991).

Es de particular importancia para los procesos biológicos marinos regionales, el hecho de que en la porción noroeste del área ocurren los llamados “procesos de surgencia”; ocasionados por los

vientos dominantes del Noroeste que se presentan durante el invierno en la costa oriental del Golfo de California (Roden y Groves, 1959). Este proceso consiste en el ascenso de aguas subsuperficiales ricas en nutrientes que al subir a la superficie fertilizan el mar y acrecientan la productividad primaria por el fitoplancton, y hacen más dinámica la cadena alimenticia. Esto resalta en gran medida por su implícita importancia ecológica.

Fenómeno El Niño-Oscilación del Sur (ENOS)

El fenómeno El Niño afecta la biota marina y también desempeña un rol complejo en la variación de las pesquerías y la biomasa de fitoplancton a lo largo de la península de Baja California y el Golfo de California (Gárate Lizárraga y Siqueiros Beltrones,

1998). En la boca del Golfo el aumento en la temperatura del agua, atribuido a la presencia de El Niño, favorece el remplazo de aguas eutróficas por aguas oligotróficas, causando una disminución de la productividad (González López y Siqueiros Beltrones, 1990).

Perturbaciones

Entre los fenómenos hidrometeorológicos más importantes que afectan la zona están los ciclones tropicales. Baja California Sur es el estado más impactado por las perturbaciones tropicales del Pacífico noreste (Subgerencia de Pronóstico Meteorológico, www.smn.cna.gob.mx). En un periodo de 39 años (de 1970 a 2009) las costas sudcalifornianas han sufrido el impacto de 37 ciclones tropicales de diversas categorías (Cuadro 1).

Cuadro 1. Tipos de ciclones tropicales que han impactado entre 1970 y 2009 en Baja California Sur, según la escala de intensidad Saffir-Simpson.

| Tipos de ciclón tropical según su intensidad | No. |
|----------------------------------------------|-----------|
| Depresión tropical | 10 |
| Tormenta tropical | 9 |
| Huracán categoría 1 | 9 |
| Huracán categoría 2 | 5 |
| Huracán categoría 3 | 2 |
| Huracán categoría 4 | 2 |
| Total | 37 |

Fuente: Subgerencia de Pronóstico Meteorológico, SMN, www.smn.cna.gob.mx.

Los huracanes Liza (1976) y Kiko (1989) tuvieron un mayor impacto en la región de la bahía de La Paz, provocando en la cabecera de la Bahía una elevación de nivel del mar de dos metros (Liza) y 1.5 metros (Kiko) en su punto máximo (Romero Vadillo et al., 2002).

Además, personal del Área de Protección de Flora y Fauna Islas del Golfo de California (APFF-IGC) registró que las perturbaciones Juliette (huracán categoría 4), en 2001; Ignacio (huracán categoría 2) y Marty (huracán categoría 2), en 2003, provocaron un impacto

fuerte en el área del Archipiélago de Espíritu Santo. Estos ciclones modificaron los perfiles de playa, derrumbaron algunas casas de pescadores y arrastraron basura de la ciudad de La Paz a las caletas del Archipiélago.

No hay investigaciones que relacionen los efectos entre estas perturbaciones y las ventilas hidrotermales.

SISMOS

En 1995 ocurrieron dos sismos de magnitud 6.2 y 5.8 en escala de Richter al norte de la ciudad de La Paz (Fletcher y Munguía, 2000). Estos eventos evidenciaron la reactivación de una falla localizada en el flanco este de las islas Espíritu Santo y Partida (Munguía et al., 2006).

En un periodo de siete años de monitoreo de la actividad sísmica (1996-2003), en la región se registraron mil 30 sismos. Una gran proporción de los epicentros de estos sismos se localizaron en las islas Espíritu Santo y La Partida, como resultado del movimiento a lo largo de la Falla Espíritu Santo (Fletcher y Munguía, 2000). La actividad sísmica intensa en la zona de Espíritu Santo continuó cuatro años y medio, y luego cesó a finales de 1999 (Munguía et al., 2006). Otros sismos en la Bahía de La Paz tuvieron su epicentro al norte de la Falla El Carrizal y fueron más intensos durante 1998 y 1999 (Munguía et al., 2006).

El Servicio Sismológico Nacional registró 12 sismos en un rango de magnitud entre los 4.4 y los 6.3, en 2007, y tres sismos con magnitud entre 4.4 y 4.6, en 2008, (hasta noviembre). Estos

sismos ocurrieron a más de 40 kilómetros en dirección norte, noreste y sureste de la ciudad de La Paz; ninguno de ellos con epicentro en las islas Espíritu Santo o La Partida, o la Bahía de La Paz (www.ssn.unam.mx).

CARACTERÍSTICAS BIOLÓGICAS

Cabe destacar que en la zona confluyen varios ecosistemas únicos -en buen estado de conservación- por estar insertos en las zonas abisales del Golfo de California; tal es el caso de las ventilas hidrotermales; las cuales son oasis en donde los procesos ecológicos han seguido funcionando a pesar de la gran profundidad, las bajas temperaturas del agua circundante, la falta de oxígeno disuelto y la luz solar que caracteriza a las zonas batipelágicas aledañas.

REGIONALIZACIÓN BIOGEOGRÁFICA

Desde una perspectiva biogeográfica —a nivel mundial—, las ventilas se han separado en cuatro provincias: 1) Pacífico Este, 2) Pacífico Noreste, 3) Atlántico, y 4) Pacífico Oeste (Tyler y Young, 2003). Las dos zonas del Santuario pertenecen a la Provincia Pacífico Este, que abarca desde aproximadamente los 27° N dentro de la Cuenca de Guaymas, en el interior del Golfo de California, hasta aproximadamente los 27° S, siguiendo la cresta o alzamiento de formación de suelo oceánico del Pacífico Este, conocida como EPR (por sus siglas en inglés para *East Pacific Rise*). De esta Provincia, los campos de ventilas (siguiendo la nomenclatura de Chevaldone, 1997) que se encuentran en fondo marino bajo aguas de jurisdicción mexicana son,

dentro del Golfo de California, la Cuenca de Guaymas y en el Océano Pacífico el campo conocido como 21° N.

Aunque pertenecen a una misma provincia biogeográfica, las condiciones del fondo marino en ellas son muy diferentes, por lo que si bien ambos campos comparten fauna respecto a los organismos dominantes, que incluyen los vestimentíferos de cresta roja (*Riftia pachyptila*), los grandes bivalvos (de los géneros *Calyptogena* y *Bathymodiolus thermophilus*) y las grandes acumulaciones de mejillones (Ocean Studies Board, 2000), también existen varias especies que no comparten ambas zonas.

Las dos diferentes áreas se encuentran en dos provincias oceanográficas distintas: el Sector de Ventilas Hidrotermales de la Cuenca de Guaymas, que se encuentra en la región biogeográfica del Golfo de California, ya que está ubicada en el Golfo Medio aun cuando la cercanía con el límite de la región neotropical evidencia su influencia en una amplia zona de transición; y el Sector de Ventilas Hidrotermales 21° N, que se encuentra en el Océano Pacífico Norecuatorial, ampliamente influido por la región neotropical. Esto es de gran importancia, ya que los ecotonos o sitios de transición entre estas provincias oceanográficas y sus tipos de asociación biótica son, *per se*, poseedores de una mayor riqueza de especies.

Fauna

En las dos zonas se conoce actualmente una gran riqueza de especies de fauna en el piso oceánico de las ventilas

hidrotermales. Existen varios endemismos, por ejemplo, el gusano tubícola, llamado *Ridgeia piscesae*, que es endémico del Sector de Ventilas Hidrotermales de la Cuenca de Guaymas y que se encuentra en muy buen estado de conservación a lo largo del Santuario; a pesar de ser una subespecie endémica de la región no se encuentra listada en la NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo; se encuentran al menos 41 especies de invertebrados y dos de vertebrados en total en el área. De éstas, ocho son endémicas y dos posibles endémicas de las ventilas hidrotermales en territorio nacional. De 29 especies presentes en el Sector de Ventilas Hidrotermales de la Cuenca de Guaymas, 11 son compartidas con el Sector de Hidrotermales 21° N; y de 38 especies de este sector, 13 son compartidas con el Sector de Ventilas Hidrotermales de la Cuenca de Guaymas.

En cuanto a los peces, se conoce un total de 32 familias y 75 especies de elasmobranquios (14 especies) y teleósteos (61 especies) de la zona epipelágica del Área Natural Protegida (J.P. Gallo, modificado de Carrasco, 1996). En la zona mesopelágica del Santuario hay un total de 17 familias y 38 especies de peces que se distribuyen entre los 300 y 600 metros de profundidad (Robison, 1972).

En las aguas aledañas a la Cuenca de Guaymas se ha registrado la presencia de 16 especies de mamíferos marinos pertenecientes a dos órdenes y a las

familias Balaenopteridae, Delphinidae, Eschrichtidae, Kogiidae y Otariidae (Auriolles *et al.*, 1993; Gallo Reynoso y Figueroa Carranza, 1998; Guerrero Martínez *et al.*, 2001). Cabe señalar que todas las especies presentes, con excepción del lobo fino de Guadalupe (*Arctocephalus townsendi*), considerada en peligro de extinción, se encuentran dentro de la categoría de protección especial de la NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo.

Cabe mencionar que existen varios organismos marinos que realizan migraciones verticales, incluido el fitoplancton móvil, que se desplaza entre la superficie hasta 50 metros; distintas especies del zooplancton que típicamente se desplazan desde los 400 metros a los cinco metros de profundidad (Cohen y Forward, 2009); algunos calamares, como el jumbo (*Dosidicus gigas*), que en la cuenca de Guaymas se desplaza desde 500 metros a la superficie durante la noche (Gilly *et al.*, 2006); algunos peces mictófidis, que pueden desplazarse desde 700 metros de profundidad a la superficie (Watanabe *et al.*, 1999); y algunos cetáceos, como el cachalote (*Physeter macrocephalus*), que ocurre en la cuenca de Guaymas y puede desplazarse hasta dos mil metros de profundidad (Watwood *et al.*, 2006).

Todos estos organismos trasladan materia orgánica a lo largo de distintos niveles de profundidad por medio del consumo de alimento y la excreción.

Las distintas capas oceánicas están conectadas a través de la migración diaria de muchas especies que desplazan volúmenes de biomasa gigantes. De ese modo, y aunque aún no se tenga información específica, no es descartable que incluso las profundidades del lecho marino, donde se encuentran las Ventilas Hidrotermales en la Cuenca de Guaymas y la latitud 21° N – de una profundidad entre mil 800 y dos mil metros- tengan conexiones ecológicas a lo largo de toda la columna de agua por encima de ellas hasta los 500 metros y de ahí a la superficie. Éste es un tema que requiere investigación para entender cómo se conectan las distintas migraciones verticales de dichos organismos entre sí, y qué tipo de interacciones tróficas existen entre sus distintos componentes, como es el caso de los cachalotes y el calamar jumbo (Ruiz Cooley *et al.*, 2004), y el calamar jumbo y los mictófidis (Markaida y Sosa Nishisaki, 2003).

En las Ventilas Hidrotermales de la Cuenca de Guaymas, a decir de Ruelas Inzunza *et al.*, (2003), el ambiente sedimentario único da lugar a complejos ecosistemas de fondo oceánico, soportados por la quimiosíntesis basada en el azufre. Estas comunidades están dominadas por el gusano gigante vestimentífero (*Riftia pachyptila*), las almejas vesicómidas y grandes masas de bacterias del género *Beggiatoa* (Soto y Grassle, 1988). Se extienden grandes campos de almejas, de las cuales la *Calyptogena pacifica* es muy abundante, con cerca de 60 individuos por cada 225 centímetros cuadrados en los sedimentos (Grassle *et al.*, 1985), mismos que están cubiertos con crecimientos bacterianos blancos y amarillos (Berg, 1987).

Edgcomb et al., (2002) señalan que en la caracterización molecular -realizada de la diversidad eucariótica presente en los sedimentos y las aguas adyacentes a las Ventilas Hidrotermales de la Cuenca de Guaymas- encontraron que muchas secuencias genéticas representan a protozoarios nunca antes caracterizados. Götz et al., (2002) describieron una nueva especie de bacteria termófila endémica de esta Cuenca.

Hoy en día, más de 500 nuevas especies de animales, de las cuales arriba del 80 por ciento son endémicas de las ventilas, han sido descritas en este medio ambiente (Tunnicliffe et al., 1998). Simbiosis muy evolucionadas y poco usuales entre los invertebrados y las bacterias quimiolítico-autótrofas son comunes en las ventilas, produciendo concentraciones de biomasa que rivalizan con los ecosistemas más productivos de la Tierra. La predominancia de microbios -quimioautotróficos e hipertermofílicos- en las aguas de las ventilas hidrotermales han estimulado nuevas teorías sobre el origen de la vida en la Tierra; también han provocado que los astrobiólogos tomen seriamente en consideración a la energía geotérmica como una fuente viable de energía para la biosíntesis y el mantenimiento de las formas de vida basadas en el carbono en otros mundos.

La investigación en las ventilas hidrotermales del Santuario continúa siendo muy costosa, por lo que el estudio de las ventilas someras nos ayuda a conocer el comportamiento de la biota en esos ambientes. En la actualidad no está claro por qué razón hay una gran biodiversidad de especies en las ventilas someras, pero podría ser consecuencia

de la diversidad de nichos ecológicos disponibles gracias al amplio rango de las condiciones físicas y químicas presentes.

Los sitios con un mayor número de especies presentan fondos marinos suaves y duros, así como una variedad de fluidos de las ventilas, incluyendo las variaciones de las salinidades del agua, por ejemplo; la abundancia y la diversidad de la macrofauna en Bahía Concepción ha sido relacionada con los parámetros geoquímicos, similares a los de otros Sistemas de Ventilas Hidrotermales someras (Melwani y Forrest, 2003). Los estudios de adaptación a las temperaturas por los ecosistemas de los sitios de ventilas costeras pueden indicar cómo la biota en las aguas costeras responderían al calentamiento global. Tales sitios accesibles son obvios candidatos para la instalación de estaciones de monitoreo a largo plazo.

Las ventilas hidrotermales han atraído la atención de diversas instituciones de investigación, tanto nacionales como extranjeras, debido a la complejidad del medio ambiente y al hecho de que haya vida con fuentes de energía alternas, diferentes a la luz solar, además de la diversidad de ambientes que se presentan en un área pequeña. Por ello, son muchos los proyectos que se han realizado en estas zonas, sea a través de arrastres de profundidad, de la utilización de sensores remotos de anomalías en la temperatura de la profundidad, del muestreo con nucleadores y finalmente del descenso en batiscafos para la colecta, observación y experimentación *in situ* en las zonas de ventilas.

El área marina en lo alto de las zonas de ventilas hidrotermales ha sido

estudiada para conocer la presencia y distribución de las especies de mamíferos marinos, aves marinas, tortugas marinas, peces comerciales y no comerciales, e invertebrados.

BIOPROSPECCIÓN

El estudio de los organismos de las ventilas también demuestra que algunos fenómenos biológicos han sido poco atendidos en ciertas áreas del planeta. Por ejemplo, la realidad de que muchos animales de las ventilas viven de la quimiosíntesis -por vía de asociaciones simbióticas con bacterias- llevó directamente a descubrir ecosistemas similares en sedimentos reductores a lo largo del mundo.

Se tiene únicamente un conocimiento básico de los sistemas biológicos fundamentales y sus procesos fisiológicos, incluyendo la evolución temprana de las células eucarióticas. Un rango muy amplio de formas de vida puede ser estudiado en las ventilas hidrotermales, contribuyendo a un mejor entendimiento de los procesos básicos de la vida.

Las especies de las ventilas han evolucionado para sobrevivir a extinciones frecuentes del hábitat y a una extrema inestabilidad del mismo. El estudio de su ecología y de sus estrategias de historia de vida deberá llevarnos a un mejor entendimiento de las características que les permiten vivir en hábitats efímeros.

Las ventilas hidrotermales submarinas contienen un gran número de especies endémicas y poco usuales, y sirven como refugio para especies emparentadas de antiguas formas de vida. Muestran un

rango de diversidad de los hábitats, que es único, al grado que las adaptaciones de los organismos a algunos nichos de las ventilas no son hoy en día paralelas a las de otros sitios del planeta.

Los organismos de las ventilas tienen potenciales genéticos para crecer y sobrevivir en condiciones medioambientales que han estado presentes en varias ocasiones desde el principio de la vida en la Tierra.

