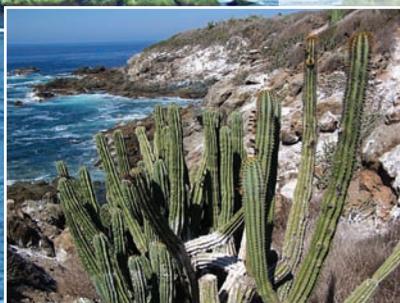




Las Islas de la Bahía de Chamela constituyen el primer Santuario en México decretado con esta categoría de área natural protegida. El Decreto por el cual se declara como área natural protegida fue publicado en el Diario Oficial de la Federación el 13 de junio de 2002.



Con base en el concepto de Santuario, las Islas de la Bahía de Chamela se presentan en una zona caracterizada por una considerable riqueza de flora y fauna, con especies, subespecies y hábitats de distribución restringida que abarcan una unidad topográfica y geográfica que requiere ser preservada o protegida. Desde el punto de vista paisajístico, las islas representan el elemento distintivo y representativo de la Bahía de Chamela lo cual les confiere un significado especial por su atractivo natural, belleza escénica y como patrimonio común a los habitantes y visitantes de esta importante bahía.



El Programa de Manejo del Santuario se constituye como un instrumento de planeación y regulación, mediante el cual se exponen los objetivos del Santuario y se describe la situación general del área protegida. Con base en ello, el programa de manejo presenta un diagnóstico de la problemática y potencialidades del Santuario desde la perspectiva ambiental, económica y social, teniendo como finalidad la planificación y programación de acciones para la conservación y uso de los recursos naturales por parte de los habitantes de las localidades vecinas, visitantes y usuarios potenciales del área natural protegida.



De manera conjunta, la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, la Fundación Ecológica de Cuixmala A. C., y la Universidad Nacional Autónoma de México, han considerado como prioritario el asegurar la mayor protección ambiental posible a dichas islas. Por lo anterior, estas instituciones han impulsado y participado de manera fundamental en la creación del Santuario y la elaboración del presente documento.

Nuevamente el resultado de la conjunción de esfuerzos entre diferentes sectores, hacen posible la incorporación y manejo de nuevas áreas al patrimonio natural de México.

SEMARNAT



SECRETARÍA DE  
MEDIO AMBIENTE Y  
RECURSOS NATURALES



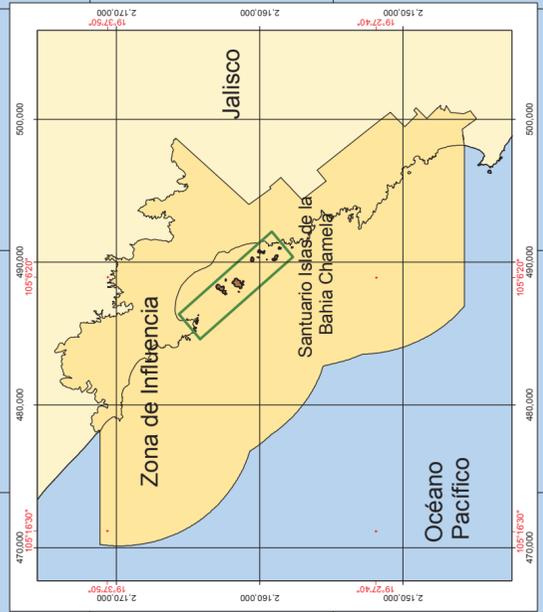
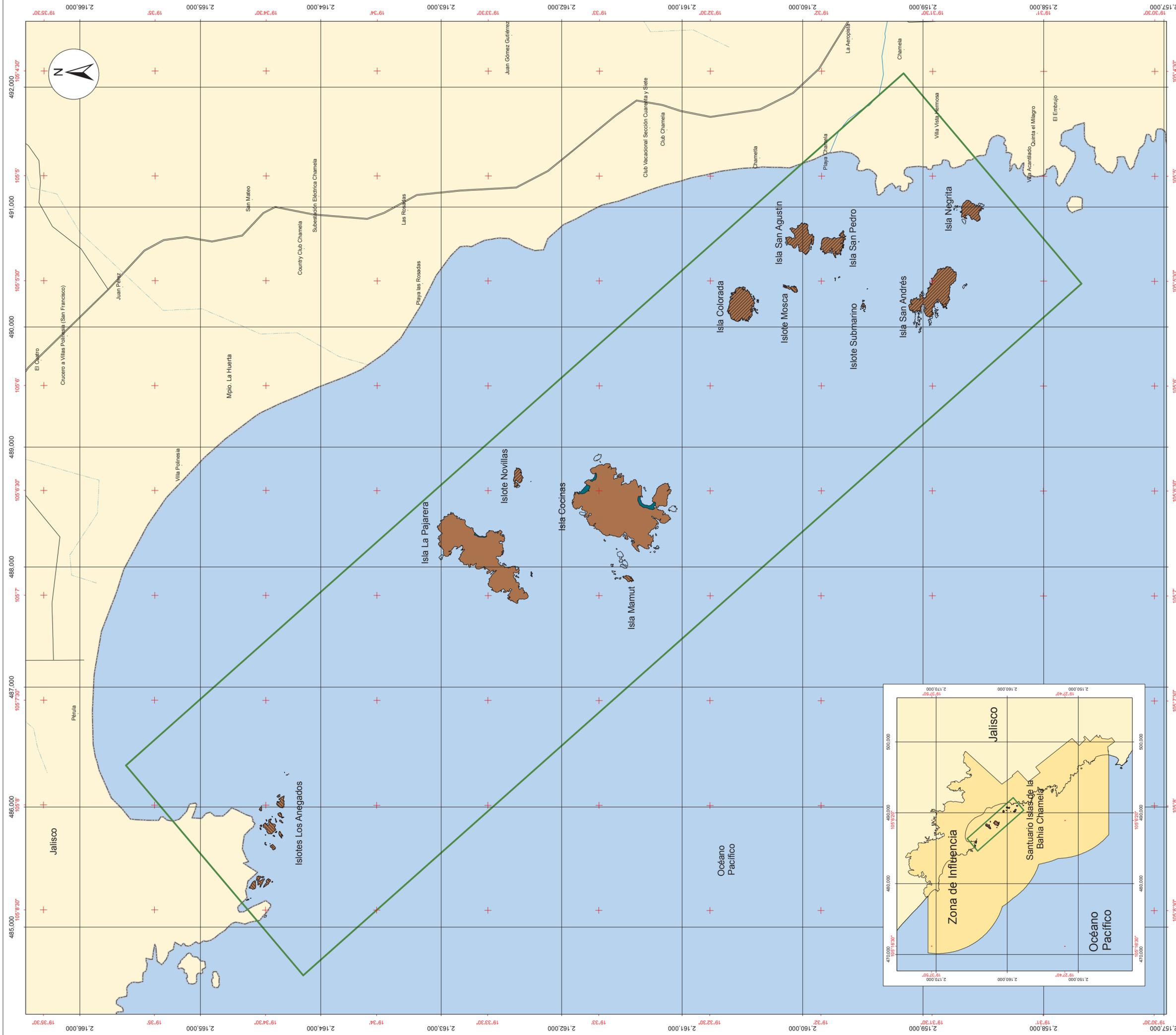
MÉXICO

CONANP-SEMARNAT

PROGRAMA DE MANEJO SANTUARIO ISLAS LA PAJARERA, COCINAS, MAMUT, COLORADA, SAN PEDRO, SAN AGUSTÍN, SAN ANDRÉS Y NEGRITA, Y LOS ISLOTES LOS ANEGADOS, NOVILLAS, MOSCA Y SUBMARINO SITUADAS EN LA BAHÍA DE CHAMELA

PROGRAMA DE MANEJO SANTUARIO  
ISLAS LA PAJARERA, COCINAS,  
MAMUT, COLORADA, SAN PEDRO, SAN  
AGUSTÍN, SAN ANDRÉS Y NEGRITA,  
Y LOS ISLOTES LOS ANEGADOS,  
NOVILLAS, MOSCA Y SUBMARINO  
SITUADAS EN LA BAHÍA DE CHAMELA  
MÉXICO





**Santuario Islas La Pajarera, Cocinas, Mamut, Colorada, San Pedro, San Agustín, San Andrés y Negrita, y Los Islotes Los Anegados, Novillas, Mosca y Submarino, situadas en la Bahía de Chamela**

**Zonificación**

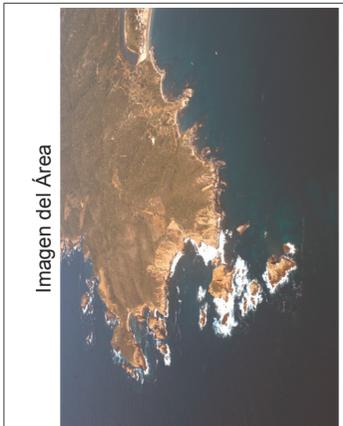


Imagen del Área

**Simbología**

Limite del Área Natural Protegida

Zonificación

Subzona de:

- Uso Público
- Recuperación A
- Recuperación B
- Recuperación C

Zona de Influencia

- General
- Río Intermitente
- Río Perenne

Localidades

- Terracería
- Carretera Pavimentada
- Limite Estatal

**Fuentes de Información Cartográfica**

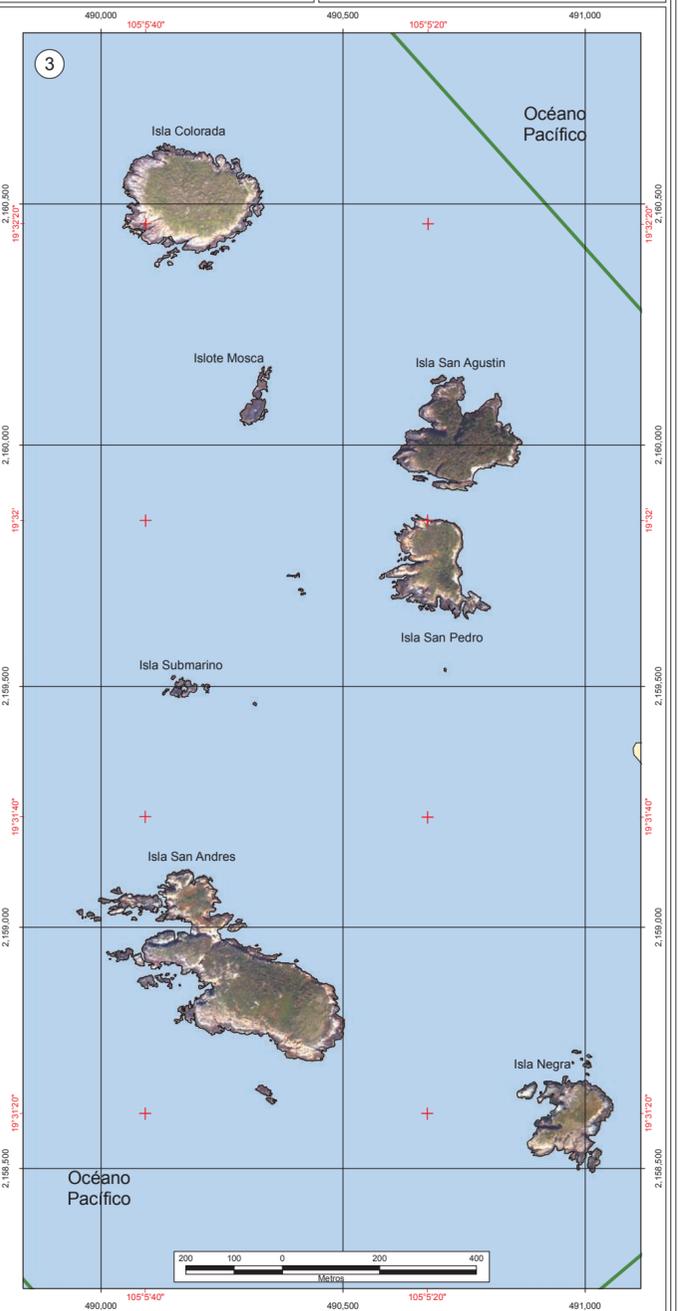
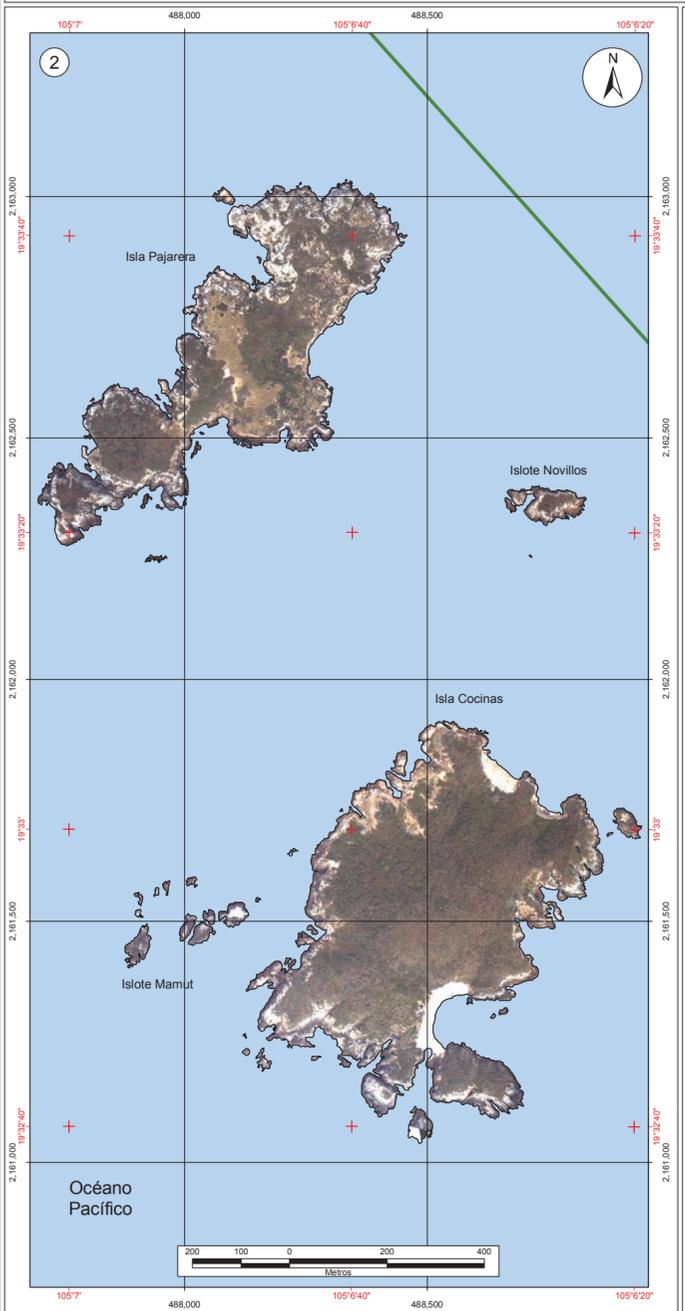
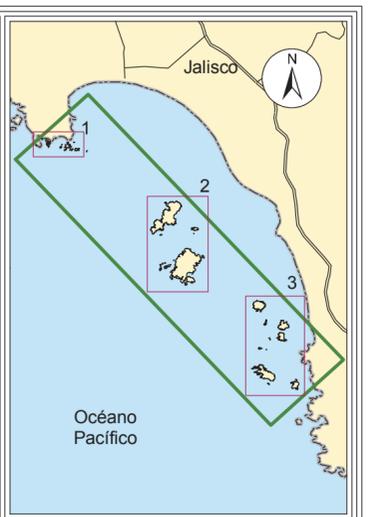
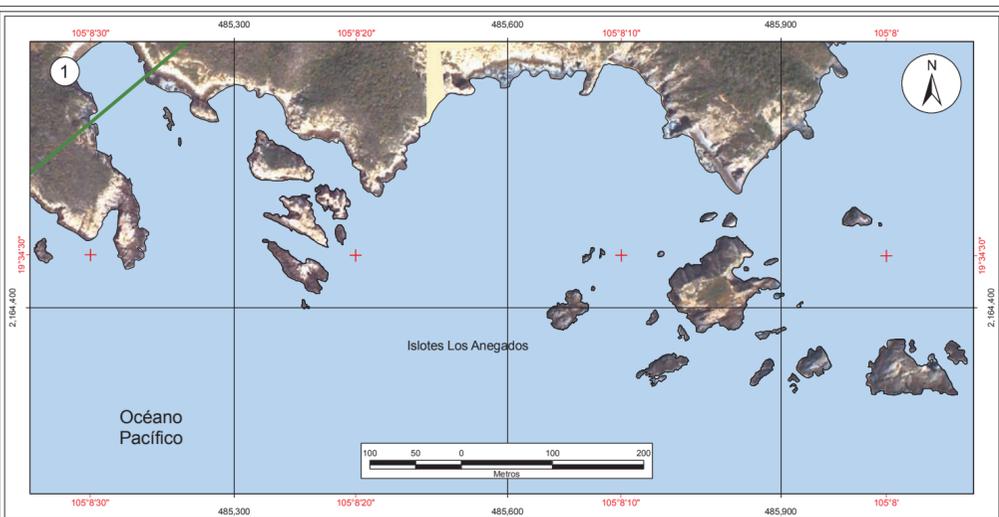
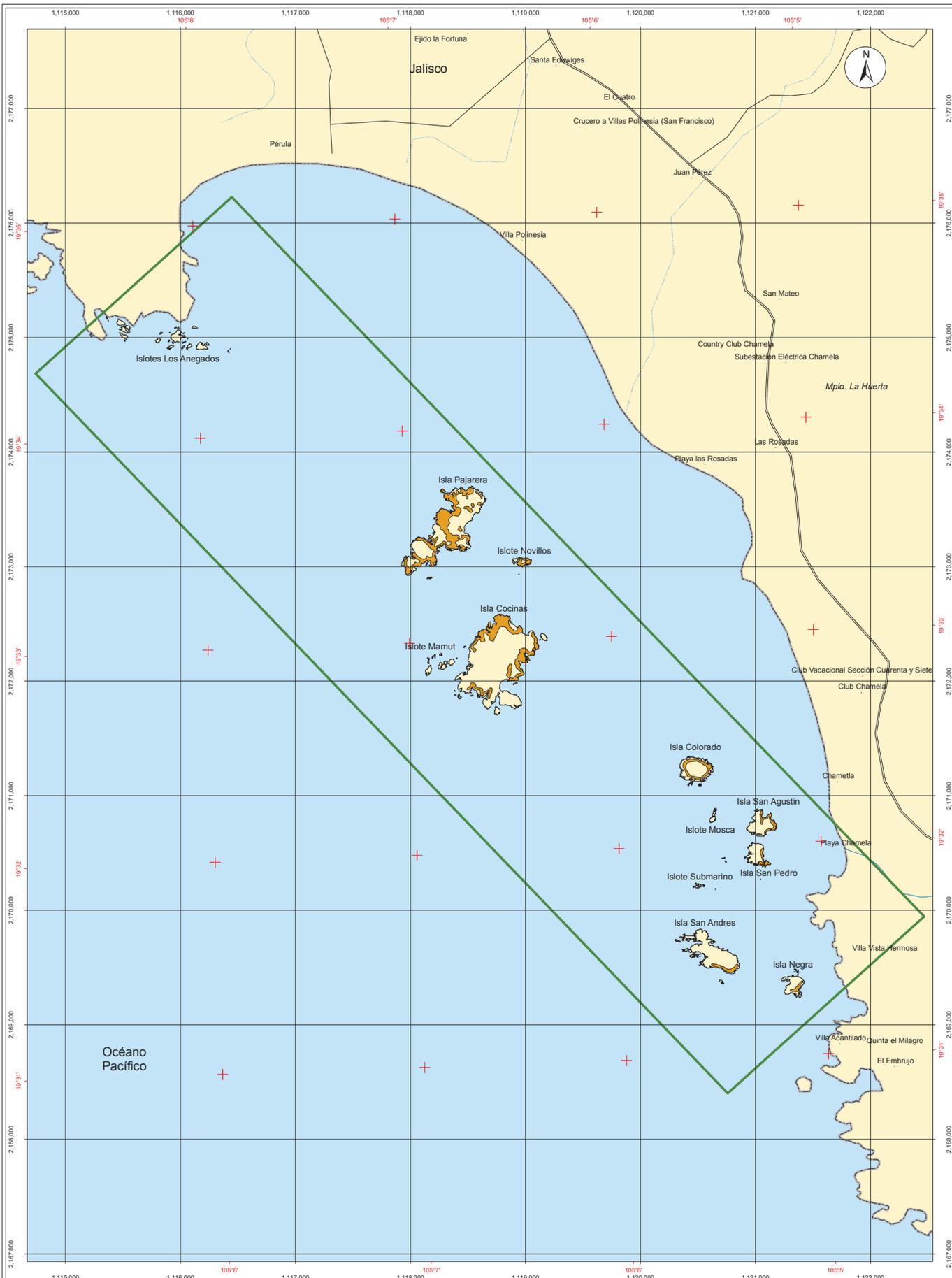
Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas  
Instituto Nacional de Estadística y Geografía