Las investigaciones en las ventilas hidrotermales submarinas están ayudando a definir los límites de la vida en condiciones extremas. La síntesis abiótica de compuestos orgánicos bajo las condiciones en las que se encuentran estos sitios podría brindar indicadores del comportamiento prebiótico de las moléculas, así como del origen de la vida, y ayudar en las predicciones astrobiológicas acerca de cuáles planetas han sido capaces de desarrollar formas de vida.

Las ventilas hidrotermales están colonizadas por bacterias hipertermofílicas y por *Archaea*. Las enzimas de estos organismos pueden tener un rango de aplicaciones en la biología molecular y el procesamiento de alimentos, en los textiles y en la industria química. La enzima polimerasa del ADN "Taq", que se usa a nivel mundial en la biología molecular, es producida por una bacteria termófila de la especie *Thermus aquaticus*, la cual fue aislada por primera vez de manantiales de aguas termales en tierra.

Actualmente se conoce muy poco sobre la biodiversidad de los microorganismos en las ventilas.

Como resultado de ello, su gran potencial biotecnológico permanece sin cuantificar. Existen fuertes argumentos tanto ecológicos como económicos para preservar estos sitios de ventilas y garantizar su biodiversidad, así como el potencial genético tanto de los procariontes como de los organismos multicelulares.

NORMAS OFICIALES MEXICANAS

A continuación se enlistan las NORMAS OFICIALES MEXICANAS aplicables a cada una de las actividades que se realizan dentro del Área Natural Protegida (actualización en noviembre de 2010).

- NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo.
- NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-126-SEMARNAT-2000, Establece las especificaciones para la realización de actividades de colecta científica de material biológico de especies de flora y fauna silvestres y otros recursos biológicos en el territorio nacional.

5. DIAGNÓSTICO Y PROBLEMÁTICA DE LA SITUACIÓN AMBIENTAL

ECOSISTÉMICO

Los impactos de los estudios científicos en las ventilas hidrotermales incluyen impactos directos que conllevan una pérdida del hábitat y la mortalidad de organismos como resultado de:

1. Remoción de las chimeneas y rocas para investigación de la geología o muestreos químicos.
2. Manipulación del medio ambiente, como la perforación, que puede cambiar el flujo y los patrones de los fluidos y cerrar el suplemento para las colonias de los organismos de las ventilas.
3. Remoción de fauna, por ejemplo, estudios experimentales sobre la recolonización o la colecta de fauna para estudios de la biodiversidad y/o de poblaciones.

4. Trasplante de fauna entre sitios de las ventilas.
5. Posicionamiento de equipo que pudiera perturbar a la fauna y modificar los flujos de agua.
6. Observación, por ejemplo, de los efectos nocivos de la luz en organismos fotosensitivos.
7. El uso de sumergibles tripulados y vehículos operados de manera remota pueden dañar la fauna al posarse sobre ella o causar daños con el uso de las propelas impulsoras.

Las actividades científicas, tales como las listadas, también pueden causar efectos biológicos de segundo orden, entre los que se encuentran:

1. Decremento del número poblacional.
2. Extinción local de especies.

3. Extinción de especies de manera regional y global.
4. Cambios en la estructura de la comunidad.
5. Introducción de especies exóticas, traídas por vehículos submarinos que provienen de otros sitios.

La mayoría de las actividades científicas están concentradas en un número relativamente pequeño de sitios de ventilas que son visitadas repetidamente. Existe una necesidad real de minimizar los efectos adversos de los estudios de observación.

El conocimiento del tamaño de la población, la dinámica poblacional y la estructura genética de las poblaciones son necesarios para poder definir una tasa de colecta aceptable de organismos para su estudio en los laboratorios. Manejar el impacto de la actividad científica también requiere entender cómo las especies interactúan entre sí y con el medio ambiente, y cómo responden a las perturbaciones naturales (por ejemplo, cambios en el flujo de las emanaciones, flujos de lavas y eventos sísmicos).

A pesar de que el muestreo microbiológico en las bioprospecciones o la investigación microbiológica – básica- usualmente causan menos destrucción del hábitat que otros tipos de investigación y colecta, el impacto ecológico en la probable redistribución de estos microorganismos, entre los diferentes sitios, debe ser evaluado y prevenido.

Los organismos de las ventilas han demostrado tener un potencial biotecnológico, en términos de enzimas y compuestos especiales. Las adaptaciones a las altas temperaturas son un enfoque continuo en la investigación, así como lo son las adaptaciones a otras condiciones extremas. Un ejemplo de lo anterior es que se sabe que algunos organismos de las ventilas sobreviven en condiciones de alta radioactividad, resultado de la presencia de radionucleidos en los depósitos polimetálicos sulfurosos. El estudio de dichos organismos podría llevar al descubrimiento de nuevos mecanismos de reparación del ADN que podrían ser usados en medicina. De manera similar, la tolerancia de los organismos de las ventilas a las altas concentraciones de metales pesados podría encontrar aplicaciones benéficas de biorremediación, permitiendo la recuperación de lugares altamente contaminados.

USOS Y APROVECHAMIENTOS ACTUALES Y POTENCIALES

Algunos usos exclusivos, para observación y para Áreas Naturales Protegidas, por ejemplo, podrían no afectar de una manera medible la biodiversidad y la integridad del hábitat.

USOS INCLUSIVOS

Permiten que ocurran otros usos en el sitio de ventilas, los cuales en algunas circunstancias pueden comprometer el uso sustentable; incluyen:

1. Muestreos biológicos o del sustrato, que disminuyan cuantitativamente la biodiversidad.

2. Usos que liberen toxinas, generen ruidos o luz, o que depositen desechos.
3. Introducción de especies exóticas.
4. Actividades que afecten el hábitat, por ejemplo, perforaciones que dañen el subsuelo marino y su hidrología o que pudieran desviar el flujo de las ventilas lejos de las comunidades que dependen de ellas.

Hoy en día el mercado anual de la enzima polimerasa Taq se estima en aproximadamente 500 millones de dólares anuales. Varias enzimas polimerasas del ADN que provienen de organismos de las hidrotermales están siendo cotizadas en los mercados, incluyendo una polimerasa *Vent* o de ventila, extraída de un organismo colectado por primera vez en ventilas hidrotermales someras en aguas marinas de Vulcano, en Italia. Tales aprovechamientos conocidos en Europa suponen un riesgo potencial de deterioro de las condiciones actuales del ecosistema en estas zonas.

PRESENCIA Y COORDINACIÓN INSTITUCIONAL

La ubicación del Santuario en la zona submarina hace indispensable la coordinación entre las instituciones con competencia en estos sitios. La Secretaría de Marina (SEMAR), de acuerdo al Artículo Tercero del Decreto, es la responsable de la inspección y vigilancia en coordinación con la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT).

Con la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT) la coordinación es en relación a las rutas y tránsito marítimos en las zonas circundantes a las decretadas en el Santuario.

La coordinación con la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA), en su competencia sobre los recursos pesqueros, versa en la protección y preservación de la integridad de estos complejos ecosistemas.

6. SUBPROGRAMAS DE CONSERVACIÓN

La operación, el manejo y la administración del Santuario están encaminados a establecer un sistema de administración que permita alcanzar los objetivos de preservación de los ecosistemas y los elementos que alberga, manteniendo una presencia institucional y contribuyendo a su conservación con base en labores de protección, manejo, gestión, investigación y difusión.

Basados en la problemática existente y las necesidades del Santuario, los subprogramas están enfocados a estructurar y planificar en forma ordenada y priorizada las acciones hacia donde se dirigirán los recursos, los esfuerzos y las potencialidades con los que cuenta la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP) para el logro de los objetivos de conservación del Santuario. Dichos subprogramas están integrados en diferentes componentes, mismos que prevén objetivos específicos, metas y resultados esperados, así como las actividades y acciones que se deberán realizar. Por lo que advierte que todos y cada uno de los componentes tienen una

estrecha interacción operativa y técnica, con lo que cada acción se complementa, suple o incorpora la protección, el manejo, la gestión, el conocimiento y la cultura como ejes rectores de política ambiental en el Santuario

Por tratarse de una región oceánica subsuperficial poco conocida, donde se realizan procesos geológicos, biológicos y ecológicos de gran importancia para la investigación científica y la productividad energética en las cadenas tróficas, no se han dedicado esfuerzos públicos para su conservación, llegándose a considerar como “basurero de materiales radiactivos o depósito de residuos peligrosos”, hecho que puede agravarse sin la adecuada difusión del valor de esta invaluable región.

Por lo anterior, la instrumentación se realiza a partir de la siguiente estructura:

- Subprograma de Protección
- Subprograma de Manejo

- Subprograma de Conocimiento
- Subprograma de Cultura
- Subprograma de Gestión

Los alcances de los subprogramas del presente Programa de Manejo se han establecido en relación con los periodos en que las acciones deberán desarrollarse. El corto plazo (C) se refiere a un periodo de entre uno y dos años; el mediano plazo (M) es un periodo de tres a cuatro años y el largo plazo (L) se refiere a un periodo mayor a cinco años. La categoría de permanente (P) se asigna a las acciones o actividades que se deberán operar por plazos indefinidos.

SUBPROGRAMA DE PROTECCIÓN

La protección es, sin duda, la principal línea operativa, que a través de la planeación y ejecución de acciones directas de preservación, inspección y vigilancia contribuye a la conservación de la biodiversidad del área.

OBJETIVO GENERAL

Favorecer la permanencia y conservación de la diversidad biológica del Santuario Ventilas Hidrotermales de la Cuenca de Guaymas y de la Dorsal del Pacífico Oriental mediante el establecimiento, la promoción de un conjunto de políticas así como medidas para mejorar el ambiente y controlar el deterioro de los ecosistemas.

ESTRATEGIAS

- Difundir entre los usuarios, autoridades, organizaciones civiles,

sociedad y público en general el objeto de conservación, las disposiciones legales contenidas en este programa y las leyes, normas y reglamentos aplicables en el Área Natural Protegida.

- Coordinar las actividades de inspección y vigilancia en el área marina con SEMAR, PROFEPA y SAGARPA-CONAPESCA.

Componente de preservación e integridad de Zonas Núcleo y áreas frágiles y sensibles

Entre los procesos ecológicos que ocurren en el ANP destaca la presencia de sitios de crianza, reproducción y alimentación de diversas especies marinas, incluyendo varias de interés comercial. Estos sitios, aunque no han sido documentados exhaustivamente por la comunidad científica, son conocidos por los sectores pesquero y turístico dentro del Santuario.

Los procesos geológicos que en estas ventilas se desarrollan producen filtraciones de materiales (petróleo, gas e hidratos de gas) de depósitos acumulados durante milenios, que aunadas a la dinámica de las chimeneas, convierte estos sitios en sistemas frágiles en su conservación, por lo que se requiere una protección dinámica y un manejo adaptativo.

OBJETIVO ESPECÍFICO

- Proteger la biodiversidad, los procesos físicos, químicos, biológicos y ecológicos, así como los servicios ambientales que ocurren en las Zonas Núcleo del Santuario.

METAS Y RESULTADOS ESPERADOS

- Promover a corto plazo al menos dos reuniones con el sector académico

para identificar las especies de flora y fauna susceptibles de ser amenazadas.

| Actividades* y acciones | Plazo |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| <i>Identificación de las especies de flora y fauna susceptibles de ser amenazadas y los agentes de origen natural y antropogénico que presionan a las especies</i> | |
| Promover reuniones con el sector académico para identificar las amenazas potenciales y actuales a los procesos biológicos | C |
| Promover reuniones y estudios con el sector académico para identificar las amenazas potenciales y actuales a los procesos físicos, químicos y geológicos en general | M |

*Las actividades se presentan en letra cursiva.

Componente de inspección y vigilancia

La inspección y la vigilancia directa son los mecanismos necesarios para la conservación de los recursos naturales, y para asegurar la continuidad de las actividades de forma sostenible en el Santuario. Las actividades contempladas en este componente, además de las consideradas como responsabilidad de las autoridades y dependencias con atribuciones en la materia, incorporan la participación de las y los investigadores, visitantes y el sector de la sociedad civil organizada en las acciones de vigilancia.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Detectar y dar seguimiento a los ilícitos ambientales, mediante la coordinación con las autoridades competentes.
- Promover la participación social en acciones de detección y denuncia de ilícitos dentro del Área Natural Protegida.

META Y RESULTADO ESPERADO

- Tener por lo menos una reunión al año con las autoridades competentes en la materia.

| Actividades* y acciones | Plazo |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| <i>Coordinarse con las autoridades competentes en acciones de inspección, vigilancia y prevención de ilícitos ambientales</i> | |
| Promover reuniones con la Secretaría de Marina y con la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente para inspeccionar y llevar a cabo labores de reconocimiento y vigilancia para preservar el Santuario | P |

*Las actividades se presentan en letra cursiva.

SUBPROGRAMA DE MANEJO

Este subprograma plantea esquemas que permitan lograr el manejo y uso del ANP para la investigación científica, promoviendo que estas prácticas sean congruentes con los objetivos de conservación de la misma y que se traduzcan en la preservación de los recursos que alberga el Área Natural Protegida.

Los impactos directos e indirectos de la investigación científica en las ventilas hidrotermales conllevan pérdida del hábitat y mortalidad de organismos, cambios en la estructura de la comunidad, entre otros, como resultado de la remoción de rocas y chimeneas, los muestreos biológicos, químicos y físicos, y la manipulación del hábitat, por mencionar algunos.

En años anteriores se llevaron a cabo una considerable cantidad de estudios científicos en estas zonas marinas profundas, sin conocimiento de las autoridades y sin contar con las autorizaciones correspondientes, con la extracción de muestras de organismos de características adaptativas únicas, provocando severos destrozos de los cuerpos biogeológicos formados a lo largo de miles de años. El desconocimiento de estas formaciones conlleva a la generación de vacíos públicos en materia de ordenamientos, políticas públicas obsoletas e inmovilidad de acciones de planeación, regulación y ordenamiento por falta de conocimiento.

OBJETIVO GENERAL

Establecer políticas, estrategias y programas, con el fin de determinar actividades y acciones orientadas al cumplimiento de los objetivos de conservación, protección y capacitación concerniente al Santuario Ventilas Hidrotermales de la Cuenca de Guaymas y de la Dorsal del Pacífico Oriental.

ESTRATEGIAS

- Elaborar una base de datos de las instituciones de investigación y sus líneas de investigación sobre el tema objeto del decreto.
- Mantener una constante retroalimentación con instituciones de investigación nacionales e internacionales en cuanto a la investigación realizada en los polígonos del Área Natural Protegida.

Componente de mantenimiento de servicios ambientales

En coordinación con las instituciones competentes, se deberán establecer las formas para realizar las actividades, con el fin de lograr el mayor impacto sobre la conservación de los ecosistemas y su biodiversidad.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Establecer esquemas que permitan lograr el manejo del ANP, promoviendo prácticas que sean congruentes con los objetivos de conservación de la misma y que se traduzcan en la preservación de los recursos.

- Promover políticas públicas para el manejo de los recursos, de su biodiversidad natural, de los procesos y de los servicios que en ella se encuentran.

META Y RESULTADO ESPERADO

- Contar con una base de datos de las y los investigadores que realizan investigación en el ANP.

| Actividades* y acciones | Plazo |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| <i>Identificación de las instituciones con usuarios potenciales locales y nacionales del ANP</i> | |
| Promover reuniones periódicas con investigadores (as) con líneas de investigación afines al Área Natural Protegida | M |
| Elaborar una base de datos de las y los investigadores que realizan trabajos en el área con base en los avisos y solicitudes | P |

*Las actividades se presentan en letra cursiva.

SUBPROGRAMA DE CONOCIMIENTO

El conocimiento de los procesos ecológicos, los ecosistemas, la biodiversidad que los compone, los factores abióticos que interactúan permanentemente, y el dinamismo de estas zonas en general, son la base para la toma de decisiones que conduzcan a la formulación de estrategias de manejo adecuadas para el logro del objeto de conservación que nos ocupa en este Programa de Manejo.

Este subprograma permitirá establecer vínculos con las instituciones de educación e investigación, quienes son los generadores de la información que sustenta el presente Programa de Manejo, y de igual manera el manejo adaptativo de las estrategias y acciones conforme se avance en la comprensión de los procesos ecológicos que se desarrollan en los polígonos del Santuario.

La generación de conocimiento genérico y específico sobre las ventilas

hidrotermales, producido en las instituciones de investigación y centros de estudios superiores, los cuales se tratan de documentos técnicos biológicos, geológicos, mineros, dispersos, deben ser revisados y ordenados a efecto de difundirlos.