**Especificaciones Cartográficas**

Proyección: UTM  
Zona 13 Norte  
Datum ITRF92  
Elipsoidal: GRSS80  
Cuadrícula: 1,000 metros  
Meridiano Central: -105

Escala: 1:21,000  
Escala Gráfica: Kilómetros

**Macrolocalización**



**Santuario Islas la Pajarera, Cocinas, Mamut, Colorada, San Pedro, San Agustín, San Andrés y Negrita, y los Islotes Los Anegados, Novillas, Mosca y Submarino, situadas en la Bahía de Chamela**

**Sitios de Anidación**



- Simbología**
- Límite del Área Natural Protegida
  - Sitios de Anidación
  - Localidades
  - Río Intermitente
  - Río Perenne
  - Terracería
  - Carretera Pavimentada
  - Límite Estatal

**Fuentes de Información Cartográfica**  
Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas  
Instituto Nacional de Estadística y Geografía.

**Especificaciones Cartográficas**  
Proyección: UTM  
Zona 13 Norte  
Cuadrícula: 1,000 m  
Elipsoide : GRS80  
Datum Horizontal: ITRF92  
Meridiano Central: -105  
Escala: 1:33,000  
Escala Gráfica: Metros



**Santuario Islas la Pajarera, Cocinas, Mamut, Colorada, San Pedro, San Agustín, San Andrés y Negrita, y los Islotes Los Anegados, Novillas, Mosca y Submarino, situadas en la Bahía de Chamela**

**Fotografía Aérea**



- Simbología**
- Límite del Área Natural Protegida
  - Terracería
  - Carretera Pavimentada
- Fotografía Aérea Octubre 2002**
- RGB
- Banda 1
  - Banda 2
  - Banda 3

**Fuentes de Información Cartográfica**  
Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas  
Instituto Nacional de Estadística y Geografía.

**Especificaciones Cartográficas**  
Proyección: UTM  
Zona 13 Norte  
Elipsoide : GRS80  
Datum Horizontal: ITRF92  
Meridiano Central: -105



PROGRAMA DE MANEJO SANTUARIO ISLAS  
SANTUARIO A LAS ISLAS DE LA PAJARERA,  
COCINAS, MAMUT, COLORADA, SAN  
PEDRO, SAN AGUSTÍN, SAN ANDRÉS Y  
NEGRITA, Y LOS ISLOTES LOS ANEGADOS,  
NOVILLAS, MOSCA Y SUBMARINO SITUADAS  
EN LA BAHÍA DE CHAMELA  
MÉXICO



Felipe de Jesús Calderón Hinojosa  
*Presidente Constitucional de los Estados Unidos Mexicanos*

Juan Rafael Elvira Quesada  
*Secretario de Medio Ambiente y Recursos Naturales*

Emilio González Márquez  
*Gobernador Constitucional del Estado de Jalisco*

Ernesto Enkerlin Hoeflich  
*Comisionado Nacional de Áreas Naturales Protegidas*

David Gutiérrez Carbonell  
*Director General de Operación Regional de Áreas Naturales Protegidas*

Carlos García Saez de Nanclares  
*Director de Programas de Manejo y Capacidades*

Alberto Elton Benhumea  
*Director Regional de Occidente y Pacífico Centro*

Fotografías: Alvaro Miranda García

© 1a edición

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales

Blvd. Adolfo Ruiz Cortines 4209, Col. Jardines en la Montaña, Tlalpan

C.P. 14210, México, D. F.

Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas

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

C.P. 14210, México, D. F.

El cuidado de esta edición estuvo a cargo de la Dirección General de Operación Regional, CONANP

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

# Presentación

---

Entre los grandes desafíos que enfrenta la humanidad actualmente, reconocemos los procesos de transformación global, producto de las actividades humanas, como los generadores de una crisis ambiental sin precedentes. El cambio climático y la pérdida de biodiversidad se han identificado como las principales manifestaciones de esa crisis y son la muestra palpable de nuestro poder de transformación. Este desafío se ve acrecentado por el hecho del poco conocimiento que el ser humano ha desarrollado sobre estos procesos y fundamentalmente sobre el valor que la biodiversidad tiene en la prestación de los servicios ambientales que la humanidad requiere para su sobrevivencia.

Las áreas naturales protegidas son una parte fundamental de la estrategia desarrollada para enfrentar la crisis ambiental. Representan los últimos espacios donde la biodiversidad, los procesos naturales y la evolución continúan presentes de forma poco alterada. Son espacios indispensables para la generación del conocimiento que nos acerque a comprender su naturaleza y la relación con la sociedad.

Frente a las costas de la Bahía de Chamela, en las inmediaciones de la Reserva de la Biosfera Chamela-Cuixmala se ubica el archipiélago de las Islas de la Bahía de Chamela, un Área Natural Protegida con la categoría de Santuario. Las islas se ubican en una zona caracterizada por una considerable riqueza de flora y fauna, así como por la presencia de especies, subespecies y hábitats de distribución restringida que requieren ser preservadas o protegidas. El archipiélago alberga poblaciones reproductoras de especies de aves, así como colonias numerosas de murciélagos insectívoros y nectarívoros, y de varias especies de reptiles, sin descartar la gran variedad de insectos y otros invertebrados que ahí habitan y que en ellas completan sus ciclos vitales. De igual ma-

nera, las islas contienen especies de la flora regional con elevado nivel de endemidad, lo mismo que especies vulnerables, incluidas varias especies de cactáceas. Desde el punto de vista paisajístico, las islas representan el elemento distintivo y representativo de la Bahía de Chamela, lo cual les confiere un significado especial por su atractivo natural, belleza escénica y como patrimonio común a los habitantes y visitantes de esta importante bahía.

Este Programa de Manejo del santuario se constituye como un instrumento de planeación, programación y gestión ambiental, mediante el cual se exponen los objetivos y se describe la situación general del área protegida desde los puntos de vista geográfico, físico y biológico, de su contexto tanto arqueológico, histórico, cultural y paisajístico, así como de su entorno demográfico, económico y social, de uso actual del suelo, legal y administrativo. Con base en todo ello, el programa de manejo presenta un diagnóstico general de la problemática y potencialidades del santuario desde la perspectiva ambiental, económica y social, que tiene como finalidad la planificación y la programación de acciones para la conservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales por parte de los habitantes de las localidades vecinas, los visitantes y los usuarios potenciales del Área Natural Protegida.

De manera conjunta, la Universidad Nacional Autónoma de México, así como la Fundación Ecológica de Cuixmala A.C., y la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas han considerado como prioritario asegurar la mayor protección ambiental posible a dichas islas, tomando en cuenta que lo que suceda en las islas puede tener un impacto en la Reserva de la Biósfera Chamela Cuixmala y viceversa, o en el corredor marino que las une. Por lo anterior, estas instituciones han impulsado y participado de manera fundamental en la creación del santuario y la elaboración del presente documento.

Nuevamente el resultado de la conjunción de esfuerzos entre diferentes sectores, hacen posible la incorporación y manejo de nuevas áreas al patrimonio natural de México.

Doctor Carlos Arámburo de la Hoz  
Coordinador de la Investigación Científica  
Universidad Nacional Autónoma de México

# Contenido

---

<b>Presentación</b> .....	3
<b>Contenido</b> .....	5
<b>1. Introducción</b> .....	9
Antecedentes del proyecto del santuario en el contexto nacional, regional y local.....	13
<b>2. Objetivos del Área Natural Protegida</b> .....	15
Objetivo general.....	15
Objetivos específicos.....	15
<b>3. Objetivos del programa de manejo</b> .....	17
Objetivo general.....	17
Objetivos específicos.....	17
<b>4. Descripción del Área Natural Protegida</b> .....	19
Localización y límites.....	19
Características físico-geográficas.....	24
<i>Fisiografía</i> .....	24
<i>Geología</i> .....	24
<i>Suelos</i> .....	25
<i>Clima</i> .....	25
<i>Hidrología</i> .....	26
<i>Sismicidad</i> .....	26
<i>Oceanografía</i> .....	26

<i>Perturbaciones</i> .....	28
Características biológicas.....	29
<i>Vegetación</i> .....	29
<i>Flora</i> .....	30
<i>Fauna</i> .....	31
Contexto arqueológico e histórico.....	37
Contexto demográfico, económico y social .....	38
<i>Municipio de La Huerta</i> .....	38
<i>Actividades vinculadas al Santuario</i> .....	41
Vocación natural del uso del suelo.....	43
<i>Uso actual</i> .....	43
Análisis de la situación de la tenencia de la tierra.....	44
Normas oficiales mexicanas aplicables a las actividades a que está sujeto el Santuario .	44
<b>5. Diagnóstico y problemática de la situación ambiental</b> .....	45
Ecosistémico .....	45
Demográfico y socioeconómico .....	46
<b>6. Subprogramas de conservación</b> .....	49
Subprograma de protección .....	50
<i>Componente de inspección y vigilancia</i> .....	50
<i>Componente de protección de especies en riesgo</i> .....	51
<i>Componente de preservación e integridad de áreas frágiles y sensibles</i> .....	52
<i>Componente de prevención, control y combate de incendios y contingencias ambientales</i> .....	53
<i>Componente de protección contra especies y poblaciones exóticas invasoras y control de ejemplares o poblaciones que se tornen perjudiciales</i> .....	54
Subprograma de manejo .....	55
<i>Componente de uso público, turismo y recreación al aire libre</i> .....	56
<i>Componente de saneamiento ambiental</i> .....	57
Subprograma de restauración .....	58
<i>Componente de restauración de ecosistemas</i> .....	58
Subprograma de conocimiento.....	59
<i>Componente de fomento a la investigación</i> .....	60
<i>Componente de inventarios y monitoreo ambiental y socioeconómico</i> .....	61
Subprograma de cultura.....	62
<i>Componente de información</i> .....	62
<i>Componente de comunicación</i> .....	64
Componente de educación ambiental y cultura para la conservación .....	64
Subprograma de gestión.....	65
<i>Componente de administración y operación</i> .....	66

<i>Componente de infraestructura, señalización y obra pública</i> .....	67
<i>Componente de mecanismos de participación social</i> .....	68
<i>Componente de procuración de recursos e incentivos</i> .....	71
<i>Componente de recursos humanos y profesionalización</i> .....	71
<b>7. Ordenamiento ecológico y subzonificación</b> .....	73
Ordenamiento ecológico.....	73
Zonificación y subzonificación .....	73
<i>Criterios de subzonificación</i> .....	74
<i>Políticas y subzonas de manejo</i> .....	74
Subzona de Uso Público: Playas de las Islas La Pajarera y Cocinas .....	75
Subzona de recuperación A: Islas La Pajarera y Cocinas .....	76
Subzona de Recuperación B: Isla Mamut e Islotes Los Anegados, Mosca y Submarino .....	77
Subzona de Recuperación C: Islas Colorada, San Pedro, San Agustín, San Andrés, Negrita e Islote Novillas.....	77
Zona de influencia .....	79
<b>8. Reglas administrativas</b> .....	83
<i>Capítulo I. Disposiciones generales</i> .....	83
<i>Capítulo II. De las autorizaciones, concesiones y avisos</i> .....	85
<i>Capítulo III. De los prestadores de servicios recreativos</i> .....	86
<i>Capítulo IV. De los visitantes</i> .....	87
<i>Capítulo V. De la investigación científica</i> .....	87
<i>Capítulo VI. De los aprovechamientos</i> .....	88
<i>Capítulo VII. De la subzonificación</i> .....	88
<i>Capítulo VIII. De las actividades prohibidas</i> .....	89
<i>Capítulo IX. De la inspección y vigilancia</i> .....	89
<i>Capítulo X. De las sanciones y recursos</i> .....	90
<b>9. Programa operativo anual</b> .....	91
Metodología .....	91
Características del POA.....	92
Proceso de definición y calendarización.....	92
<b>10. Evaluación de la efectividad</b> .....	95
Proceso de evaluación .....	95
Directrices generales para evaluar la efectividad de manejo de áreas protegidas .....	97
<i>Directrices generales</i> .....	97
<i>Marco de Referencia para evaluar la Efectividad de Manejo de áreas protegidas y sistemas de             áreas protegidas</i> .....	98
<b>Bibliografía</b> .....	101

<b>Anexo I. Lista de especies de plantas vasculares de la región Chamela-Cuixmala .....</b>	<b>109</b>
<b>Anexo II. Listado faunístico de vertebrados de la región Chamela-Cuixmala .....</b>	<b>127</b>
<b>Agradecimientos .....</b>	<b>147</b>

# 1

---

## Introducción

Las Islas de la Bahía de Chamela, situadas frente a las costas del municipio de La Huerta, estado de Jalisco, constituyen el primer santuario en México decretado con esta categoría, que además ha sido incorporado al Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas. El decreto por el cual se declara como Área Natural Protegida con la categoría de Santuario a las islas de La Pajarera, Cocinas, Mamut, Colorada, San Pedro, San Agustín, San Andrés y Negrita, y los islotes Los Anegados, Novillas, Mosca y Submarino, fue publicado en el Diario Oficial de la Federación el 13 de junio de 2002.

La categoría de santuario, de acuerdo con lo previsto en el artículo 55 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, corresponde a las áreas establecidas en zonas caracterizadas por una considerable riqueza de flora y fauna o por la presencia de especies, subespecies o hábitats de distribución restringida. Pueden abarcar cañadas, vegas, relictos de vegetación, grutas, cavernas, cenotes, caletas u otras unidades topográficas o geográficas discretas que requieren ser preservadas o protegidas. Con base en el concepto de Santuario, las Islas de la Bahía de Chamela representan hábitats de distribución restringida, conformados como unidades geográficas de tipo insular que requieren ser protegidas por la riqueza de especies de flora y fauna que contienen, algunas de ellas endémicas de México.