OBJETIVO GENERAL

Promover, rescatar y recopilar conocimientos, prácticas y tecnologías que permitan la preservación, la toma de decisiones y el uso sustentable de la biodiversidad del Santuario Ventilas Hidrotermales de la Cuenca de Guaymas y de la Dorsal del Pacífico Oriental.

ESTRATEGIAS

- Promover el conocimiento y la información suficiente y completa de los procesos naturales y antrópicos que se llevan a cabo dentro del ANP o influyen en la misma.
- Fomentar a través de instituciones de educación e investigación locales

y nacionales la generación de investigación básica y aplicada que contribuya al conocimiento y ayude en la toma de decisiones en el manejo del Santuario.

Componente de fomento a la investigación

La preocupación sobre el impacto de la investigación científica en las ventilas va más allá de la resolución de conflictos entre los diferentes estilos de investigación. Al expandirse el tipo de observaciones, también lo hará el potencial de conflicto entre las necesidades de las investigaciones puramente observacionales y aquellas que requieren experimentación *in situ* e instrumentación y remoción de especímenes para colecciones y estudios de laboratorio. La conservación de las

especies y la administración del medio ambiente son materia de consideraciones particulares para los investigadores de las ventilas.

OBJETIVO ESPECÍFICO

- Promover ante las instituciones de investigación la generación de conocimiento acerca de los dos polígonos que conforman este complejo y dinámico Sistema de Ventilas Hidrotermales que integran el Santuario.

META Y RESULTADO ESPERADO

- Lograr que una institución académica o de investigación científica realice actividades de investigación y conocimiento del Santuario.

| Actividades* y acciones | Plazo |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| <i>Establecer una vinculación permanente con instituciones de investigación que tengan líneas de investigación relacionadas con el objeto de conservación del Santuario</i> | |
| Promover el desarrollo de investigación científica entre las instituciones de investigación que ya cuentan con líneas de investigación sobre los Sistemas de Ventilas Hidrotermales | P |
| Promover con las instituciones de educación e investigación el desarrollo de líneas de investigación afines a la protección, la conservación y el conocimiento del Santuario | P |

*Las actividades se presentan en letra cursiva.

Componente de inventarios

Un elemento importante de esta coordinación de la investigación involucrará la resolución de conflictos entre los diferentes tipos de áreas de investigación. Hoy en día los efectos de las operaciones de muestreo sobre las comunidades de fauna de las ventilas ha

sido documentado (Tunncliffe, 1990; Sarrazin et al., 1997).

Las comunidades faunísticas de las ventilas hidrotermales ocupan áreas muy pequeñas del fondo marino y muchos lugares poseen especies que no se encuentran en ninguna otra parte. Al convertirse las ventilas hidrotermales en

el punto focal de la investigación intensiva y a largo plazo, se deberán introducir medidas para mitigar y evitar una pérdida significativa del hábitat por el muestreo intensivo de las poblaciones.

las investigaciones, los reportes y las publicaciones que se tenga acerca de los polígonos, para contar con suficiente sustento para la toma de decisiones.

OBJETIVO ESPECÍFICO

- Promover con las instituciones de investigación la recopilación de la información científica obtenida en

META Y RESULTADO ESPERADO

- Contar con una línea de investigación científica que fomente el conocimiento de las ventilas.

| Actividades* y acciones | Plazo |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| <i>Colaboración entre instituciones de investigación y la Dirección del Área Natural Protegida para el acopio de información científica de las zonas</i> | |
| Promover reuniones periódicas con investigadores (as) con líneas de investigación afines al ANP para hacer acopio de la información que se genere sobre el área | P |

*Las actividades se presentan en letra cursiva.

Componente de Sistemas de Información

La recopilación de la información científica realizada por las diversas instituciones de manera sistematizada proporcionará el sustento para las acciones de conservación que en el Santuario se promuevan y establezcan.

OBJETIVO ESPECÍFICO

- Sistematizar la información científica recopilada a través de investigadores (as), referente a los polígonos del Santuario.

META Y RESULTADO ESPERADO

- Contar con una base de datos que contenga información científica sobre el Santuario.

| Actividades* y acciones | Plazo |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| <i>Elaboración de una base de datos sobre información científica generada en el Área Natural Protegida por las instituciones de investigación</i> | |
| Integrar una base de datos sobre la información científica recopilada que se haya realizado en alguno o los dos polígonos del Santuario | P |

*Las actividades se presentan en letra cursiva.

SUBPROGRAMA DE CULTURA

Las condiciones extremas de los procesos físicos, químicos, biológicos y ecológicos que se presentan en estas dos zonas son poco conocidas por la sociedad en general. La difusión de los atractivos del Área Natural Protegida en su estado natural permitirá la valoración de los ecosistemas que en el Santuario se conservan.

Las condiciones de vida terrestre o marina superficial son medianamente conocidas por grupos de especialistas, pero la mayoría de la población desconoce la existencia de formas biológicas, procesos geológicos y oceanográficos que se llevan a cabo en esas profundidades del Golfo de California y el Pacífico Mexicano. Se consideraba que en esas profundidades, donde se ubican las ventilas hidrotermales, existían seres mitológicos; pero con el avance de la tecnología, el desarrollo de submarinos, vehículos sumergibles tripulados y no tripulados, y sensores remotos, se han ido descubriendo formaciones geológicas y formas vivientes adaptadas a vivir en presiones batimétricas elevadas, en condiciones de temperaturas extremas muy elevadas o demasiado bajas. Ese conocimiento no ha sido difundido de manera general a todos los públicos, con el fin de que se aprecie y valore la importancia de su protección.

OBJETIVO GENERAL

Difundir el conocimiento que sobre el Santuario Ventilas Hidrotermales de la

Cuenca de Guaymas y de la Dorsal del Pacífico Oriental se tenga, propiciando la valoración de los servicios ambientales, mediante la difusión para la conservación de la biodiversidad.

ESTRATEGIA

- Promover la elaboración de materiales y documentales educativos realizados por instituciones de investigación, para ser difundidos entre la población, contribuir a su conocimiento y propiciar su protección y conservación.

Componente de comunicación y difusión

Los Sistemas de Ventilas Hidrotermales son poco conocidos entre la población en general, al ser el Santuario una zona marina protegida volumétrica, y además submarina, se requiere un mayor peso en la necesidad de difundir el conocimiento de estos sitios.

OBJETIVO ESPECÍFICO

- Difundir entre la población el conocimiento del Santuario Ventilas Hidrotermales de la Cuenca de Guaymas y de la Dorsal del Pacífico Oriental.

META Y RESULTADO ESPERADO

- Contar con material de difusión del Santuario.

| Actividades* y acciones | Plazo |
|--------------------------------------------------------------------------------|-------|
| <i>Elaborar material de difusión para difundir la existencia del Santuario</i> | |
| Elaborar un tríptico sobre el Santuario para su difusión | C |

*Las actividades se presentan en letra cursiva.

SUBPROGRAMA DE GESTIÓN

El Santuario Ventilas Hidrotermales de la Cuenca de Guaymas y de la Dorsal del Pacífico Oriental se decretó como un sitio con características muy especiales, entre ellas, la de ser un sitio volumétrico protegido a partir de los 500 metros de profundidad y hasta el lecho marino, lo cual hace diferente tanto la administración como la operación. En este sentido es de gran importancia la coordinación y colaboración que se logre entre dependencias, instituciones y organizaciones para el logro de los fines de su establecimiento como Área Natural Protegida.

Asegurar que algunas regiones abisales se integren al mosaico del Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas es algo que debe realizarse para salvaguardar este capital natural no representado, tanto en su diversidad genética y biológica como de hábitat y ecosistemas únicos, para procurar su prevalencia a largo plazo. Ante el inminente potencial del aprovechamiento de los lechos marinos en las costas de México, sobre todo en regiones con acumulaciones de nódulos polimetálicos y aplicaciones de uso biotecnológico de los organismos adaptados a estos drásticos ambientes, debe promoverse su integración a las regiones prioritarias para la conservación.

OBJETIVO GENERAL

Establecer las formas en que se organizará la administración del Santuario Ventilas Hidrotermales de la Cuenca de Guaymas y de la Dorsal del Pacífico Oriental y los mecanismos de participación de todas aquellas personas, instituciones, grupos y organizaciones sociales interesados en su conservación y uso sustentable.

ESTRATEGIAS

- Establecer convenios de colaboración entre dependencias e instituciones para el logro del objetivo de conservación del Santuario.
- Buscar la convergencia de recursos entre instituciones y organizaciones para avanzar en el objeto del decreto.
- Promover la capacitación de personal especializado con el perfil adecuado para la atención del Santuario.

Componente de administración y operación

La estructura administrativa del Santuario y su operación cotidiana se establecerán conforme lo indica la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y el Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

El área quedará a cargo del Gobierno Federal a través de la SEMARNAT, por conducto de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas. De acuerdo con el Artículo 8 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Área Naturales Protegidas se nombrará un Director, quien estará apoyado por una plantilla técnica; asimismo, deberá constituirse el Consejo Asesor de acuerdo con los artículos 17 y 18 del Reglamento antes citado. En un principio se establecerá el sistema administrativo y la infraestructura necesaria que garanticen la operación eficiente y el uso transparente de recursos. Dentro

del marco jurídico propio de las Áreas Naturales Protegidas, se considera valiosa la participación de organizaciones civiles, de la comunidad científica y la coordinación activa con dependencias gubernamentales.

OBJETIVO ESPECÍFICO

- Promover la asignación de personal adecuado y suficiente para la atención y operación del Santuario.

META Y RESULTADO ESPERADO

- Contar con un personal adecuado para la administración del Santuario.

| Actividades* y acciones | Plazo |
|-------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| <i>Promover la adscripción de personal para la operación del Santuario</i> | |
| Proponer la asignación de personal para la atención y operación del Santuario | C |
| Promover la capacitación del personal adscrito al Santuario para su operación | M |
| Promover la integración del Consejo Asesor | C |

*Las actividades se presentan en letra cursiva.

Componente de coordinación y concertación

La colaboración y concertación entre instituciones y las organizaciones de la sociedad civil constituye una parte medular para lograr los objetivos de preservación de este Santuario.

OBJETIVO ESPECÍFICO

- Diseñar mecanismos para contar con fuentes de financiamiento, identificación y gestión de fuentes alternas de recursos económicos.

META Y RESULTADO ESPERADO

- Contar con un mecanismo que permita financiar las acciones de protección del Santuario.

| Actividades* y acciones | Plazo |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| <i>Diseñar estrategias para la búsqueda de fuentes de financiamiento</i> | |
| Promover reuniones con los miembros del Consejo Asesor para establecer estrategias de búsqueda de financiamiento, a fin de atender las acciones de conservación y preservación que se requieran realizar en beneficio de los objetivos de conservación del Santuario | M |

*Las actividades se presentan en letra cursiva.

Componente de recursos humanos y profesionalización

Debido a características especiales del Santuario, el personal designado para su atención y operación requerirá capacitación permanente. El conocimiento de los procesos físicos, químicos, biológicos y ecológicos de la zona proporcionará al personal elementos para la toma de decisiones efectivas.

OBJETIVO ESPECÍFICO

- Promover la capacitación del personal adscrito al Santuario.

META Y RESULTADO ESPERADO

- Contar en el largo plazo con una persona capacitada para desempeñar las diferentes actividades de manejo del Santuario.

| Actividades* y acciones | Plazo |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| <i>Gestionar ante las instancias correspondientes la capacitación adecuada para el personal del Santuario</i> | |
| Promover la capacitación del personal de acuerdo a los requerimientos específicos del Santuario | M |

*Las actividades se presentan en letra cursiva.

7. ZONIFICACIÓN

ZONIFICACIÓN

De conformidad con lo establecido en la fracción XXXIX del Artículo 3 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, la Zonificación es el instrumento técnico de planeación que puede ser utilizado en el establecimiento de las Áreas Naturales Protegidas, que permite ordenar su territorio en función del grado de conservación y representatividad de sus ecosistemas, la vocación natural del terreno y su uso actual y potencial, de conformidad con los objetivos dispuestos en la misma declaratoria.

Criterios de zonificación y metodología

De conformidad con lo establecido en el Artículo Segundo del Decreto por el que se declara Área Natural Protegida, con el carácter de Santuario, la porción marina conocida como Ventilias Hidrotermales de la Cuenca de Guaymas y de la Dorsal

del Pacífico Oriental, localizadas en el Golfo de California y en el Pacífico Norte, respectivamente, publicado en el *Diario Oficial de la Federación* el 5 de junio de 2009, la superficie de los polígonos que integran el Santuario se zonifica exclusivamente como Zona Núcleo.

El Área Natural Protegida Santuario Ventilias Hidrotermales de la Cuenca de Guaymas y Dorsal Pacífico Oriental es volumétrica, ya que está conformada por el volumen comprendido entre los 500 metros bajo la superficie media del mar y el lecho submarino, a diferencia de las áreas terrestres (en dos dimensiones), lo cual la distingue en cuanto a los criterios aplicables en este apartado de las demás ANP.

Tomando en consideración esta característica, la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, a través de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, determinó que para cumplir con los objetivos de protección

establecidos en el Decreto de creación del Santuario, no resulta técnicamente adecuado establecer en sus Zonas Núcleo subzonificación alguna de las previstas en el Artículo 47 BIS de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.

Por ello, la definición de las actividades permitidas y no permitidas en cada una de las Zonas Núcleo del Santuario Ventilas Hidrotermales de la Cuenca de Guaymas y de la Dorsal Pacífico Oriental se realizó a partir de lo previsto en el Artículo 47 BIS, fracción I, de la Ley General en cita, que textualmente dispone:

"Artículo 47 BIS. Las Zonas Núcleo, tendrán como principal objetivo la preservación de los ecosistemas y su funcionalidad a mediano y largo plazos, en

donde se podrán autorizar las actividades de preservación de los ecosistemas, sus elementos, de investigación y de colecta científica, educación ambiental y limitarse o prohibirse aprovechamientos que alteren los ecosistemas..."

Metodología

La descripción de la delimitación de las Zonas Núcleo se realizó en apego a las coordenadas geográficas incluidas en el Artículo Primero del Decreto por el que se declara Área Natural Protegida, con el carácter de Santuario, la porción marina conocida como Ventilas Hidrotermales de la Cuenca de Guaymas y de la Dorsal del Pacífico Oriental, localizadas en el Golfo de California y en el Pacífico Norte, respectivamente (DOF, 2009).

ZONA NÚCLEO CUENCA DE GUAYMAS

Polígono 1, con una superficie de 47 mil 607.078499 hectáreas.

| Vértice | Latitud | Longitud |
|---------|-------------|--------------|
| 1 | 27° 08' 00" | 111° 31' 00" |
| 2 | 27° 08' 00" | 111° 18' 00" |
| 3 | 26° 56' 00" | 111° 18' 00" |
| 4 | 26° 56' 00" | 111° 31' 00" |
| 1 | 27° 08' 00" | 111° 31' 00" |

ZONA NÚCLEO DORSAL DEL PACÍFICO ORIENTAL

Polígono 1, con una superficie de 97 mil 957.729889 hectáreas.

| Vértice | Longitud | Latitud |
|---------|-------------|--------------|
| 1 | 21° 00' 00" | 109° 12' 00" |
| 2 | 21° 00' 00" | 108° 54' 00" |
| 3 | 20° 43' 00" | 108° 54' 00" |
| 4 | 20° 43' 00" | 109° 12' 00" |
| 1 | 21° 00' 00" | 109° 12' 00" |

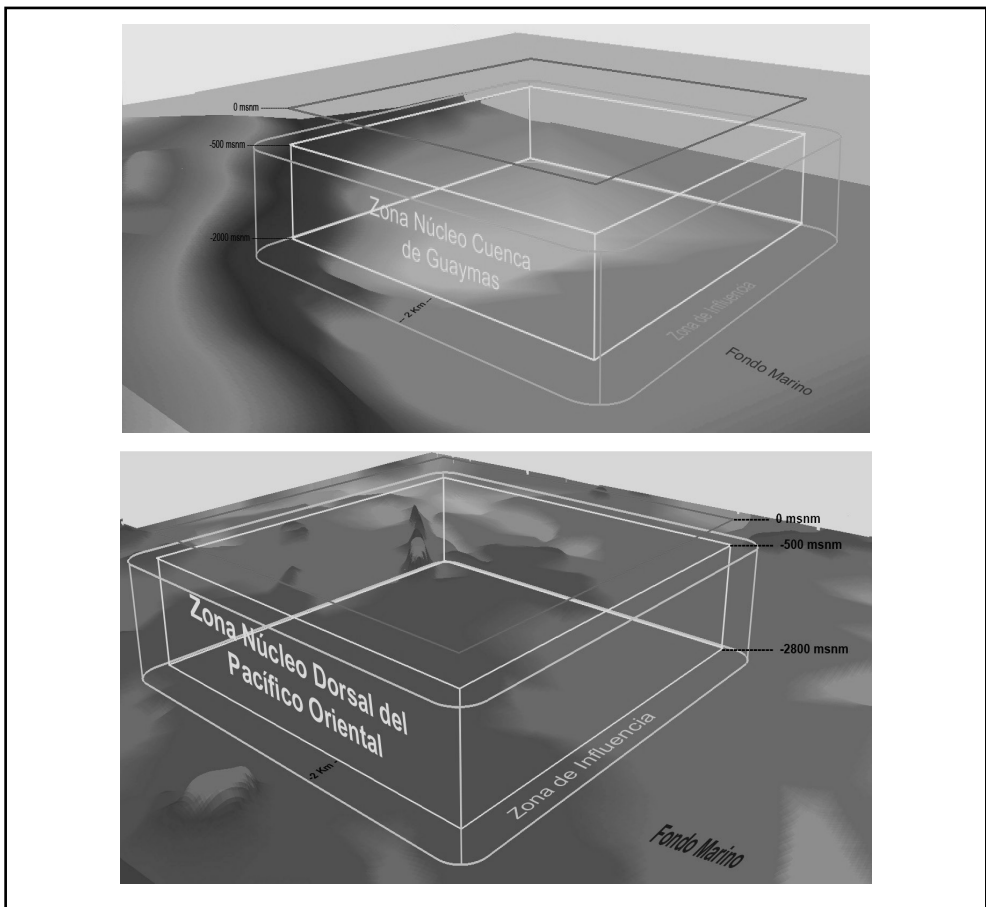
Las coordenadas geográficas de los límites del Santuario se determinaron a partir del Dictamen Técnico, en el que se establece que los polígonos del Área Natural Protegida sean de formas simples (cuadrados) (CONANP, 2009).

Dichos límites cubren los sitios marinos prioritarios que se describen detalladamente en el Estudio Previo Justificativo para el establecimiento del ANP (CONANP, 2006).

Para mayor entendimiento se presenta un croquis interpretativo.

Así, es importante resaltar que los dos polígonos que conforman el Santuario establecidos para efectos de zonificación como Zonas Núcleo y con base en la información científica disponible, no se encuentran bajo presiones significativas en este momento; sin embargo, existen presiones potenciales, como el incremento del número de investigaciones con inmersiones frecuentes y tomas de muestra de manera continua sobre las mismas poblaciones.

Croquis interpretativo



ZONAS Y POLÍTICAS DE MANEJO

Por lo antes expuesto, la Zonificación del Santuario, es la siguiente:

- I. **Zona Núcleo Cuenca de Guaymas**, abarca una superficie de 47 mil 607-07-84.99 hectáreas, comprende un polígono.
- II. **Zona Núcleo Dorsal del Pacífico Oriental**, abarca una superficie de 97 mil 957-72-98.89 hectáreas, comprende un polígono.

Zona Núcleo Cuenca de Guaymas

Esta zona abarca una superficie de 47 mil 607-07-84.99 hectáreas, comprende un polígono, ubicado en la parte central del Golfo de California, frente a las costas de los estados de Baja California Sur y Sonora; constituye la ventila más norteña del Sector de Ventilales Hidrotermales. Esta zona es muy activa tectónicamente y está formada por dos valles de fallamiento; la Depresión del Norte y la Depresión del Sur, separadas por un área de fallas de transformación. Su topografía incluye montes, espiras, estructuras “tipo pagoda” y altos pilares; todos ellos sobresalen del terreno cubierto por sedimentos finos. Tanto los pilares como los montes sirven de sustrato para complejas comunidades de fauna.

En dicha zona existen varios endemismos, como son el gusano tubícola, llamado *Ridgeia piscesae*, endémico del Sector de Ventilales Hidrotermales de la Cuenca de Guaymas y que se encuentra en muy buen estado de conservación; asimismo, en esta zona

se encuentran al menos 41 especies de invertebrados y dos de vertebrados en total para el Área. De éstas, ocho son endémicas y dos posibles endémicas para las Ventilales Hidrotermales en territorio nacional.

Zona Núcleo Dorsal del Pacífico Oriental

Esta zona es conocida como Sector de Ventilales Hidrotermales 21° N, abarca una superficie de 97 mil 957-72-98.89 hectáreas, comprende un polígono, ubicado al sur de Cabo San Lucas, Baja California Sur. Se encuentra dominada por un sitio central de elevaciones volcánicas que van de dos a cinco kilómetros de anchura, flanqueadas a cada lado por una zona de fisuras abiertas. El bloque se eleva 80 metros aproximadamente y está limitado por cuevas volcánicas escarpadas, discontinuas y alargadas, descendiendo su altura de los 2 mil 650 a los 2 mil 600 metros en 10 metros hacia el suroeste. Se pueden distinguir tres zonas paralelas al eje del bloque, estando la más interna flanqueada por una zona de extensión con fallas y fisurada, que a su vez está limitada por colinas abisales formadas por terrenos inclinados por fallamientos. En la parte central, con un ancho de 600 a mil metros, es la que cuenta con emanaciones de lava más recientes y tiene al menos una ligera capa de sedimentos. Por su parte, la zona de extensión, más angosta en el lado sureste que en su contraparte noroeste, se caracteriza por sus fisuras abiertas y la presencia de rocas largas y gravas, además de la ausencia de sedimentos en el talud, lo que indica desplazamientos recientes.

Contiene fisuramientos activos, menos comunes que en algunas de sus áreas, y alzamientos verticales que en algunas fallas producen crestas alargadas de varios kilómetros de longitud.

De las especies presentes en el Sector de Ventilias Hidrotermales de la Cuenca de Guaymas, 11 son compartidas con el Sector de Ventilias Hidrotermales 21° N; de 38 especies de este sector, 13 son compartidas con el Sector de Ventilias Hidrotermales de la Cuenca de Guaymas.

En ambas Zonas Núcleo del Santuario la diversidad de los ecosistemas y la riqueza de especies les confiere una gran importancia biológica y una alta diversidad específica en relación con su entorno. En las comunidades de las ventilias se presentan diversos ambientes, como zonas batipelágicas de fondos suaves con sedimentos de hasta 200 metros de espesor y zonas marinas, así como una gran variedad de procesos ecológicos que suceden en los ecosistemas únicos que existen ahí, lo que le confiere una gran importancia para la conservación.

Esta diversidad de ambientes alberga una gran riqueza de especies, muchas de ellas endémicas, inclusive algunas aún no descritas o reportadas, lo que convierte a la zona en un área con características únicas y de gran atractivo científico. Por ello, para garantizar la conservación del mayor número de rasgos morfológicos interconectados, la conectividad entre los ecosistemas, la movilidad de las especies y la viabilidad en la permanencia de éstos en la escala espacial y temporal, las actividades que se permiten en

ambas Zonas Núcleo únicamente son las previstas en el Artículo 47 BIS, fracción I, de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, consistentes en la investigación científica, colecta científica y educación ambiental.

Por otra parte, esta misma riqueza biológica que, dada la profundidad a la que se encuentran los dos polígonos protegidos por el Decreto Santuario Ventilias Hidrotermales de la Cuenca de Guaymas y de la Dorsal Pacífico Oriental, aún no ha sido estudiada en su totalidad y representa un objeto de interés especial para las y los investigadores, sin que pueda dimensionarse aún el impacto que las actividades recurrentes de investigación científica puedan tener sobre las ventilias.

La conservación de las especies y la administración del medio ambiente son materia de consideraciones particulares para los investigadores de este tipo de ecosistemas. Las comunidades faunísticas de las ventilias hidrotermales ocupan áreas muy pequeñas del fondo marino y muchos lugares poseen especies que no se encuentran en ninguna otra parte.

Al convertirse las Ventilias Hidrotermales en el punto focal de la investigación intensiva y a largo plazo, resulta indispensable establecer medidas para mitigar y evitar una pérdida significativa del hábitat por el sobremuestreo de las poblaciones o por la constante presión derivada de la realización de actividades de investigación que simultáneamente pretendan realizar diferentes instituciones o investigadores en lo individual.

En este sentido, aun cuando es necesario el desarrollo de capacidades científicas y técnicas para lograr un conocimiento básico de este tipo de ecosistemas, también resulta indispensable reducir cualquier alteración o impacto que se traduzca en una amenaza de reducción o pérdida sustancial de la diversidad biológica, sin que sea impedimento la falta de pruebas científicas inequívocas de la existencia de tales amenazas.

Lo anterior individualiza el principio de precaución acogido por nuestro país desde 1992 y que sustentó el Decreto por el que se declara Área Natural Protegida, con el carácter de Santuario, la porción marina conocida como Ventilales Hidrotermales de la Cuenca de Guaymas y de la Dorsal del Pacífico Oriental, localizadas en el Golfo de California y

en el Pacífico Norte, respectivamente, razón por la que la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, a través de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, determinó que para que la investigación científica que implique la colecta de organismos no afecte negativamente el hábitat o la viabilidad de sus poblaciones o especies, los protocolos de investigación se analizarán caso por caso por parte de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas y su opinión será vinculante para las unidades administrativas de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales que tengan competencia para autorizar la colecta científica en especies, poblaciones o microorganismos existentes en los hábitats protegidos por el Santuario. Las actividades permitidas y no permitidas en ambos polígonos se establecen en la siguiente tabla:

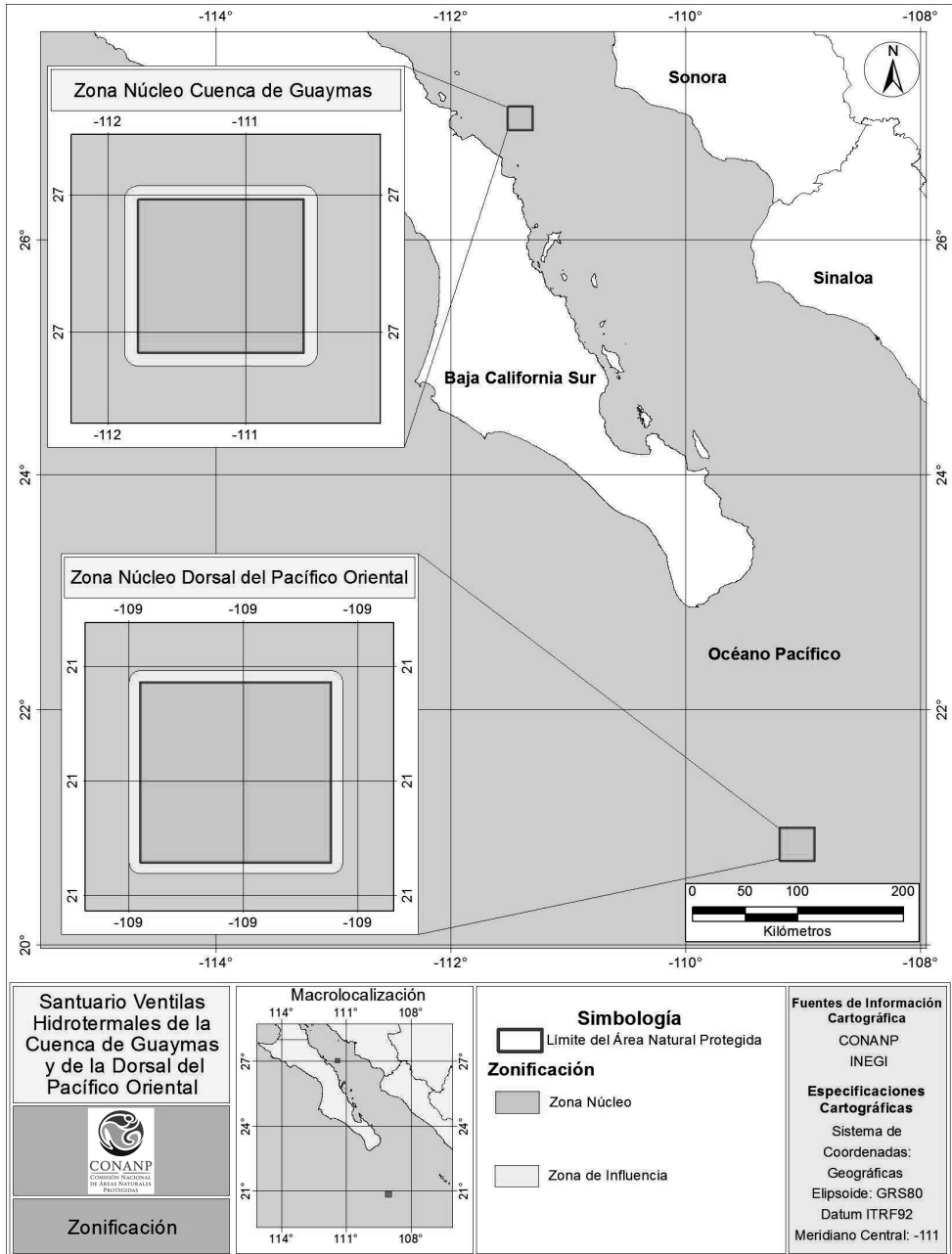
| Zona Núcleo Cuenca de Guaymas-Zona Núcleo Dorsal del Pacífico Oriental | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Actividades permitidas | Actividades no permitidas |
| <ol style="list-style-type: none"> 1. Investigación científica 2. Educación ambiental 3. Colecta científica que no afecta negativamente el hábitat | <ol style="list-style-type: none"> 1. Arrojar, verter o descargar cualquier tipo de desechos orgánicos o radiactivos, residuos sólidos o líquidos o cualquier otro tipo de contaminante, así como descargar aguas de desecho y vertimientos de cualquier tipo 2. Exploración y explotación de recursos minerales 3. Introducir ejemplares o poblaciones exóticos de la vida silvestre, así como organismos genéticamente modificados 4. Modificar los flujos de agua 5. Realizar actividades de explotación y aprovechamiento de vida silvestre, salvo colecta científica 6. Remover las chimeneas y rocas de las ventilales hidrotermales para investigación de la geología o muestreos químicos |

ZONA DE INFLUENCIA

De conformidad con lo previsto por el Artículo Décimo del Decreto por el que se declara Área Natural Protegida, con el carácter de Santuario, la porción marina conocida como Ventilias Hidrotermales de la Cuenca de Guaymas y de la Dorsal del Pacífico Oriental, localizadas en el Golfo de California y en el Pacífico Norte, respectivamente, publicado en el *Diario Oficial de la Federación* el 5 de junio de 2009, que señala que la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales

establecerá y delimitará en el Programa de Manejo la Zona de Influencia del Área Natural Protegida con el propósito de generar nuevos patrones de desarrollo regional acordes con dicha declaratoria y promover que las autoridades competentes para regular o autorizar el desarrollo de actividades en dicha zona consideren la congruencia entre éstas y la categoría de manejo que se propone para el Área Natural Protegida. La Zona de Influencia del Santuario está comprendida por dos kilómetros de radio aledaños, para cada uno de sus dos polígonos.

Plano de Localización y Zonificación del Santuario la porción marina conocida como Ventilias Hidrotermales de la Cuenca de Guaymas y de la Dorsal del Pacífico Oriental



8. REGLAS ADMINISTRATIVAS

INTRODUCCIÓN

La diversidad de los ecosistemas y la riqueza de especies confieren al Santuario Ventilas Hidrotermales de la Cuenca de Guaymas y de la Dorsal Pacífico Oriental, una gran importancia biológica y una alta diversidad específica en relación con su entorno. En las comunidades de las ventilas se presentan diversos ambientes, como zonas batipelágicas de fondos suaves con sedimentos de hasta 200 metros de espesor y zonas marinas, así como una gran variedad de procesos ecológicos que suceden en los ecosistemas únicos que existen ahí, lo que le confiere una gran importancia para la conservación.

Esta diversidad de ambientes alberga gran riqueza de especies, muchas de ellas endémicas, inclusive algunas aún no descritas o reportadas, lo que convierte a la zona en un área con características únicas y de gran atractivo científico.

Por otra parte, esta misma riqueza biológica que, dada la profundidad a la que se encuentran los dos polígonos protegidos por el Decreto Santuario Ventilas Hidrotermales de la Cuenca de Guaymas y de la Dorsal Pacífico Oriental, aún no ha sido estudiada en su totalidad, representa un objeto de interés especial para las y los investigadores, sin que pueda dimensionarse aún el impacto que las actividades recurrentes de investigación científica puedan tener sobre las ventilas.