La declaratoria de este santuario tiene relevancia por albergar ambientes únicos que se han desarrollado y se mantienen en condiciones de relativo aislamiento, de forma diferente a lo que ocurre en las áreas cercanas de tierra firme. Además las islas albergan componentes de flora y fauna muy importantes e interesantes, que no ocurren o que su ecología es muy diferente a la que desarrolla en tierra firme, entre los que destacan aso-

ciaciones vegetales singulares, alguna de ellas con especies de cactáceas endémicas o consideradas en alguna categoría de riesgo de acuerdo con la Norma Oficial Mexicana NOM 059-SEMARNAT-2001, 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. De igual manera destacan las colonias reproductoras de varias especies de aves marinas y de murciélagos insectívoros y nectarívoros que ahí encuentran las condiciones adecuadas para completar esa parte crítica en sus ciclos de vida, y que también están consideradas en alguna categoría de riesgo. Desde el punto de vista paisajístico, las islas representan el elemento distintivo y representativo de la Bahía de Chamela lo cual les confiere un significado especial por su atractivo natural, belleza escénica y como patrimonio común a los habitantes y visitantes de esta importante bahía.

El Programa de Manejo del santuario de las Islas situadas en la Bahía de Chamela se constituye como un instrumento de planeación y regulación, mediante el cual se exponen los objetivos del santuario y se describe la situación general del área protegida desde los puntos de vista geográfico, físico y biológico, de su contexto tanto arqueológico, histórico, cultural y paisajístico, así como de su entorno demográfico, económico y social, de uso y administrativo. Con base en todo ello, el programa de manejo presenta un diagnóstico general de la problemática y las potencialidades del santuario desde la perspectiva ambiental, económica y social, y tiene como finalidad la planificación y programación de acciones para la conservación y el aprovechamiento sustentable de sus recursos naturales por parte de los habitantes de las localidades vecinas, visitantes y usuarios potenciales del Área Natural Protegida.

Después de analizar la información del diagnóstico y la problemática, se desarrollaron los respectivos Subprogramas de Conservación: Protección, Manejo, Restauración, Conocimiento, Cultura y Gestión, así como sus respectivos componentes.

Este documento fue integrado usando diversas fuentes de información provenientes tanto de la literatura existente y de informes internos, como del trabajo de investigación de campo realizado en las islas y en las inmediaciones de la zona de influencia. De igual manera se recogieron las opiniones de diferentes personas, sectores, organizaciones y autoridades de gobierno involucradas en su creación.

Nuevamente el resultado de la conjunción de esfuerzos entre diferentes sectores, como son el académico, representado por la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), la sociedad civil, a través de la Fundación Ecológica de Cuixmala, A.C., y del gobierno federal a través de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) y la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP), hacen posible la incorporación y manejo de nuevas áreas al patrimonio natural de México.

Una de las estrategias de la CONANP para consolidar el manejo de las áreas naturales protegidas es la formulación de los programas de manejo. La elaboración del presente documento es la base para la planificación del manejo del santuario Islas de la Bahía de Chamela, considerando procesos flexibles que deban realizarse permanentemente y fundamentándose en una evaluación constante de la efectividad en las acciones emprendidas, así como en la generación del conocimiento del área, pudiendo reorientar y fortalecer las acciones que así lo requieran.

De manera conjunta, la Universidad Nacional Autónoma de México (a través de los Institutos de Biología y Ecología y de su Estación de Biología en Chamela), así como la Fundación Ecológica de Cuixmala A.C., han considerado como prioritario asegurar la mayor protección jurídica ambiental posible a dichas islas, tomando en cuenta que lo que suceda en las islas puede tener un impacto en la Reserva de la Biosfera Chamela Cuixmala y viceversa, o en el corredor marino que las une. Por lo anterior, ambas instituciones han impulsado y participado de manera fundamental en la creación del santuario y la elaboración del presente documento.

Las Islas de la Bahía de Chamela se presentan en una zona caracterizada por una considerable riqueza de flora y fauna, así como por la presencia de especies, subespecies y hábitats de distribución restringida que abarcan una unidad topográfica y geográfica que requiere ser preservada o protegida. El archipiélago alberga poblaciones reproductoras de especies de aves, así como colonias numerosas de murciélagos insectívoros y nectarívoros, y de varias especies de reptiles, sin descartar la gran variedad de insectos y otros invertebrados que ahí habitan y que en ellas completan sus ciclos vitales. De igual manera las islas contienen especies de la flora regional con elevado nivel de endemidad, lo mismo que especies vulnerables, incluidas varias especies de cactáceas.

En las islas se encuentran las únicas colonias de anidación en toda la costa de Jalisco de especies de aves marinas, como el pelicano café (*Pelecanus occidentalis*), el bobo de patas amarillas (*Sula leucogaster*), y el bobo de patas azules (*Sula nebouxii*). Otras especies que anidan o se refugian en las islas son: la fragata común (*Fregata magnificens*), los cormoranes (*Phalacrocorax olivaceus*), la garza nocturna (*Nycticorax nycticorax*), el garzón cenizo (*Ardea herodias*), el garzón blanco (*Ardea alba*), la garza de dedos dorados (*Egretta thula*), la garza cucharón (*Cochlearius cochlearius*), el pato pijije (*Dendrocygna autumnalis*), el ibis blanco (*Eudocimus albus*), la espátula rosada (*Ajaia ajaja*), el ibis oscuro (*Plegadis chihi*), los zopilotes comunes (*Coragyps atratus*), el aura (*Cathartes aura*), así como varias especies de aves paseriformes, algunas de ellas migratorias.

Asimismo, en las islas se presentan poblaciones de especies de reptiles, como la iguana negra (*Ctenosaura pectinata*), la iguana verde (*Iguana iguana*), lagartijas (*Anolis nebulosus*) y culebras (*Conopsis vittatus*). Las poblaciones insulares de anolis presentan densidades hasta diez veces mayores que las registradas en el continente. Asimismo,

mo, el tamaño promedio de los ejemplares es el doble que en el continente (B. Lister com. pers.), probablemente por la ausencia de depredadores.

De particular interés, por lo espectacular y excepcional del fenómeno para la costa de Jalisco, resulta la concentración de miles de murciélagos insectívoros de los géneros *Pteronotus* y *Mormoops*, lo mismo que murciélagos nectarívoros del género *Leptonycteris* que encuentran en las islas el refugio seguro y adecuado para sobrevivir y que mantienen una estrecha interacción como polinizadores de agaves y cactus columnares. Otras colonias de murciélagos de la especie *Balantiopteryx plicata* se ubican en varias de las islas.

En la zona marina, que constituye parte de la zona de influencia del santuario, la fauna es otro elemento de gran importancia, tanto por la gran variedad de formas que coexisten como por su abundancia y papel que desempeñan en la dinámica de los ecosistemas marino, terrestre e insular. La diversidad de peces en la zona sobrepasa las cien especies las cuales habitan arrecifes costeros, fondos de arena, piedras y vegetación, o también viven asociadas a las bocas de ríos y esteros lo mismo que al ambiente pelágico. De los invertebrados marinos es poco lo que conocemos pero se reconoce la presencia de grupos como corales, equinodermos, moluscos y otros más que forman parte del plancton marino.

En las aguas de la Bahía de Chamela (zona de influencia del santuario), han sido registradas cuatro de las ocho especies de tortugas marinas que viven actualmente en el mundo, destacando por su abundancia la especie golfina (*Lepidochelys olivacea*) cuya población utiliza las playas de la región para anidar. Las otras tres especies cuya presencia es menos abundante, pero que también pueden llegar a anidar son, la tortuga prieta (*Chelonia agassizi*), la tortuga Carey (*Eretmochelys imbricata*) y la tortuga laúd (*Dermochelys coriacea*); estas dos últimas están consideradas en peligro crítico a la extinción por la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN). En México, las especies de tortugas marinas antes mencionadas se encuentran en la categoría de riesgo: “en peligro de extinción”, de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2001, 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.

Entre las especies de mamíferos marinos que podrían incursionar en las aguas de la Bahía de Chamela se mencionan como los más comunes los delfines (*Delphinus delphis*) y los delfines picudos (*Stenella longirostris*); además, durante el invierno es posible observar la incursión muy cercana a las islas de Chamela individuos de ballena gris (*Eschrichtius robustus*) y ballena jorobada (*Megaptera novaeangliae*).

La vegetación de las islas ofrece refugio y alimento a numerosas especies, lo mismo que da origen a diversas interacciones ecológicas que mantienen importantes proce-

sos ecológicos y evolutivos. También es de destacar el valor de las Islas de la Bahía de Chamela y su biodiversidad en la generación y el aprovisionamiento de numerosos y valiosos bienes y servicios ambientales, algunos de los cuales resultan fundamentales para el mantenimiento de las actividades económicas de la región, particularmente las asociadas a las actividades pesquera, turística y recreativa.