La conservación de las especies y la administración del medio ambiente son materia de consideraciones particulares para los investigadores de este tipo de ecosistemas. Las comunidades faunísticas de las ventilas hidrotermales ocupan áreas muy pequeñas del fondo marino y muchos lugares poseen especies que no se encuentran en ninguna otra parte.

Al convertirse las ventilas hidrotermales en el punto focal de

la investigación intensiva y a largo plazo, resulta indispensable establecer medidas para mitigar y para evitar una pérdida significativa del hábitat por el sobremuestreo de las poblaciones o por la constante presión derivada de la realización de actividades de investigación que simultáneamente pretendan realizar diferentes instituciones o investigadores en lo individual.

Tomando en consideración que la realización de las actividades antes señaladas implica la utilización de modernas tecnologías, debido a la profundidad en que se ubica el Área Natural Protegida, resulta imposible para el ser humano acceder a ella de manera directa es por lo que se permite la realización de filmaciones, las cuales pueden llevarse a cabo exclusivamente para fines de investigación.

En este sentido, aun cuando es necesario el desarrollo de capacidades científicas y técnicas para lograr un conocimiento básico de este tipo de ecosistemas, también resulta indispensable reducir cualquier alteración o impacto que se traduzca en una amenaza de reducción o pérdida sustancial de la diversidad biológica, sin que sea impedimento la falta de pruebas científicas inequívocas de la existencia de tales amenazas.

Por lo anterior, la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, a través de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, con fundamento en el Artículo 66, fracción VII, de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, establece las siguientes:

CAPÍTULO I

Disposiciones generales

Regla 1. Las presentes Reglas Administrativas son de observancia general y obligatoria para todas aquellas personas físicas o morales que realicen obras o actividades en el Santuario Ventilales Hidrotermales de la Cuenca de Guaymas y de la Dorsal del Pacífico Oriental, localizadas en el Golfo de California y en el Pacífico Norte, respectivamente, con una superficie total de 145 mil 564-80-83.88 hectáreas.

Regla 2. La aplicación de las presentes Reglas corresponde a la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales en coordinación con la Secretaría de Marina, sin perjuicio de las atribuciones que correspondan a otras dependencias del Ejecutivo Federal.

Regla 3. Para efectos de las presentes Reglas Administrativas, además de las definiciones contenidas en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y en su Reglamento en Materia de Áreas Naturales Protegidas, se entenderá por:

- I. **Actividades de investigación científica:** La observación, monitoreo, filmación o cualquier otra actividad necesaria para la obtención de información sobre los elementos naturales existentes en el Santuario.
- II. **Colecta científica que no afecta negativamente el hábitat:** Aquella que en su realización no implica la remoción, rompimiento o daño a las chimeneas y rocas de las ventilales

- hidrotermales, la extracción de muestras de materiales pétreos, la realización de arrastre que afecte los tapetes o alfombras microbianas, ni tiene como finalidad directa o indirecta la investigación de la geología o muestreos químicos.
- III. CONANP:** Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, órgano administrativo desconcentrado de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.
- IV. Dirección:** El personal designado por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales para dirigir y administrar el Santuario —la porción marina conocida como Ventilas Hidrotermales de la Cuenca de Guaymas y de la Dorsal del Pacífico Oriental, localizadas en el Golfo de California y en el Pacífico Norte, respectivamente—, encargado de coordinar la planeación, ejecución y evaluación del presente Programa de Manejo.
- V. LGEEPA:** Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.
- VI. LGVS:** Ley General de Vida Silvestre.
- VII. PROFEPA:** Procuraduría Federal de Protección al Ambiente, órgano administrativo desconcentrado de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.
- VIII. Reglas:** Las presentes Reglas Administrativas.
- IX. Santuario:** El Santuario Ventilas Hidrotermales de la Cuenca de Guaymas y de la Dorsal del Pacífico Oriental, localizadas en el Golfo de California y en el Pacífico Norte, respectivamente.
- X. SEMARNAT:** Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.
- XI. SEMAR:** Secretaría de Marina.
- XII. Usuario:** Todas aquellas personas que ingresan al Santuario con la finalidad de realizar actividades de investigación y navegación.
- Regla 4.** Cualquier obra o actividad pública o privada que se pretenda realizar dentro del Santuario se sujetará al Decreto de creación del Santuario, al presente Programa de Manejo y demás disposiciones jurídicas aplicables. Por lo que quienes pretendan realizar obras o actividades dentro del mismo deberán contar, en su caso y previamente a su ejecución, con la autorización de impacto ambiental.
- Regla 5.** Todo usuario (a) del Santuario deberá cumplir con las presentes Reglas, y tendrá las siguientes obligaciones:
- I. Cubrir, en su caso, las cuotas establecidas en la Ley Federal de Derechos;
 - II. Atender las observaciones y recomendaciones formuladas por el personal de la SEMARNAT y de la SEMAR relativas a asegurar la protección y conservación de los ecosistemas del Santuario;
 - III. Hacer del conocimiento de la Dirección, de la PROFEPA o de la SEMAR,

- las irregularidades que hubieren observado durante el desarrollo de sus actividades en el Santuario, y
- IV. Brindar el apoyo y las facilidades necesarias para que el personal de la CONANP, la SEMAR o la PROFEPA realicen labores de inspección, vigilancia, protección y control, así como a cualquier otra autoridad competente en situaciones de emergencia o contingencia.
- V. Investigación con colecta o manipulación de ejemplares de flora y fauna silvestre. Independientemente del aviso a que se refiere esta fracción, el interesado (a) deberá contar con la autorización correspondiente en términos de la LGVS.

Regla 7. Se requerirá la autorización emitida por SEMARNAT, a través de sus distintas Unidades Administrativas, para la realización de las siguientes actividades:

CAPÍTULO II

De las autorizaciones y avisos

Regla 6. Con la finalidad de proteger los recursos naturales del Santuario y brindar el apoyo necesario, previamente el interesado (a) deberá presentar a la Dirección un aviso para realizar las siguientes actividades:

- I. Investigación sin colecta o manipulación de ejemplares de especies no consideradas en riesgo;
- II. Educación ambiental que no implica ninguna actividad extractiva;
- III. Monitoreo sin colecta o manipulación de especímenes de especies no consideradas en riesgo;
- IV. Filmaciones, actividades de fotografía, la captura de imágenes o sonidos por cualquier medio, con fines científicos, culturales o educativos, que requieran de equipos compuestos por más de un técnico especializado como apoyo a la persona que opera el equipo principal, y

- I. Colecta de ejemplares, partes y derivados de la vida silvestre, así como de otros recursos biológicos con fines de investigación científica o con propósitos de enseñanza;
- II. La investigación y monitoreo que requiera de manipular ejemplares de especies en riesgo; y
- III. Obras y actividades en Áreas Naturales Protegidas de competencia de la Federación que requieren de una Evaluación de Impacto Ambiental.

CAPÍTULO III

De los usos y la investigación científica

Regla 8. Todo investigador (a) que ingrese al Santuario con el propósito de realizar colecta científica en los términos permitidos en este Programa de Manejo deberá notificar a la Dirección sobre el inicio de sus actividades, de conformidad con lo establecido en la Regla 6, adjuntando una copia de la autorización con la que se cuente; asimismo, deberá informar a la misma

del término de sus actividades y hacerle llegar una copia de los informes exigidos en dicha autorización.

Regla 9. Con la finalidad de garantizar la correcta realización de las actividades de colecta científica e investigación científica, las y los investigadores deberán sujetarse a lo previsto en este Programa de Manejo y a los lineamientos y condicionantes establecidos en la autorización respectiva y la NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-126-SEMARNAT-2000, Por la que se establecen las especificaciones para la realización de actividades de colecta científica de material biológico de especies de flora y fauna silvestres y otros recursos biológicos en el territorio nacional y demás disposiciones legales y reglamentarias aplicables.

Regla 10. En las actividades de colecta científica que no afectan negativamente el hábitat, en caso de organismos o muestras capturados de manera accidental deberán ser liberados al momento en el sitio de la captura.

Regla 11. Las y los investigadores que, como parte de su trabajo requieran extraer muestras del Santuario, de flora, fauna, fósiles, agua, deberán contar con la autorización de las autoridades correspondientes, de acuerdo con las disposiciones legales aplicables.

Regla 12. Quienes realicen actividades de colecta científica en el Santuario deberán destinar al menos un duplicado del material colectado a instituciones o colecciones científicas mexicanas en los términos de la LGVS y demás disposiciones legales aplicables,

notificando a la Dirección del Santuario el nombre de la institución a la cual se hizo entrega del material, así como el nombre de la o el investigador nacional responsable de la misma.

Regla 13. Los arrastres que sin afectar el tapete o alfombra microbianos impliquen la remoción de otros organismos, solo se autorizarán si el objeto a investigar no admite cualquier otra forma de colecta, de extracción u obtención de muestras y así se justifique en el protocolo de investigación respectivo.

Regla 14. La colecta y demás actividades de investigación científica solo se autorizarán si se realizan con equipos, aparatos sumergibles o vehículos tripulados u operados remotamente, cuyo funcionamiento no altere la vida silvestre.

Regla 15. Con la finalidad de conservar y preservar los recursos naturales del Santuario no podrán permanecer al mismo tiempo en el Área Natural Protegida más de cuatro equipos, aparatos sumergibles tripulados o vehículos operados remotamente.

Asimismo, la frecuencia de los muestreos y la toma de muestras deberá ser la mínima necesaria; ambas actividades deberán estar científicamente fundamentadas.

Regla 16. Los equipos, aparatos sumergibles tripulados o vehículos operados remotamente deberán contar con trampas para grasas u otros mecanismos similares que eviten que las aguas de las sentinas se mezclen con los combustibles, grasas y aceites.

Regla 17. Los barcos o sumergibles empleados en las actividades de investigación científica deberán observar las disposiciones de las autoridades competentes para evitar que las especies exóticas e invasoras adheridas a sus cascos ingresen a las zonas de ventilales.

Regla 18. Las actividades de educación ambiental se deberán realizar sin alterar las condiciones para la subsistencia, el desarrollo y la evolución de las especies del Santuario.

Regla 19. Cualquier autorización que se expida para la realización de cualquier actividad en el Santuario se sujetará a la opinión previa de la CONANP, sin que por ello se afecten los plazos de respuesta previstos en la normatividad vigente.

Las autoridades competentes, al recibir la solicitud de autorización respectiva, deberán remitir a la CONANP copia de la misma, así como de la documentación, los protocolos de investigación y demás información que, conforme a las disposiciones jurídicas aplicables, presenten las y los interesados.

En estos casos, la CONANP analizará caso por caso el objeto de cada solicitud para identificar el alcance de las actividades que se pretendan realizar en función de las características biológicas excepcionales que distinguen al Santuario y su opinión será vinculante.

CAPÍTULO IV

De la Zonificación

Regla 20. Con la finalidad de conservar los ecosistemas y la biodiversidad

del Santuario, así como ordenar territorialmente la realización de actividades dentro del mismo, se establecen las siguientes zonas:

- I. **Zona Núcleo Cuenca de Guaymas**, abarca una superficie de 47 mil 607-07-84.99 hectáreas, comprende un polígono.
- II. **Zona Núcleo Dorsal del Pacífico Oriental**, abarca una superficie de 97 mil 957-72-98.89 hectáreas, comprende un polígono.

Regla 21. El desarrollo de las actividades permitidas y no permitidas dentro del Santuario se estará a lo previsto en el apartado denominado Zonas y Políticas de Manejo del presente Programa de Manejo.

CAPÍTULO V

De las prohibiciones

Regla 22. Dentro del Santuario Ventilales Hidrotermales de la Cuenca de Guaymas y de la Dorsal del Pacífico Oriental, queda prohibido:

- I. Realizar actividades de explotación y aprovechamiento de vida silvestre;
- II. Remover las chimeneas y rocas de las ventilales hidrotermales, para investigación de la geología o muestreos químicos;
- III. Realizar investigaciones por medio de las cuales se manipule el hábitat o sus elementos sin autorización previa de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales;

- IV. Modificar los flujos de agua;
- V. Arrojar, verter o descargar cualquier tipo de desechos orgánicos o radiactivos, residuos sólidos o líquidos o cualquier otro tipo de contaminante, así como descargar aguas de desecho y vertimientos de cualquier tipo, y
- VI. Introducir ejemplares o poblaciones exóticas de la vida silvestre, así como organismos genéticamente modificados.

CAPÍTULO VI

De la inspección y vigilancia

Regla 23. La inspección y vigilancia del cumplimiento de las presentes Reglas corresponde a la SEMARNAT por conducto de la PROFEPA, en coordinación con la SEMAR, sin perjuicio de las atribuciones que correspondan a otras dependencias del Ejecutivo Federal.

Regla 24. Toda persona que tenga conocimiento de alguna infracción o ilícito que pudiera ocasionar algún daño a los ecosistemas del Santuario deberá notificar a las autoridades competentes de dicha situación, por conducto de la PROFEPA o la Dirección, con el objeto de realizar las gestiones correspondientes.

CAPÍTULO VII

De las sanciones

Regla 25. Las violaciones al presente instrumento serán sancionadas de conformidad con lo dispuesto en la LGEEPA y sus reglamentos, sin perjuicio de la responsabilidad de carácter penal que, de ser el caso, se determine por las autoridades competentes en los términos que establece el Código Penal Federal.

9. PROGRAMA OPERATIVO ANUAL

El Programa Operativo Anual (POA) es un instrumento de planificación a corto plazo, a través del cual se expresan los objetivos y las metas a alcanzar en un periodo anual.

A través del POA es posible organizar las actividades a realizar en el ANP durante el periodo seleccionado, considerado el presupuesto a ejercer en su operación. Este instrumento constituye también la base sobre la cual la CONANP podrá negociar el presupuesto para cada ciclo, según las necesidades y las expectativas de cada una de las áreas.

Con la planificación de las actividades será posible llevar a cabo el seguimiento y la evaluación de acciones, lo que a su vez permitirá hacer ajustes y tomar medidas orientadas a propiciar la mejora continua de la institución.

METODOLOGÍA

Para la elaboración del POA, la Dirección del Santuario Ventiladas Hidrotermales de la Cuenca de Guaymas y de la Dorsal

del Pacífico Oriental deberá observar las acciones contenidas en los componentes del Programa de Manejo (PM), las cuales se encuentran temporalizadas a corto, mediano y largo plazos, para seleccionar las acciones que habrán de ser iniciadas o cumplidas en el ciclo anual. Además hay que considerar que ciertas acciones cuyo cumplimiento se vislumbra a mediano o a largo plazo, quizá deberán iniciarse a corto plazo.

Para definir las prioridades en cuanto a las acciones a ejecutar se propone la utilización de la metodología de Planificación de Proyectos Orientada a Objetivos (Ziel Orientierte Projekt Planung-ZOOP).

La planificación toma forma a través de un “marco lógico”, en el que se presentan objetivos, resultados y actividades, así como los indicadores que permitirán medir el avance del resultado estratégico. Desde esta perspectiva, los componentes que darán consistencia al POA, serán acordes al PM del ANP.

CARACTERÍSTICAS DEL POA

El POA consta de siete apartados que deberán respetar lo dispuesto en el PM, mediante el uso de los formatos que al efecto elabore la Dirección de Evaluación y Seguimiento (DES) de la CONANP y que atiendan a los siguientes criterios:

- a). Datos Generales del Área Natural Protegida, en los que se describen las características generales del ANP.
- b). Antecedentes, en los que se enumeran los principales resultados obtenidos dentro del ANP.
- c). Diagnóstico, consistente en la identificación de fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas que enfrenta el ANP.
- d). La matriz de planeación, o marco lógico, en la que se plasman los objetivos, estrategias y metas a alcanzar a lo largo del periodo de un año.
- e). La descripción de las actividades que permitirán la concreción de los objetivos.
- f). Los proyectos que conforman el POA, desglosando las actividades de cada uno. Es importante mencionar que los títulos de los proyectos se definirán en función del anexo temático incluido en el formato.
- g). La matriz de fuente de recursos por actividad y/o acción, que permitirá identificar las aportaciones de

cada una de las instituciones u organizaciones involucradas en el desarrollo del POA, así como el costo total de cada una de las actividades.

PROCESO DE DEFINICIÓN Y CALENDARIZACIÓN

Como se mencionó anteriormente, el POA constituye no solo una herramienta de planeación, sino también de negociación del presupuesto, por lo que será necesario que lo elabore el cuerpo técnico del Área Natural Protegida y de la Dirección Regional respectiva durante los meses establecidos en la tabla de calendarización.