Desde el punto de vista histórico-cultural, las Islas de la Bahía de Chamela también justifican su incorporación como Área Natural Protegida. Existe evidencia de asentamientos humanos prehispánicos en las inmediaciones de la bahía, lo que sugiere que desde ese entonces eran visitadas. En la época de la colonia, la punta sur de la Bahía de Chamela funcionó como puerto de importancia para embarcaciones que realizaban comercio con las Filipinas. Entre 1872 y 1929, las islas funcionaron como refugio para importantes personajes de la historia, debido a los conflictos políticos y religiosos predominantes de la época.

#### **ANTECEDENTES EN EL CONTEXTO NACIONAL, REGIONAL Y LOCAL**

El primer antecedente importante para la protección de las Islas de la Bahía de Chamela surge como una iniciativa conjunta por parte de la Universidad Nacional Autónoma de México y de la Fundación Ecológica de Cuixmala, A.C., por el interés de establecer otra Área Natural Protegida en la vecindad inmediata de la Reserva de la Biosfera Chamela-Cuixmala (cuyo decreto fue publicado en el Diario Oficial de la Federación el 30 de diciembre de 1993).

Desde la realización —por la Universidad y la Fundación— de los Estudios Previos Justificativos que sirvieron de base para crear dicha reserva de la biosfera, resultó evidente que no solamente la Bahía de Chamela y sus islas se encontraban dentro de la zona de influencia de la reserva, sino que resultaba de la mayor importancia contribuir directamente a su protección.

Después de varios años de trabajo, consultas, investigaciones y estudios se logra concertar y poner en vigor en la región el Programa de Ordenamiento Ecológico de la Costa de Jalisco (Periódico Oficial del Estado de Jalisco del 27 de febrero y 29 de abril de 1999), que constituye otro de los instrumentos de política ambiental previstos por la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, a las Islas de la Bahía de Chamela se las considera como una unidad de gestión ambiental para ser decretada como Área Natural Protegida, con una política de protección. Fue con base en dicha determinación que, una vez más, la Universidad Nacional Autónoma de México y la Fundación Ecológica de Cuixmala, A.C., unen sus esfuerzos para realizar los estudios previos justificativos correspondientes, con base en los cuales apoyaron su iniciativa conjunta para la declaratoria de las islas de la bahía como Área Natural Protegida, lo cual se logra mediante una declaratoria (Diario Oficial de la Federación del 13 de ju-

nio de 2002) que le otorga la categoría de Santuario, que había sido introducida en las reformas a la mencionada Ley (Diario Oficial de la Federación del 13 de diciembre de 1996). De esta manera, las islas de la bahía constituyen el primer Santuario mexicano decretado oficialmente.

La región y la reserva forman parte de la región terrestre prioritaria para la conservación 63 denominada Chamela-Cabo Corrientes de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO, 2000). Igualmente forma parte de las regiones hidrológicas prioritarias con el número 24 (Cajón de Peñas-Chamela) de la misma CONABIO (1998). El Santuario forma parte de las regiones prioritarias marinas de México como la número 26 (Chamela-El Palmito), propuestas por la CONABIO (1998).

El Santuario de las Islas de la Bahía de Chamela ha sido incorporado al Programa El Hombre y la Biosfera de la UNESCO, junto con otras áreas naturales protegidas decretadas de la misma región como son la Reserva de la Biosfera Chamela-Cuixmala y los santuarios para la protección de tortugas marinas de Cuixmala, Teopa y El Tecuán, y que en términos genéricos se conocen como la reserva de la biosfera MAB-UNESCO de Chamela-Cuixmala (27 de octubre de 2006).

## 2

---

# Objetivos del área natural protegida

### **OBJETIVO GENERAL**

Proteger, conservar y manejar los ambientes naturales de este particular sistema ecológico insular, para asegurar el equilibrio y la continuidad de los procesos ecológicos y evolutivos, bajo el marco de las actividades permitidas compatibles con la conservación de la naturaleza y las características del área.

### **OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

Resguardar hábitats clave que brindan los recursos necesarios a las especies residentes y migratorias con la finalidad de que cumplan sus ciclos biológicos; tal es el caso de las importantes colonias reproductoras de aves, murciélagos nectarívoros e insectívoros, así como de importantes poblaciones de especies de reptiles.

Conservar los ambientes naturales, con el fin de asegurar la continuidad de los procesos ecológicos que ocurren en el santuario, así como preservar la biodiversidad que contiene, especialmente las especies de flora y fauna que se encuentran en alguna categoría de riesgo o endémicas.

Promover que las actividades recreativas, de investigación científica y educación ambiental cumplan con los objetivos de conservación del santuario y se lleven a cabo dentro del marco de la normatividad vigente y del desarrollo sostenible.

Promover la investigación científica y la generación de conocimiento que permitan comprender de forma integral la biodiversidad y los procesos ecológicos de sus ecosistemas en el santuario.

## 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 de las Islas La Pajarera, Cocinas, Mamut, Colorada, San Pedro, San Agustín, San Andrés y Negrita, y los Islotes Los Anegados, Novillas, Mosca y Submarino, situados en la Bahía de Chamela, frente a las costas del municipio de La Huerta, estado de Jalisco.

### **OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

*Protección.* Favorecer la permanencia y la conservación de la diversidad biológica del santuario Islas de la Bahía de Chamela, a través del establecimiento y la promoción de un conjunto de políticas y medidas para mantener el ambiente y controlar el deterioro de los ecosistemas.

*Manejo.* Establecer políticas, estrategias y programas, con el fin de determinar actividades y acciones orientadas al cumplimiento de los objetivos de conservación, protección, restauración, capacitación y educación en el santuario.

*Restauración.* Recuperar y restablecer las condiciones ecológicas previas a las modificaciones causadas por las actividades humanas o fenómenos naturales, a fin de permitir la continuidad de los procesos naturales en los ecosistemas del santuario.

*Conocimiento.* Generar, rescatar y divulgar conocimientos, prácticas y tecnologías, que permitan la preservación del santuario.

*Cultura.* Difundir acciones de conservación del santuario, propiciando la valoración de los servicios ambientales, mediante la difusión y educación para la conservación de la biodiversidad que contiene.

*Gestión.* Establecer las formas en que se organizará la administración del santuario Islas de la Bahía de Chamela.

## 4

---

# Descripción del área natural protegida

Frente a las costas de Jalisco, se puede reconocer la existencia de al menos 140 islas o islotes, todos ellos de origen continental, siendo las de mayor importancia por su número y extensión las ubicadas en la Bahía de Chamela, reconocidas actualmente como Área Natural Protegida en la categoría de santuario y objeto del presente programa de manejo. La isla Cocinas y Pajarera, dentro de la Bahía de Chamela, son las de mayor extensión en toda la Costa de Jalisco.

### LOCALIZACIÓN Y LÍMITES

El santuario protege exclusivamente a las islas y los islotes que se encuentran ubicados dentro de un polígono de 1,981-43-93.200 hectáreas. La Bahía de Chamela se localiza en el Pacífico mexicano, frente a las costas del municipio jalisciense de La Huerta (19° 32' N y 105° 06' W o UTM 2159899 y 489490), en la subprovincia fisiográfica denominada Sierras de la costa de Jalisco y Colima (entre Manzanillo, Colima y Puerto Vallarta, Jalisco), perteneciente a la provincia de la Sierra Madre del Sur (INEGI, 1981). La bahía se ubica entre dos sistemas oceánicos, el Golfo de Tehuantepec y el Golfo de California, y entre las desembocaduras de los ríos Cuitzmala (19° 25' N y 104° 57' W o UTM 2146988 y 505232) y San Nicolás (19° 40' N y 105° 13' W o UTM 2174663 y 477268). Se extiende desde Punta Rivas en el extremo norte de la bahía hasta punta Etiopía, a lo largo de 7.5 km en dirección noroeste-sureste (Figura 1).

El santuario protege las islas y los islotes ubicados dentro del polígono arriba mencionado de norte a sur, de la manera siguiente:

1. Islotes Los Anegados: son un grupo de poco más de seis islotes localizados inmediatamente al sur de la punta norte de la bahía (Punta Rivas) ( $19^{\circ} 34' 22''$  N y  $105^{\circ} 08' 05''$  W ó UTM 2164216 y 485854), que tienen una superficie total de 2.11 hectáreas. Carecen de cobertura vegetal y sólo algunas plantas xerófilas aisladas crecen sobre grietas. Los islotes destacan por su desarrollo vertical de hasta 15 metros que domina sobre su desarrollo horizontal. Son utilizados por aves marinas como sitios de descanso temporal. No hay posibilidad de desembarcar en ellos de forma segura por el riesgo de golpear con rocas sumergidas. Su distancia a la costa varía entre unos cuantos metros hasta poco más de 450 metros.