Una vez elaborado, cada POA será analizado por la Dirección de Evaluación y Seguimiento (DES), así como por las áreas técnicas de Oficinas Centrales, quienes emitirán su opinión respecto de las actividades propuestas. Los resultados del análisis serán remitidos al área generadora para su actualización.

Con la elaboración y entrega de los POA en forma oportuna será posible alinear los objetivos, las actividades y las unidades de medida hacia los objetivos y metas institucionales.

En virtud de que en el proceso de análisis intervienen las distintas áreas de Oficinas Centrales, con el propósito de evitar retrasos en la integración de la información, se definió el siguiente calendario, atendiendo a los criterios de regionalización con los que opera la CONANP:

| La Dirección del Área Natural Protegida o la Dirección Regional | | | |
|-----------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|--------------------------------------|
| Entregará a la Dirección Regional la propuesta del POA | Entregará a las Oficinas Centrales la propuesta del POA regional | Recibirá observaciones de Oficinas Centrales | Entregará el POA en forma definitiva |
| 1ª semana de octubre | 3ª semana de octubre | 1ª semana de enero | 1ª quincena de febrero |

SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN

A fin de constatar los avances en el desarrollo del Programa Operativo Anual, se han establecido fechas para la elaboración de los reportes de avances de las acciones programadas, que deberán ser llenados en los formatos

que al efecto elabore la DES y remitidos para su integración al Sistema de Información, Monitoreo y Evaluación para la Conservación (SIMEC), con una periodicidad trimestral (con excepción del 4º trimestre), de conformidad con el siguiente calendario:

| Trimestre | Fechas de entrega | |
|-------------------|-------------------------------------|--------------------------------------------------------------|
| | Dirección del Santuario | Dirección Regional |
| Enero-marzo | Primeros 10 días hábiles de abril | Primeros 20 días hábiles después de terminado cada trimestre |
| Abril-junio | Primeros 10 días hábiles de julio | |
| Julio-septiembre | Primeros 10 días hábiles de octubre | |
| Octubre-diciembre | Primeros 10 días hábiles de enero | |

Los informes deberán reflejar las actividades, unidades de medida y metas planteadas para el periodo en cuestión; toda vez que se trata de reportes oficiales, deberán ser firmados por el responsable de información o titular del ANP.

La información proporcionada trimestralmente permitirá elaborar,

entre otros, los informes de gestión y desempeño institucional que en forma periódica son requeridos por la Subsecretaría de Planeación y Política Ambiental, por el Órgano Interno de Control en la SEMARNAT y por la Dirección General de Programación y Presupuesto (DGPP), entre otros.

10. EVALUACIÓN DE LA EFECTIVIDAD

PROCESO DE EVALUACIÓN

La evaluación se realizará en dos vertientes:

- Del Programa de Manejo.
- Del Programa Operativo Anual.

La evaluación del Programa de Manejo del Santuario Ventilas Hidrotermales de la Cuenca de Guaymas y de la Dorsal del Pacífico Oriental es fundamental, ya que al constituirse como el documento rector que incluye las líneas estratégicas y de planeación que deben ser realizadas en un periodo determinado, es importante evaluar su aplicación, atendiendo a cada uno de los subprogramas y componentes desarrollados en este instrumento, así como a las metas e indicadores correspondientes.

Conforme a lo previsto en el Artículo 77 y demás correlativos del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de

Áreas Naturales Protegidas, el Programa de Manejo del Santuario Ventilas Hidrotermales de la Cuenca de Guaymas y de la Dorsal del Pacífico Oriental será revisado por lo menos cada cinco años, con el objeto de evaluar su efectividad y proponer posibles modificaciones. Para ello, la Dirección del Santuario Ventilas Hidrotermales de la Cuenca de Guaymas y de la Dorsal del Pacífico Oriental deberá atender el procedimiento previsto en los *Lineamientos Internos para la Formulación, Revisión y Modificación de Programas de Manejo de las Áreas Naturales Protegidas competencia de la Federación*, establecidos por la CONANP.

El Programa de Manejo podrá ser modificado todo o en parte, cuando resulte inoperante para el cumplimiento de los objetivos del Santuario Ventilas Hidrotermales de la Cuenca de Guaymas y de la Dorsal del Pacífico Oriental, para lo cual la Dirección del Área Natural Protegida deberá solicitar la opinión del Consejo Asesor de la Área.

Previo análisis y opinión del Consejo Asesor, se podrá modificar el presente programa de manejo cuando:

- I. Las condiciones naturales y originales del ANP hayan cambiado debido a la presencia de fenómenos naturales y se requiera el planteamiento de estrategias y acciones distintas a las establecidas en el programa vigente;
- II. Técnicamente se demuestre que no pueden cumplirse estrategias o acciones establecidas en el programa vigente, o
- III. Técnicamente se demuestre la necesidad de adecuar la delimitación, extensión o ubicación de las subzonas delimitadas.

Las modificaciones al programa de manejo que resulten necesarias deberán seguir el mismo procedimiento establecido para su elaboración y un resumen de las mismas, que se publicará en el *Diario Oficial de la Federación*.

La ejecución del Programa de Manejo se realizará a través de los Programas Operativos Anuales (POA) que defina la Dirección del Área Natural Protegida. Esto es, que año con año la propia Dirección deberá establecer las líneas a abordar

y los resultados que espera obtener durante el periodo.

Anualmente se contrastarán los avances logrados en la operación del Área Natural Protegida contra las metas propuestas en el Programa de Manejo; al término del primer quinquenio de operación se revisarán la totalidad de los subprogramas, a fin de determinar los aspectos que por razones políticas, sociales, económicas y/o administrativas pudiesen haber quedado pendientes de realización. Mediante este tipo de evaluación se construirán las series históricas de avances, lo que permitirá la proyección de las acciones a desarrollar en los siguientes cinco años.

Con base en la información proporcionada trimestralmente sobre el cumplimiento de metas del POA, se realizarán las evaluaciones relativas al desempeño institucional (cumplimiento o incumplimiento de metas, calidad en la realización de acciones) y a la gestión (aplicación del gasto).

Las evaluaciones tanto del POA como del Programa de Manejo permitirán identificar los problemas de ejecución de los mismos, así como adecuar o modificar las acciones propuestas.

11. BIBLIOGRAFÍA

- Arriaga, L.; V. Aguilar Sierra; J. González Cano; R. Jiménez Rosenberg; E. Muñoz López y E. Vázquez Domínguez coordinadores, *Regiones marinas prioritarias de México*, México, Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, 1998.
- Arriaga, L.; J. C. Aguilar; M. Espinoza; L. Gómez; E. Loa y E. Martínez, coordinadores, *Regiones terrestres prioritarias de México*, México, Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, 2000.
- Auriolos, D.; L. T. Findley y B. J. Le Boeuf, *Registros de pinnípedos poco comunes para el Golfo de California*, en *Revista de Investigación Científica, Universidad Autónoma de Baja California Sur*, 1993, 1, 13-20 (Serie Ciencias del Mar).
- Barron, J. A.; J. L. Bischoff y D. Burky, *High resolution paleoceanography of the Guaymas Basin, Gulf of California, During the Past 15,000 Years*, en *Marine Micropaleontology*, 2004, 50, 185-207.
- Berg, C. J. Jr. y C. L. Van Dover, *Benthopelagic macrozooplankton communities at and near d-sea Hydrothermal Vents in the Eastern Pacific Ocean and the Gulf of California*, en *Deep-Sea Research*, 1987, 34(3), 379-401.
- Carrasco, N. A., *Biología pesquera del tiburón*, 5 de julio de 1995-15 de febrero de 1996, Proyecto Tiburón Centro Regional de Investigación Pesquera, Reporte de trabajo en Ingeniería de Pesquerías, Guaymas, México, Instituto Tecnológico del Mar, 1996.

- Cohen, J. H. y R. B. Forward, Jr., *Zooplankton diel vertical migration: a review of proximate control*, en *Oceanography and Marine Biology, An Annual Review*, 2009, 47, 77-110.
- Corliss, J. B.; A. Bainbridge; R. D. Ballard; K. Crane; J. Dymond et al., *Submarine thermal springs on the Galápagos Rift*, en *Science*, 1979, 203(4385), 1073-1083 (DOI: 10.1126/science.203.4385.1073).
- Curry, J. R.; E. J. Aguayo y D. G. Moore, *Leg 64 Seek on Development of Basin*, en *Geotimes*, 1979, 24(7), 18-20.
- Curry J. R.; J. E. Aguayo, M. P. Aubry, G. Einsele, D. J. Fornari et al., *Guaymas Basin: Sites 477, 478 and 481*, Initial Reports of the Deep Sea Drilling Project, 1982, 64, 211-287 (Part I).
- Dando, P. y S. K. Juniper, *Management of Hydrothermal Vent sites*, Report from the Inter Ridge Workshop: Management and Conservation of Hydrothermal Vent Ecosystems. Institute of Ocean Sciences, Sidney (Victoria), B. C., Canadá, 28 a 30 de septiembre de 2000.
- Diario Oficial de la Federación, *Acuerdo que declara reserva de caza, los terrenos denominados 'Cajón del Diablo' en el estado de Sonora, Departamento Forestal y de Caza y Pesca*, en *DOF*, 14 de septiembre de 1937.
- Diario Oficial de la Federación, *Decreto por el que se establece como zona de Refugio Submarino de Flora, Fauna y Condiciones Ecológicas del Fondo, la ubicada en Cabo San Lucas, de la costa del Territorio de la Península de Baja California*, en *DOF*, 29 de noviembre de 1973.
- Diario Oficial de la Federación, *Decreto que Declara la Zona de Reserva y Refugio de Aves Migratorias y de Fauna Silvestre Islas del Golfo de California*, en *DOF*, 2 de agosto de 1978.
- Diario Oficial de la Federación, *Decreto por el que se declara como Área Natural Protegida con el carácter de reserva de la biosfera, la región conocida como Archipiélago de Revillagigedo, integrada por cuatro áreas: Isla San Benedicto, Isla Clarión o Santa Rosa, Isla Socorro o Santo Tomás e Isla Roca Partida*, en *DOF*, 6 de junio de 1994.
- Diario Oficial de la Federación, *Acuerdo que tiene por objeto dotar con una categoría acorde con la legislación vigente a las superficies que fueron objeto de diversas declaratorias de Áreas Naturales Protegidas emitidas por el Ejecutivo Federal*, en *DOF*, 7 de junio de 2000.
- Diario Oficial de la Federación, *Decreto por el que se declara Área Natural Protegida, con el carácter de reserva de la biosfera, el archipiélago conocido como Islas Marías, ubicado en el mar territorial mexicano del Océano Pacífico, con una superficie total de 641,284-73-74.2 hectáreas*, en *DOF*, 27 de noviembre de 2000.

- Diario Oficial de la Federación, *NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo*, en *DOF*, 2001.
- Diario Oficial de la Federación, *Decreto por el que se declara Área Natural Protegida, con la categoría de Santuario, la región conocida como Islas Marietas, de jurisdicción federal, incluyendo la zona marina que la circunda, localizada en la Bahía de Banderas, frente a las costas del municipio del mismo nombre en el Estado de Nayarit, con una superficie total de 1 mil 383-01-96.95 hectáreas*, en *DOF*, 25 de abril de 2005.
- De la Lanza Espino, G., *Oceanografía de mares mexicanos*, México, AGT Editor, 1991, 403-447.
- De la Lanza Espino, G. y L. Soto, *Sedimentary geochemistry of Hydrothermal Vents in Guaymas Basin, Gulf of California, Mexico*, en *Applied Geochemistry*, 1999, 14, 499-510.
- Edgcomb, V. P.; A. de Vera Gómez; D. T. Kysela; M. L. Sogin y A. Teske, *Benthic eukaryotic diversity in the Guaymas Basin Hydrothermal, Vent Environment*, 2002.
- Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America, 99 (11): 7658-7662.
- Elderfield, H. y A. Schultz, *Mid ocean ridge hydrothermal fluxes and the composition of the ocean*, en *Annual Review of Earth and Planetary Science*, 1996, 24, 191-223.
- Environmental management of deep-sea chemosynthetic ecosystems: Justification of and Considerations for a Spatially-Based Approach Technical Study: No. 9 International Seabed Authority, Kingston, Seabed Authority, 90.
- FAO, *Guía FAO para la identificación de especies para los fines de la pesca. Pacífico Centro-Oriental*, Roma, Vol.2, 1995.
- Fletcher, J. M. y L. Munguía, *Active continental rifting in southern Baja California, Mexico: implications for plate motion partitioning and the transition to seafloor spreading in the Gulf of California*, en *Tectonics*, 2000, 19(6), 1107-1123.
- Gallo Reynoso, J. P. y A. L. Figueroa, *Los cetáceos de las aguas cercanas a Guaymas, Sonora, México*, en XXIII reunión internacional para el estudio de los mamíferos marinos, Xcaret, 20 a 24 de abril de 1998.
- Gallo Reynoso, J. P. y A. González, *Programa de Manejo para proponer el establecimiento de la región "Sierra del Aguaje, Bahía de San Francisco e Isla San Pedro Nolasco y sus aguas aledañas" como una nueva Área Natural Protegida, Guaymas, Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, Unidad Guaymas y Grupo de Estudios Ambientales*, 2003, 227.

- Gallo Reynoso, J. P., *Mortandad de mamíferos marinos en el área de Guaymas debido a la interacción con las pesquerías. Reporte para difusión*, Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, Unidad Guaymas, 2003, 34.
- García, E., *Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen*, México, Talleres de Offset Larios, 1981, 252.
- Gilly W. F.; C. H. Baxter; G. Bazzino; B. A. Block; A. Boustany et al., *Vertical and horizontal migrations by the jumbo squid *Dosidicus gigas* revealed by electronic tagging*, en *Mar Ecol Prog Ser*, 2006, 324, 1/17.
- Glowka, L. et al., *A Guide to the Convention on Biological Diversity*, IUCN, Gland and Cambridge, 1994, XII, 161.
- González López, I. y D. A. Siqueiros Beltrones, *Estructura de las asociaciones microfitoroplanctónicas de la Región Sur del Golfo de California, Méx.*, en *primavera y verano de 1984*, en *Ciencias Marinas*, 1990, 16(4), 157-188.
- Götz D.; A. Banta; T. J. Beverdige; A. I. Rushdi; B. R. T. Simoneit y A. L. Reysenbach, *Persephonella marina* gen. Nov, sp. Nov. and *Persephonella guaymasensis* sp. Nov., two novel, thermophilic, hydrogen-oxidizing microaerophiles from deep-sea hydrothermal vents”, en *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology*, 2002, 52: 1349-1359.
- Grassle, J. F., *Hydrothermal vent animals: distribution and biology*, en *Science*, 1985, 229(4715), 713-717.
- Grassle, J. F., *The ecology of deep-sea hydrothermal vent communities*, *Advances in Marine Biology*, 1986, 23, 302- 362.
- Grassle, J. F.; L. S. Brown Leger; L. Morse Porteus; R. Petrecca y I. Williams, *Deep-sea fauna of sediments in the vicinity of hydrothermal vents*, en M. L. Jones, editores, *Hydrothermal vents of the Eastern Pacific: an overview*, en *Bulletin of the Biological Society of Washington*, 1985, 6, 411-428.
- Guerrero Martínez, M. S.; E. M. Coria Galindo; J. Egidio Villareal; J. P. Gallo Reynoso; J. Pettis et al., *Dos nuevos registros de cetáceos varados en las costas de Sonora*, en *XXVI reunión internacional para el estudio de los mamíferos marinos*, Ensenada, México, 6 a 10 de mayo de 2001.
- Hekinian, R.; J. L. Bischoff; M. Fevrier; P. Picot y W.C. Shanks, *Sulfide deposits from the East Pacific Rise near 21° N*, en *Science*, 1980, 207, 1433-1444, disponible en <http://www.isa.org/jm/files/documents/EN/Pubs/TS9/index.html>.
- Kastner, M. y R. Siever, *Siliceous sediments of the Guaymas Basin: the effect of high temperature gradients on diagenesis*, en *Journal of Geology*, 1983, 91, 629-641.