2. Isla La Pajarera: se localiza en la parte media de la bahía ( $19^{\circ} 33' 15''$  N y  $105^{\circ} 07' 44''$  W ó UTM 2162456 y 488152). El cuerpo principal tiene una superficie de 20.52 hectáreas y una altura máxima de 50 metros. Es notable por sus farallones blancos de corte perpendicular. Su longitud máxima supera ligeramente los mil metros, su anchura máxima es de poco más de 430 metros y su distancia a la costa es de 1,400 metros. Es la segunda isla más grande de la bahía y recibe otros nombres como Passavera o Isla de los Pájaros. Su nombre hace referencia a las colonias de aves marinas que anidan en ellas a lo largo de todo el año. Existe posibilidad de desembarcar en la isla cuando el oleaje no es muy fuerte, a través de una pequeña playa estrecha y pedregosa localizada en el costado noreste.

3. Islote Novillas: también conocida como Islote Novillo, se ubica dentro de la bahía ( $19^{\circ} 33' 15''$  N y  $105^{\circ} 07' 25''$  W ó UTM 2162179 y 488768), al sureste de Isla Pajarera (365 m) y al norte de Isla Cocinas (420 m). Tiene una altura máxima de 13 m y 0.73 ha de superficie. Su largo y ancho máximos son 170 y 80 m respectivamente, y su distancia a la costa es de 1,400 m. No hay posibilidad de desembarco seguro debido a que todo su contorno está formado por acantilados. El centro del islote es plano, su vegetación es muy cerrada y consiste de plantas xerófilas. Las aves la utilizan principalmente como sitio de descanso.

4. Isla Cocinas: localizada también en la parte media de la bahía ( $19^{\circ} 32' 49''$  N y  $105^{\circ} 06' 35''$  W ó UTM 2161331 y 488482), tiene una superficie de 31.69 ha, una altura máxima de 55 m y forma más redondeada (840 m de largo máximo por 500 m de ancho). Cuenta con un sustrato rocoso-arenoso. Es la más grande de las islas de la bahía y tiene dos rocas cercanas, localizados al sur y al este, cuya área conjunta es de 31.08 ha. Posee dos sitios seguros para desembarcar, uno en la llamada playa Cocinas en la parte sureste y el otro en una playa más pequeña en la zona noreste. Su distancia a la costa es de 1,800 m. La vegetación de la isla está bien desarrollada, con zonas de vegetación xerófila en la zona de acantilados y vegetación arbustiva y arbórea de selva baja en la mayor parte de la misma. Es la isla más visitada de todo el conjunto, debido a la posibilidad de desembarcar de forma más segura y por la existencia de la playa de arena fina en la zona sureste. La isla es visitada por turistas que desean

pasar el día en esa playa y recorrer parte de la isla a pie para observar las colonias de aves que ahí habitan.

5. Isla Mamut: también conocida como El Elefante o Esfinge, se ubica inmediatamente al oeste de Isla Cocinas ( $19^{\circ} 32' 45''$  N y  $105^{\circ} 06' 50''$  W o UTM 2161307 y 488065), tiene un área de 0.82 ha (180 x 96 m). Cuenta con varios cuerpos rocosos accesorios cercanos con una superficie aproximada de 0.86 ha. Su nombre se debe a que el cuerpo principal asemeja la silueta de un mamut o elefante. Es inaccesible por mar, carece de vegetación y su distancia a la costa es de 2,500 m aproximadamente. Su distancia a la Isla Cocinas, que es la más cercana, es de apenas 100 m.

6. Isla Colorada: también conocida como Isla Colorado, se ubica en la porción sur de la bahía ( $19^{\circ} 32' 47''$  N y  $105^{\circ} 07' 29''$  W o UTM 2160318 y 490193), tiene una extensión de 4.5 ha (300 m x 210 m), una altura máxima de 50 m y es de aspecto rojizo, de ahí su nombre. Está totalmente rodeada por acantilados, lo que hace prácticamente imposible su visita. La parte central de la isla es una meseta cubierta por vegetación xerófila muy cerrada, donde sobresalen algunas copas de especies arbóreas que se han podido establecer. Las aves marinas la utilizan como sitio de descanso. Su distancia a la costa es de 975 m.

7. Islote Mosca: también conocida como La Mosca, se localiza inmediatamente al sur de Isla Colorada y al oeste de Isla San Agustín (posición con coordenadas  $19^{\circ} 32' 01''$  N y  $105^{\circ} 05' 31''$  W o UTM 2159896 y 490334). El islote está formado por una plataforma rocosa (0.28 ha de superficie) desprovista de cualquier vegetación (por la acción de oleaje que puede llegar a cubrirla), sobre la cual sobresale en su centro una formación rocosa de forma esférica aproximadamente que se asemeja a una mosca parada en esa plataforma. Su distancia a la costa es de 960 m.

8. Islote Submarino: también conocido como El Submarino, ubicado al suroeste de Isla San Pedro (430 m) y al norte de Isla San Andrés (330 m) (coordenadas  $19^{\circ} 31' 42''$  N y  $105^{\circ} 05' 35''$  W o UTM 2159309 y 490208) con 0.13 ha de superficie que sobresale unos cuantos metros sobre la superficie del mar y que incluso puede ser cubierto por el oleaje fuerte. Está totalmente descubierto de vegetación e inaccesible. Su distancia al continente es de 830 m.

9. Isla San Agustín: también conocida como San Francisco o Don Panchito, se sitúa frente al Estero Chamela, al Norte de la Isla San Pedro ( $19^{\circ} 31' 00''$  N y  $105^{\circ} 06' 00''$  W o UTM 2159809 y 490736), tiene una extensión de 3.30 ha y una altura máxima de 21 m (largo máximo 280 m por 230 m de ancho máximo). Su distancia a la costa es de 465 m, y su distancia a San Pedro que es la isla más cercana es de apenas 50 m. Es difícil desembarcar en ella de forma segura, pues su contorno está formado de acantilados. La isla está cubierta por vegetación arbórea y arbustiva bien desarrollada con elemen-

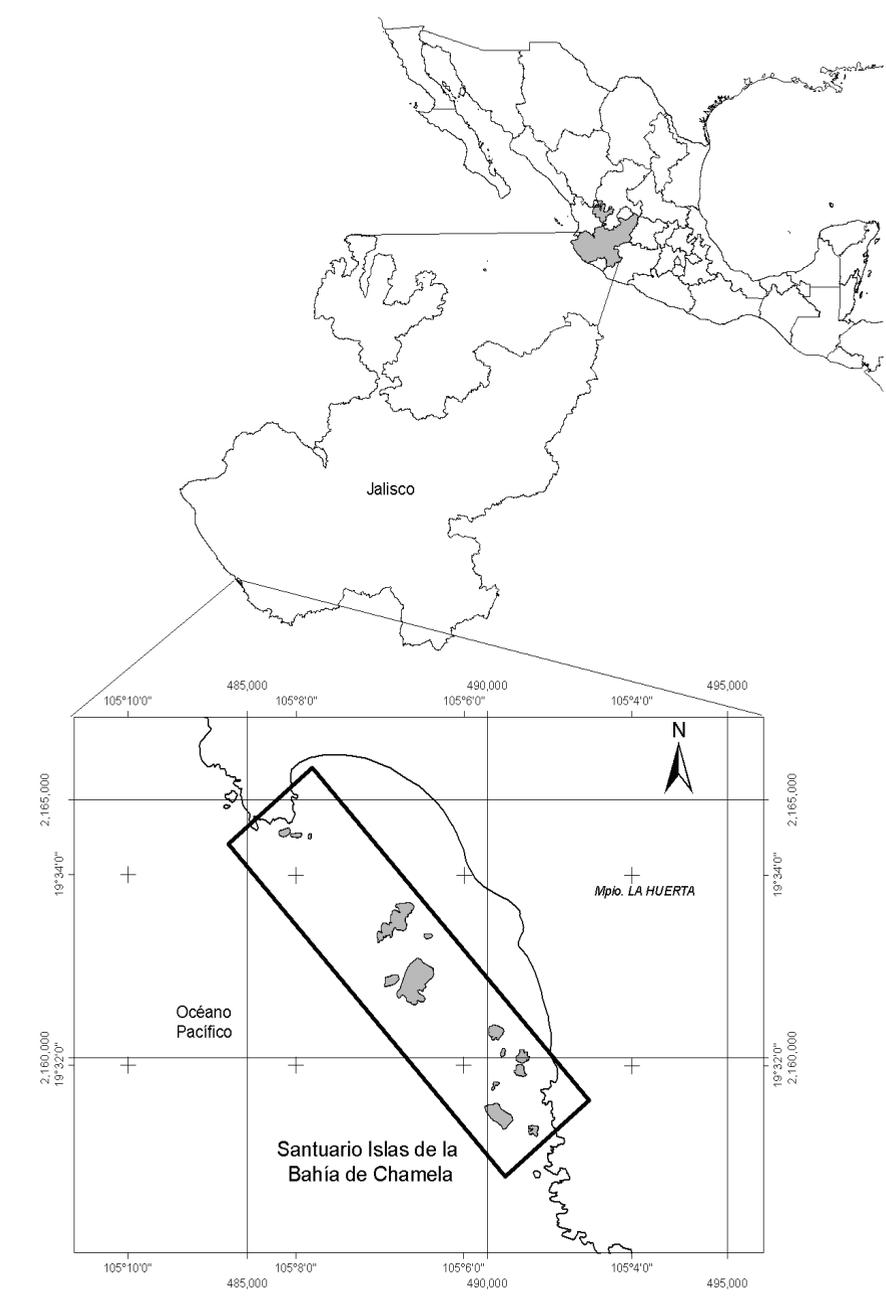
tos de selva baja, aunque tiene zonas donde dominan los elementos xerófilos. En ella se ubica una cueva que es un sitio importante de reproducción y descanso de miles de murciélagos nectarívoros e insectívoros.