- Larson, R. L.; H. W. Menard y S. M. Smith, *Gulf of California: a result of ocean floor spreading and transform faulting*, en *Science*, 1968, 161(3843): 781-784.
- Maluf, L. I., *Physical oceanography*, en Case T. J. y M. L. Cody, editores, *Island biogeography in the Sea of Cortez*, University of California Press, 1985, 26-45.
- Melwani, A. R. y M. J. Forrest, *Patterns in macrofauna abundance and diversity at shallow-water hydrothermal bent near Punta Santa Barbara, Bahía Concepcion, Baja California Sur, Mexico*, en *Seattle Annual Meeting November 2-5, 2003. Abstracts with programs*, en *Geological Society of America*, 2003, 35(6):492.
- Morales, R. y C. MacFarland, *Metodología para la planificación de áreas silvestres*, Costa Rica, Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza, 1980, 26.
- Ocean Studies Board, National Research Council, *50 Years of ocean discovery*, Washington, DC, National Academy Press, 2000, 82-83.
- Perrings, C. et al., *Introduction: framing the problem of biodiversity loss*, en *Biodiversity loss-economic and ecological issues*, Cambridge, Cambridge University Press, 1995, 1-17.
- Peter, J. M.; O. E. Kawka; S.D. Scott y B. R. T. Simoneit, *Liquid hydrocarbon bearing inclusions in modern hydrothermal chimneys and mounds from the southern trough of Guaymas Basin, Gulf of California*, en Simoneit B.R.T., editor, *Organic matter in hydrothermal systems-petroleum generation, migration and biogeochemistry*, en *Applied Geochemistry*, 1990, 5, 51-63.
- Peter, J. M.; O. E. Kawka; P. Peltonen; S. D. Scott y B. R. T. Simoneit, *n4 Cages of hydrothermal petroleum and carbonate in Guaymas Basin, Gulf of California: implications for oil generation, expulsion and migration*, en *Geology*, 1991, 19, 253-256.
- Robison, B. H., *Distribution of the midwater fishes of the Gulf of California*, *Copeia*, 1972, 3:448-461.
- Roden, G. L. y G. W. Groves, *Recent oceanographic investigations in the Gulf of California*, *J Mar Res*, 1959, 18, 10-35.
- Ruelas Inzunza, J.; F. Páez Osuna y L. A. Soto, *Heavy-metal accumulation in the hidrothermal vent clam vesicomysagigas from Guaymas Basin, Gulf of California*, en *Deep-Sea Research*. 2003, 1(50), 757-761.
- Ruiz Cooley, R. I.; S. Aguiñiga; J. D. Carriquiry; D. S. Gendron; S. Mesnick, *Trophic relationships between sperm whales and Jumbo squid, suing stable isotopes of C and N*, en *Mar Ecol Prog Sr*, 2004, 277, 275-283.

- Rusnak, G. A., R. L. Fisher y F. P. Shepard, *Bathymetry and faults of Gulf of California. Marine-Geology of the Gulf of California*, en *Am Ass Petr Geol*, 1964, 3, 59-75.
- Sarrazin, J., J. R. Delaney, S. K. Juniper y V. Robigou, *Biological and geological evolution over four years on a high temperature hydrothermal structure, Juan de Fuca Ridge*, en *Marine Ecology Progress Series*, 1997, 153, 5-24.
- Scott, S. D., *Deep ocean mining: Geoscience Canada*, 2001 (in press).
- Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología, *Criterios ecológicos que determinan las especies raras, amenazadas, en peligro de extinción o sujetas a protección especial y sus endemismos, de la flora y fauna terrestres y acuáticas en la República Mexicana*, 1991.
- Diario Oficial de la Federación, Secretaría de Industria y Comercio, *Catálogo de peces marinos mexicanos*, México, Subsecretaría de Pesca, Instituto Nacional de Pesca, 17 de mayo de 1991, 338.
- SEMARNAP, *Programa de Manejo Área de Protección de Flora y Fauna Islas del Golfo de California*, México, Instituto Nacional de Ecología, 2000, 262.
- SEMARNAP, *Programa de Manejo Reserva de la Biosfera El Vizcaíno*, México, Instituto Nacional de Ecología, 2000, 242.
- Simoneit, B. R. T. y P. J. Lonsdale, *Hydrothermal petroleum in mineralized mounds at the seabed of Guaymas Basin*, en *Nature*, 1982, 295, 198-202.
- Simoneit, B. R. T.; A. E. Gieskes; R. N. Leif; A. A. Sturtz y A. E. Styrdivant, *Geochemistry of shallow sediments in Guaymas Basin, Gulf of California: hydrothermal gas and oil migration and effects of mineralogy*, en *Organical Geochemistry*, 1992, 18, 765-784.
- Soto, L. A. y J. F. Grassle, *Megafauna of Hydrothermal Vents in Guaymas Basin, Gulf of California*, en *Joint Oceanographic Assembly*, Abstract 488, IABO, 1988, 105.
- Spiess, F. N.; T. Atwater; R. Ballard; A. Carranza; D. Córdoba et al., *East Pacific Rise: hot springs and geophysical experiments*, en *Science*, 1980, 207(4438), 1421-1432.
- Stout, P. M. y A. C. Campbell, *Hydrothermal alteration of near surface sediments, Guaymas Basin, Gulf of California*, en Larue, D. K. y R. J. Steel, editores, *Cenozoic marine sedimentation*, EUA, Pacific Margin, 1983, 223-231.
- Tunncliffe, V., *Observations on the effects of sampling on hydrothermal vent habitat and fauna of Axial Seamount, Juan de Fuca Ridge*, en *Journal of Geophysical Research*, 1990, 95, 12961-12966. SEPM Pacific Section.

- Tunnicliffe, V. y M. R. Fowler, *Influence of sea-floor spreading on global hydrothermal vent fauna*, en *Nature*, 1996, 379, 531-533.
- Tunnicliffe, V.; McArthur; A. G, y D. McHugh, *A biogeographical perspective of the deep-sea hydrothermal vent fauna*, en *Advances in Marine Biology*, 1998, 34, 353-442.
- Tyler, P. A. y C. M. Young, *Dispersal at hydrothermal vents: a summary of recent progress*, en *Hydrobiologia*, 2003, 503, 9-19.
- Van Andel, T. H. y G. G. Shor, *Marine geology of the Gulf of California: a symposium*, Tulsa: American Association of Petroleum Geologists, American Association of Petroleum Geologists: Memoirs, 1964, 3.
- Vri Jenhoek, *Molecular ecology*, Blackwell Publishing, 2010, 19 (20).
- Von Damm, K. L.; J. M. Edmond; B. Grant y C. J. Measures, *Chemistry of Submarine Hydrothermal Solutions at Guaymas, Basin, Gulf of California*, en *Geochimica and Cosmochimica Acta*, 1985, 49, 2221-2237.
- Watanabe H., K. Ishimaru, K. Kawaguchi, M. Moku y A. Ohno, *Diel vertical migration of myctophid fishes (Family Myctophidae) in the transitional waters of the western North Pacific*, en *Fisheries Oceanography*, 2001, 8(2), 115-127.
- Watwood, S.; M. Johnson; P. Madsen; P. O. Miller y P. Tyack, *Deep-diving foraging behaviour of sperm whales *Physeter macrocephalus**, en *Journal of Animal*, 2006, 75, 814-825.

12. ANEXOS

ANEXO I FAUNA DE LA ZONA EPIPELÁGICA

AVES

Listado general de las especies de aves marinas presentes en la zona epipelágica

| Orden | Familia | Nombre científico | Nombre común |
|-----------------------|---------------------------------|---------------------------------|-------------------------|
| Charadriiformes | Alcidae | <i>Synthliboramphus craveri</i> | mérgulo de Craveri |
| | | <i>Larus argentatus</i> | gaviota plateada |
| | Laridae | <i>Larus atricilla</i> | gaviota reidora |
| | | <i>Larus californicus</i> | gaviota californiana |
| | <i>Larus delawarensis</i> | gaviota de pico anillado | |
| | <i>Larus glaucescens</i> | gaviota ala glauca | |
| | <i>Larus heermanni</i> | gaviota ploma | |
| | <i>Larus livens</i> | gaviota de patas amarillas | |
| | <i>Larus occidentalis</i> | gaviota occidental | |
| | <i>Larus philadelphia</i> | gaviota de Bonaparte | |
| | <i>Stercorarius parasiticus</i> | salteador parásito | |
| | <i>Sterna antillarum</i> | gallito de mar menor | |
| | <i>Sterna caspia</i> | charrán caspia | |
| | <i>Sterna elegans</i> | gallito de mar elegante | |
| <i>Sterna fosteri</i> | gallito de Forster | | |
| Pelecaniformes | Phaethontidae | <i>Sterna hirundo</i> | golondrina marina común |
| | | <i>Sterna maxima</i> | gallito de mar real |
| | | <i>Sterna nilotica</i> | charrán pico grueso |
| Fregatidae | Phaethontidae | <i>Fregata magnificens</i> | rahihorcado |
| | | <i>Pelecanus occidentalis</i> | pelicano café |
| | | <i>Phaethon aethereus</i> | rabijunco pico rojo |

| Orden | Familia | Nombre científico | Nombre común |
|-------------------|-------------------|-----------------------------------|-------------------------|
| | Phalacrocoracidae | <i>Phalacrocorax auritus</i> | cormorán orejudo |
| | | <i>Phalacrocorax brasilianus</i> | cormorán oliváceo |
| | | <i>Phalacrocorax penicillatus</i> | cormorán de Brandt |
| | Sulidae | <i>Sula leucogaster</i> | bobo café |
| | | <i>Sula neboxii</i> | bobo de patas azules |
| | | <i>Sula sula</i> | bobo de patas rojas |
| Podicipediformes | Podicipedidae | <i>Podiceps nigricollis</i> | zambullidor orejudo |
| | | <i>Podilymbus podiceps</i> | zambullidor pico grueso |
| Procellariiformes | Hydrobatidae | <i>Oceanodroma leucorhoa</i> | paño de Leach |
| | | <i>Oceanodroma melania</i> | petrel negro |
| | | <i>Oceanodroma microsoma</i> | petrel mínimo |

MAMÍFEROS MARINOS

Listado de especies de mamíferos marinos presentes en la zona epipelágica³

| Orden | Familia | Nombre científico | Nombre común |
|-------------|-----------------|-------------------------------|------------------------------|
| CETACEA | Balaenopteridae | <i>Balaenoptera physalus</i> | ballena de aleta |
| | | <i>Balaenoptera borealis</i> | ballena sei |
| | | <i>Balaenoptera edeni</i> | ballena de Bryde |
| | | <i>Balaenoptera musculus</i> | ballena azul |
| | | <i>Megaptera novaeangliae</i> | ballena jorobada |
| Delphinidae | | <i>Delphinus capensis</i> | delfín común de rostro largo |
| | | <i>Grampus griseus</i> | delfín de Risso |
| | | <i>Orcinus orca</i> | orca |

3 Aurióles et al., 1993; Gallo Reynoso, J. P. y A. L. Figueroa, 1998; Guerrero Martínez et al., 2001.

| Orden | Familia | Nombre científico | Nombre común |
|-------------------|---------------|-----------------------------------|---------------------------|
| | | <i>Pseudorca crassidens</i> | orca falsa |
| | | <i>Tursiops truncatus</i> | tonina |
| | | <i>Steno bredanensis</i> | delfín de dientes rugosos |
| | | <i>Globicephala macrorhynchus</i> | calderón de aletas cortas |
| | Eschrichtidae | <i>Eschrichtius robustus</i> | ballena gris |
| | Kogiidae | <i>Kogia simus</i> | cachalote enano |
| PINNIPEDIA | Otariidae | <i>Arctocephalus townsendi</i> | lobo fino de Guadalupe |
| | | <i>Zalophus californianus</i> | lobo marino |

MAMÍFEROS MARINOS EN LA NOM-059-SEMARNAT-2010

Especies de mamíferos marinos, presentes en la zona epipelágica que se encuentran en alguna de las categorías de riesgo de la NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo, la cual considera: E= probablemente extinta en el medio silvestre; P= en peligro de extinción; A= amenazada; Pr = sujeta a protección especial.

| Familia | Nombre científico | Nombre común | Categoría | Distribución |
|-----------------|-------------------------------|-------------------------------|-----------|--------------|
| Balaenopteridae | <i>Balaenoptera physalus</i> | ballena de aleta | Pr | No endémica |
| Balaenopteridae | <i>Balaenoptera borealis</i> | ballena boreal, ballena sei | Pr | No endémica |
| Balaenopteridae | <i>Balaenoptera edeni</i> | ballena de Bryde | Pr | No endémica |
| Balaenopteridae | <i>Balaenoptera musculus</i> | ballena azul | Pr | No endémica |
| Balaenopteridae | <i>Megaptera novaeangliae</i> | ballena jorobada | Pr | No endémica |
| Delphinidae | <i>Delphinus capensis</i> | delfín común de rostro largo | Pr | No endémica |
| Delphinidae | <i>Grampus griseus</i> | delfín de Risso, delfín chato | Pr | No endémica |
| Delphinidae | <i>Orcinus orca</i> | orca | Pr | No endémica |
| Delphinidae | <i>Pseudorca crassidens</i> | orca falsa | Pr | No endémica |
| Delphinidae | <i>Tursiops truncatus</i> | tonina | Pr | No endémica |

| Familia | Nombre científico | Nombre común | Categoría | Distribución |
|----------------|-----------------------------------|---------------------------|-----------|--------------|
| Delphinidae | <i>Steno bredanensis</i> | delfín de dientes rugosos | Pr | No endémica |
| Delphinidae | <i>Globicephala macrorhynchus</i> | calderón de aletas cortas | Pr | No endémica |
| Eschrichtiidae | <i>Eschrichtius robustus</i> | ballena gris | Pr | No endémica |
| Kogiidae | <i>Kogia simus</i> | cachalote enano | Pr | No endémica |
| Otariidae | <i>Arctocephalus townsendi</i> | lobo fino de Guadalupe | P | Endémica |
| Otariidae | <i>Zalophus californianus</i> | lobo marino de California | Pr | No endémica |

PECES

Listado de peces presentes en la zona epipelágica del Santuario.

ELASMOBRANQUIOS

| Familia | Nombre científico | Nombre común |
|----------------|----------------------------------|--------------------------|
| Alopiidae | <i>Alopias pelagicus*</i> | tiburón zorro |
| | <i>Alopias sp.*</i> | tiburón zorro |
| Carcharhinidae | <i>Carcharhinus falciformis*</i> | tiburón aleta de cartón |
| | <i>Carcharhinus limbatus</i> | tiburón volador o lobero |
| | <i>Galeocerdo cuvieri*</i> | tintorera |
| | <i>Rhizoprionodon longurio</i> | cazón |
| Lamnidae | <i>Carcharodon carcharias*</i> | tiburón blanco |
| | <i>Isurus oxyrinchus*</i> | mako |
| Sphyrnidae | <i>Sphyrna lewini</i> | cornuda |
| | <i>Sphyrna tiburo</i> | cornuda |
| Rhincodontidae | <i>Rhincodon typus*</i> | tiburón ballena |
| Mobulidae* | <i>Mobula thurstoni*</i> | raya diablo, manta |

| Familia | Nombre científico | Nombre común |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|---------------------|
| Rhinopteridae | <i>Manta birostris*</i> | mantarraya |
| | <i>Rhinoptera steindachneri</i> | gavilán |
| * Observación directa y de la pesquería en La Manga, Guaymas, Sonora (J. P. Gallo, modificado de Carrasco, 1996). | | |
| TELEÓSTEOS | | |
| Familia | Nombre científico | nombre común |
| Apogonidae | <i>Apogon parri</i> | |
| | <i>Apogon retrosella</i> | |
| Belontiidae | <i>Strongylura stolzmanni</i> | |
| | <i>Tylosaurus</i> sp. | agujón |
| Carangidae | <i>Caranx hippos</i> | jurel |
| | <i>Gnathodon speciosus</i> | jurel dorado |
| | <i>Hemicaranx zelotes</i> | jurel |
| | <i>Oligoplites altus</i> | zapatero |
| | <i>Oligoplites saurus</i> | |
| | <i>Selene brevoorti</i> | jorobado |
| | <i>Seriola dorsalis</i> | |
| | <i>Seriola lalandi</i> | jurel cola amarilla |
| | <i>Trachinotus paitensis</i> | pámpano |
| | <i>Trachinotus rhodopus</i> | palometa |
| Clupeidae | <i>Harengula trissina</i> | sardina |
| | <i>Ophistonema liberttate</i> | sardina |
| | <i>Sardinops caeruleus*</i> | sardina Monterrey |
| Coryphaenidae | <i>Coryphaena hippurus*</i> | dorado |
| Diontidae | <i>Chilomycterus affinis</i> | |
| | <i>Diodon holacanthus</i> | |
| Echeneidae | <i>Remora remora</i> | remora |
| Elopidae | <i>Elops affinis</i> | malacho |

| Familia | Nombre científico | nombre común |
|------------------|---------------------------------|--------------------|
| Engraulidae | <i>Anchoa helleri</i> | anchoveta |
| | <i>Anchoa ischana</i> | anchoveta |
| | <i>Anchoa lucida</i> | anchoveta |
| | <i>Anchoa nasus</i> | anchoveta |
| | <i>Anchoa walkeri</i> | anchoveta |
| | <i>Anchoa macrolepidota</i> | anchoveta |
| Ephippidae | <i>Cetengraulis mysticetus</i> | anchoveta |
| | <i>Chaetodipterus zonatus</i> | |
| Fistulariidae | <i>Parapsettus panamensis</i> | |
| | <i>Fistularia commersoni</i> | pez corneta |
| | <i>Fistularia corneta</i> | pez flauta |
| Grammistidae | <i>Pseudogramma thaumasium</i> | |
| | <i>Rypticus bicolor</i> | |
| | <i>Rypticus nigripinnis</i> | |
| Hemirhamphidae | <i>Hyporhamphus rosae</i> | agujeta, pajarillo |
| | <i>Adioryx suborbitalis</i> | |
| Istiophoridae | <i>Myripristis leiognathos</i> | candil |
| | <i>Istiophorus platypterus*</i> | pez vela |
| | <i>Makaira indica*</i> | marlín prieto |
| Malacanthidae | <i>Caulolatilus affinis</i> | blanquillo, pierna |
| | <i>Caulolatilus hubbsi</i> | blanquillo |
| | <i>Caulolatilus princeps</i> | blanquillo |
| Nematistidae | <i>Nematistius pectoralis*</i> | pez gallo |
| | <i>Ogilbia sp.</i> | brótolas |
| Ophidiidae | <i>Ogilbia ventralis</i> | |
| | <i>Petrotyx hopkinsi</i> | |
| | <i>Lonchopisthus sp.</i> | |
| Ophistognathidae | <i>Opistognathus sp.</i> | |
| | <i>Opistognathus punctatus</i> | |

| Familia | Nombre científico | nombre común |
|---------------|-----------------------------|-----------------------|
| Priacanthidae | <i>Opistognathus scops</i> | |
| Scombridae | <i>Pristigenys serrula</i> | macarela del Pacífico |
| | <i>Auxis thazard*</i> | barrilete |
| | <i>Euthynnus lineatus</i> | sierra |
| | <i>Scomberomorus sierra</i> | atún aleta amarilla |
| | <i>Thunnus albacares*</i> | palometa |
| Stromateidae | <i>Peprilus</i> sp. | lagarto |
| Synodontidae | <i>Sinodus scituliceps</i> | rubio gallineta |
| Triglidae | <i>Prionotus ruscarius</i> | pez espada |
| Xiphiidae | <i>Xiphias gladius</i> | |

Tabla modificada de Gallo Reynoso y González (2003). Las Familias fueron ordenadas de acuerdo a la Guía FAO para la identificación de especies para los fines de la Pesca. Pacífico Centro-Oriental, 1995 (Vol. II). * Observaciones adicionales por Juan Pablo Gallo.

TORTUGAS

Listado de tortugas marinas presentes en la zona epipelágica.

Tortugas marinas observadas en el periodo 1999-2004. *Observación directa por J. P. Gallo en el área marina de la Zona de Influencia.

| Familia | Nombre científico | Nombre común |
|-------------------|--------------------------------|---------------------------|
| Cheloniidae | <i>Caretta caretta</i> | caguama |
| | <i>Chelonia agassizi</i> | caguama prieta |
| | <i>Eretmochelys imbricata</i> | tortuga carey |
| | <i>Lepidochelys olivácea</i> | tortuga golfinia |
| Dermostochelyidae | <i>Dermostochelys coriácea</i> | tortuga laúd, siete filos |

Anexo II Fauna de la zona mesopelágica

PECES

Listado de peces presentes en la zona mesopelágica (300 a 600 metros de profundidad) (obtenidos de Robison, 1972).

| Familia | Nombre científico | Nombre común |
|-----------------|---------------------------------|--------------|
| Saliorhinidae | <i>Parmaturus xaniurus</i> | |
| Serrivomeridae | <i>Serrivomer sector</i> | |
| Nemichthyidae | <i>Nemichthys scolopaceus</i> | |
| | <i>Avocettina bowersi</i> | |
| Bathylagidae | <i>Leuroglossus stilbius</i> | |
| | <i>Bathylagus nigrigenys</i> | |
| Gonostomatidae | <i>Cyclohone acclinidens</i> | |
| | <i>Diplophos proximus</i> | |
| | <i>Vinciguerria lucetia</i> | |
| Sternoptychidae | <i>Argyropelecus lychnus</i> | |
| Melanostomiidae | <i>Bathophilus filifer</i> | |
| Stomiidae | <i>Stomias atriventer</i> | |
| Alepocephalidae | <i>Baja California burragei</i> | |
| Searsidae | <i>Holtbyrnia melanocephala</i> | |
| Scopelarchidae | <i>Scopelarchus nicholsi</i> | |
| Myctophidae | <i>Triphoturus mexicanus</i> | linternilla |
| | <i>Lampanyctus parvicauda</i> | pez linterna |
| | <i>Lampanyctus omostigma</i> | pez linterna |
| | <i>Lampanyctus idostigma</i> | pez linterna |
| | <i>Lepidophanes pyrsobolus</i> | |
| | <i>Gonichthys tenuiculus</i> | |

| Familia | Nombre científico | Nombre común |
|-----------------|------------------------------------------|--------------|
| | <i>Mycophum affine</i> | |
| | <i>Hygophum atratum</i> | |
| | <i>Diaphus pacificus</i> | |
| | <i>Bentosema panamense</i> | |
| | <i>Diogenichthys laternatus</i> | |
| Neosopelidae | <i>Scopelengys tristis</i> | |
| Bregmacerotidae | <i>Bregmaceros bathymaster</i> | |
| Merlucciidae | <i>Merluccius angustimanus</i> | merluza |
| Melamphaidae | <i>Scopelagadus mizolepis bispinosus</i> | |
| | <i>Scopeloberyx robustus</i> | |
| | <i>Melamphaes macrocephalus</i> | |
| | <i>Melamphaes acanthomus</i> | |
| | <i>Melamphaes spinifer</i> | |
| | <i>Melamphaes laeviceps</i> | |
| | <i>Poromitra crassiceps</i> | |
| Trichiuridae | <i>Trichiurus nitens</i> | pez sable |

GLOSARIO

Archaea: microorganismos que pertenecen a una división de vida mayor, tan diferentes de las bacterias como de los humanos.

Autótrofa: que produce su propio alimento por medio de la síntesis de carbono e hidrógeno para formar carbohidratos a partir de una fuente de energía.

Bacteria: microorganismo unicelular que carece de un núcleo.

Carbohidratos: compuestos hechos de carbono, hidrógeno y oxígeno, incluyendo azúcares y almidones.

Chimenea de aguas oscuras: estructura similar a una chimenea en el piso oceánico, compuesta por sulfuros metálicos, de la cual salen agua y otros fluidos a muy altas temperaturas (~350 °C) que parecen humos negros. La coloración negra se la da en las partículas metálicas que tienen estos fluidos.

Clima: acumulación de eventos diarios y estacionales en una escala de largo plazo. Suma de la información estadística climática que ayuda en la descripción de un lugar o una región.

Corteza: capa más externa de la tierra, hecha de diferentes materiales, dependiendo de si es una corteza oceánica o continental.

Cresta oceánica: levantamiento del piso oceánico adyacente a la trinchera.

Dorsal del Pacífico Oriental: parte del Sistema de Dorsales que corren desde

el noroeste de Nueva Zelanda hacia el continente americano, llegando mar afuera de las costas de México y se introduce al Golfo de California. Hay mucha actividad volcánica asociada con el centro de desplazamiento del piso marino, así como muchas ventilas hidrotermales.

Ecología: estudio de las relaciones entre los organismos y su medio ambiente.

Ecosistema: unidad en la ecología que consiste de una comunidad de organismos y del medio ambiente en el cual viven.

Fallamiento: zona en donde las fallas de transformación se deslizan activamente.

Fisura: área pequeña en donde el agua que puede ser de diferente temperatura y densidad fluye desde abajo del piso oceánico y sube lentamente hasta el océano.

Hidrotermal: se refiere a agua caliente.

Lava: roca fundida que se llama magma si se encuentra bajo la corteza terrestre y que se llama lava si alcanza la superficie terrestre.

Litosfera: capa muy dura de la Tierra y que tiene aproximadamente 100 kilómetros de grosor, que consiste en la corteza terrestre y una porción de la capa superior del manto. Se encuentra por encima de la frágil astenosfera.

Manto: la zona de un grosor de 2 mil 900 kilómetros que se encuentra debajo de la corteza terrestre y arriba del manto, hecha de minerales que contienen hierro, sílice, magnesio y oxígeno.

Masas de agua: cuerpos de agua marina que tienen el mismo origen. Cada masa de agua tiene diferentes características de temperatura y salinidad y por lo mismo de densidad.

Metal: elemento como el hierro y el cobre, que son buenos conductores de calor y de electricidad y tienen un característico brillo.

Microbio: organismo microscópico visible en el rango de tamaños de 1/100 a 1/1000 milímetros, consistiendo de una sola célula. Las bacterias y Archea individuales son microbios.

Placa o placas: porción rígida de la litosfera terrestre que se mueve horizontalmente e interactúa con otras placas a lo largo de sus bordes.

Pluma hidrotermal o hidrotérmica: nube de agua caliente, rica en minerales que fluye de la ventila hidrotermal y se dispersa en las aguas oceánicas, usualmente a varios cientos de metros por arriba del sitio de ventilas hidrotermales. Las partículas metálicas y de piedra que salen con el fluido hacen que esta pluma o columna de agua se vea como humo negro y denso.

Quimioautotrófico: que produce su alimento a partir de la síntesis química o quimiosíntesis.

Quimiolítico-autótrofas: simbiosis muy evolucionadas entre algas y bacterias que producen su alimento a partir de la síntesis química y que son poco usuales entre los invertebrados y las bacterias.

Quimiosíntesis: el proceso por el cual las bacterias usan la energía de los compuestos y elementos químicos, tales como el sulfuro de hidrógeno, para combinar agua y dióxido de carbono para producir carbohidratos.

Sectores de ventilas: grupo de campos de ventilas separados por decenas de kilómetros.

Sitio de ventilas: área continua de ventilas separadas por unos metros, emergiendo de una red común de fisuras.

Sistema hidrotermal: sistema de circulación de fluidos causados por una fuente de calentamiento (usualmente una cámara de magma), en la cual el agua fría fluye hundiéndose hacia la corteza en un área (zona de recarga) y que después de ser calentada fluye fuera de la corteza en un área diferentes (zona de descarga).

Sensores remotos: consisten en una forma de obtener información sobre los objetos sin que el instrumento medidor esté en contacto con el objeto. Por ejemplo, el sonar que utiliza ondas sonoras para detectar objetos.

Simbiosis: vida conjunta de dos organismos o poblaciones que en ocasiones se encuentran restringidas a esas asociaciones que son mutuamente benéficas.

Sulfuro de hidrógeno: gas venenoso, incoloro con olor a huevo podrido y característico de aguas termales.

Sulfuro polimetálico: mineral en el que el azufre se une a un metal, tal cual el sulfuro de hierro en la pirita.

Tectónica: campo de la geología que tiene que ver con los procesos que dan forma a la superficie de la Tierra.

Tectónica de placas: teoría de que la litosfera terrestre se encuentra dividida en un cierto número de placas tectónicas que se mueven e interactúan con las demás a lo largo de sus bordes.

Temblor: súbito movimiento de la Tierra causado por una rápida liberación de tensión.

Trinchera: depresión que se encuentra en la porción media de las dorsales, zona de creación de piso oceánico.

Ventila hidrotermal: estructura en forma de chimenea formada por sulfuros polimetálicos en donde se realiza la emisión individual de fluido hidrotermal.

PARTICIPACIÓN

Este documento se realizó a través de un taller de consulta con expertos y una consulta pública. La Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas reconoce la colaboración de todos y cada uno de las y los investigadores, personas e instituciones que participaron con la aportación de su conocimiento para la elaboración de este Programa de Manejo del Santuario la porción marina conocida como Ventilás Hidrotermales de la Cuenca de Guaymas y de la Dorsal del Pacífico Oriental.

Es posible que alguna o algunas personas que participaron en los trabajos de investigación y en la elaboración y revisión de este Programa de Manejo pudieran haber sido omitidas por deficiencias involuntarias. Valga la presente mención como un reconocimiento a todos y cada uno de los colaboradores, independientemente de su explícita mención en la siguiente relación.

SECTOR GUBERNAMENTAL

FEDERAL

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT)

Delegación Federal de la PROFEPA en el estado de Baja California Sur

Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO)

Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC)

Delegación Federal de SEMARNAT en el estado de Baja California Sur

Secretaría de Marina (SEMAR)

Verónica Maldonado López

SECTOR SOCIAL

Ninfa Leticia Cordero Saucedo

María Teresa Sánchez Portillo

Roberto Chávez Arce

SECTOR ACADÉMICO

Universidad Autónoma de Baja California Sur

Mara Cortés Martínez

Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas del Instituto Politécnico Nacional

David Auriolos Gamboa

Ángel Jiménez Illescas

Evgueni Choumiline

Griselda Rodríguez

Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, Guaymas

Juan Pablo Gallo Reynoso

Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada

Luis Manuel Farfán

INTEGRACIÓN, REVISIÓN Y SEGUIMIENTO A LA ELABORACIÓN Y EDICIÓN DEL PROGRAMA DE MANEJO

Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas

Luis Fueyo Mac Donald

David Gutiérrez Carbonell

Benito Rafael Bermúdez Almada

Ana Luisa Gallardo Santiago

Antonio Cruz Cruz

Pedro Jorge Mérida Melo

José Salvador Thomassiny Acosta

Mercedes Tapia Reyes

María de la Luz Rivero Vertiz

Gabriela López Haro

María Fernanda Barrientos Carrasco

Irma Sonia Franco Martínez

Dilia Rebeca Meza Castro

Josué Melesio Tiscareño

Janneth del Rocío Noblecilla Maldonado

Isabel Cid Monserrat Cid Rodríguez

Karina Centeno Díaz

Jesús Uriel Rodríguez Flores

FOTOGRAFÍAS

Kim Fulton – Bennett

Public Information Specialist

Monterey Bay Aquarium Research

Institute (MBARI)

**Programa de Manejo Santuario la porción marina conocida como Ventilas
Hidrotermales de la Cuenca de Guaymas y de la Dorsal del Pacífico Oriental**

El tiraje consta de 500 ejemplares,

Se terminó de imprimir en el mes de septiembre de 2014.

En los Talleres de Amelia Hernández Ugalde/SEPRIM HEUA730908AM1
3a cda. de técnicos y manuales 19-52 Lomas Estrella, Iztapalapa, D. F.



El Santuario de las Ventilas Hidrotermales de la Cuenca de Guaymas y de la Dorsal del Pacífico Oriental, localizadas en el territorio nacional en la columna de agua a partir de los 500 metros bajo la superficie del mar y hasta el lecho marino, en las que existen complejos ecosistemas de fondo oceánico, y donde habitan organismos endémicos que sobreviven en condiciones de altas temperaturas y presiones así como altas concentraciones de metales pesados y nula iluminación.

A pesar de ser poco conocidas, actualmente se encuentran bajo un intenso proceso de investigación científica, en virtud de que los beneficios son ampliamente aplicados en los estudios de genética, y dado que la explotación de bajo nivel requiere de una regulación, debido a que dichos procesos geotérmicos son muy sensibles a la perturbación.

Es necesario propiciar nuevas líneas de investigación en las Ventilas Hidrotermales y sus áreas de influencia por ser lugares importantes para los procesos ecológicos, biogeoquímicos, geofísicos, evolutivos y genéticos con la finalidad de contribuir a la comprensión del cambio climático, así como del origen de la vida.

El presente Programa de Manejo constituye el instrumento de planeación y regulación basado en el conocimiento del Santuario de las Ventilas Hidrotermales de la Cuenca de Guaymas y de la Dorsal del Pacífico Oriental para conservar y proteger sus los ecosistemas del Santuario de las Ventilas Hidrotermales de la Cuenca de Guaymas y de la Dorsal del Pacífico Oriental, la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas en colaboración con los diferentes niveles de gobierno y centros de investigación, consensó entre todos los interesados en el presente Programa de Manejo, con el fin de instrumentar, planificar, regular las actividades, acciones y lineamientos básicos necesarios para el manejo y la administración del área en el corto, mediano y largo plazo.