10. Isla San Pedro: ubicada frente al Estero Chamela (19° 32' 10" N y 105° 06' 15" W o UTM 2159561 y 490692), tiene una extensión de 2.27 ha (270 m de largo por 120 m de ancho), lo que la hace, junto con Isla Negra, las más pequeñas de las denominadas como islas. Aunque está ubicada muy cerca de la costa (380 m) y de la isla San Agustín (50 m), su vegetación dominante es la de matorral xerófilo, y sólo una pequeña fracción de su vertiente oriental posee elementos arbustivos y arbóreos de selva baja. No se puede acceder a la isla pues no hay sitios seguros para desembarcar. Al igual que la mayor parte de las islas, es utilizada por aves marinas como sitio de descanso.

11. Isla San Andrés: se ubica al noroeste de Punta La Virgen, en la punta sur de la bahía (19° 31' 21" N y 105° 06' 00" W o UTM 2158679 y 490329). Tiene una extensión de 7.15 ha y una altura máxima de 31 m. Es la tercera isla más grande de la bahía y posee vegetación de tipo xerófilo con dominancia de cactáceas y agaváceas que hacen muy difícil su acceso. Tampoco posee sitios seguros para desembarcar. Su longitud máxima es de aproximadamente 500 m con un ancho máximo de 200 m, y su distancia a la costa es de 700 m. Las islas o islotes más cercanos son el Islote Submarino (330 m) y la Isla Negra (380 m).

12. Isla Negrita: conocida también como Isla Negra o La Bufadora, se localiza entre Isla San Andrés y Punta La Virgen (19° 31' 13" N y 105° 06' 06" W y UTM 2158407 y 490974). Es la isla más pequeña con una superficie de 1.87 ha (205 m de largo máximo por 200 m de ancho máximo). Su superficie es una planicie inclinada, cubierta con plantas xerófilas, agaves principalmente y en algunas zonas dominan las hierbas. No hay presencia de arbustos o árboles. Es la isla más cercana a la costa con 270 m de distancia a la costa. No hay acceso por la gran cantidad de rocas sumergidas a su alrededor.

Figura 1. Localización del Santuario Islas de la Bahía de Chamela, frente al municipio de La Huerta, Jalisco.



## **CARACTERÍSTICAS FÍSICO-GEOGRÁFICAS**

### **Fisiografía**

La costa de Jalisco muestra una fisiografía de tipo serrano en general, sin desarrollar una llanura costera de importancia. Se forman planicies de tipo aluvial de reducido tamaño e importancia en la desembocadura de los principales ríos que irrigan la vertiente hacia el pacífico. También hay formación de ensenadas de diversa extensión, de forma dominante hacia la parte norte de la Bahía de Chamela, así como un sistema de pequeñas playas en forma de caleta, hacia el sur.

La costa continental de la bahía presenta playas arenosas al noroeste y zonas rocosas al sur, donde existen lomeríos que descienden abruptamente al mar, formando acantilados o playas rocosas de origen volcánico, con oquedades de diferentes diámetros, siendo las de menor tamaño las más cercanas al choque del oleaje.

Las playas arenosas de la bahía se extienden hacia el norte y presentan planicies de pocos metros de profundidad. Desde el estero de Chamela hasta Paraíso se presentan acantilados y playas rocosas, con pequeñas playas arenosas. Tal es el caso de las playas Truchas, Caleta Blanca y Paraíso.

De noroeste a sureste, desde el Estero de Pérula hasta la Punta la Rosada, se encuentran lomeríos que descienden suavemente antes de llegar al mar, transformándose en zonas planas que terminan en playas arenosas formadas por suelo claro.

Las islas Pajarera, San Pedro, San Agustín y Negrita, que tienen también carácter rocoso, cuentan con algunas playas pequeñas de cantos rodados. La Isla Cocinas posee dos playas bien desarrolladas con arena fina de color claro.

### **Geología**

Las islas y los islotes de la bahía son de origen continental, y de edad y composición similares a los de toda la región, sin embargo no existe información que permita determinar la fecha en que quedaron aisladas de la parte continental.

La Bahía de Chamela está constituida por rocas intrusivas del Mesozoico y, particularmente en la zona sur, existen algunos puntos de granito y riolitas. Dentro de la porción norte de la bahía se presentan rocas sedimentarias del Cuaternario, correspondientes a depósitos de acarreo, gravas y arcillas poco consolidadas. Las islas están constituidas por tobas. La mayor parte de la bahía está constituida por rocas metamórficas e ígneas, y al sureste domina la toba y la brecha volcánica. A partir de la línea de playa se encuentra además, roca de tipo sedimentario como la tilita.

## Suelos

Las islas que conforman el santuario son de constitución tobácea y logran desarrollar suelos de regosol eutríco y litosol de textura gruesa y fase lítica profunda. No hay estudios detallados sobre la estructura y composición de los suelos en las islas de la Bahía de Chamela. Según datos de la Comisión de Estudios del Territorio Nacional (1975) (ahora INEGI), los suelos de todas las islas y los islotes son de tipo Litosol de textura gruesa, y sólo las islas de La Pajarera y Cocinas adicionalmente presentan suelos de tipo regosol eutríco.

La región de la Bahía de Chamela presenta un mosaico edáfico complejo. Los más representativos de la región son los Regosoles, Faeozems, Cambisoles, Rendzinas y Litosoles (SPP 1981).

## Clima

El clima en la región de Chamela es de los más secos entre los cálidos subhúmedos. En el sistema de clasificación de Köppen, modificado por García (1973), corresponde a AW(x'i), con un cociente P/T menor a 43.2 (el mes más seco), y una precipitación promedio anual de 748 mm, con un promedio de 53.2 días con lluvia (Bullock, 1986). La temperatura es variable, con un valor promedio máximo de 29.0 °C a 32.0 °C para la temporada más cálida (primavera), y un mínimo que oscila de 14.8 a 22.9 °C para la época más fría (invierno). El promedio anual de la temperatura es de 24.9 °C. La época de sequía corresponde al invierno y parte de la primavera, siendo abril el mes más seco y septiembre el más húmedo, marzo el más frío y agosto el más cálido (García-Oliva *et al.* 2002).

Los ciclones tropicales del Pacífico juegan un papel muy importante en el patrón y cantidad de lluvia sobre la costa de Jalisco, ya que aportan alrededor de 50% de la precipitación en pocos eventos al año, de mucha intensidad y cantidad de precipitación. El aporte del restante 50% de la precipitación está dado por muchos eventos aislados de lluvia de tipo convectivo que se dan con baja intensidad y poca precipitación (García-Oliva *et al.* 2002). Más de 80% de la precipitación se presenta de julio a noviembre que coincide también con la temporada de ciclones. La probabilidad de incidencia directa de ciclones sobre la zona es baja con 21% debido a la influencia de la corriente fría de California que los desvía. Entre 1980 y 2003, se ha registrado la entrada de 56 ciclones o tormentas tropicales para todo el Pacífico, de las cuales sólo 5 se aproximaron a la zona y sólo uno incidió sobre la Bahía de Chamela.

## **Hidrología**

En las islas no hay prácticamente disponibilidad de agua superficial, y la poca escorrentía que se da en algunos momentos de la época de lluvias es vertida directamente al mar. Sólo en algunas cavidades o grietas entre las rocas es posible acumular agua, pero su abundancia y permanencia es muy limitada.

## **Sismicidad**

La región es considerada como de alta intensidad sísmica. Los informes del Servicio Sismológico Nacional indican que en los últimos cien años se han presentado alrededor de 1,500 eventos sísmicos, algunos de ellos de magnitud importante. Tal es el caso del ocurrido en 1995, con una intensidad de 7.6 en la escala de Richter, que causó graves daños a la infraestructura regional. Esta gran actividad sísmica es ocasionada por la estrecha relación entre la tectónica de placas, específicamente con la placa De Rivera, que ocurre a poca distancia de la línea de costa de Chamela. A lo largo de la costa, la placa se encuentra con una zona de subducción donde se introduce hacia el interior de la tierra, generando importantes eventos de sismicidad.

## **Oceanografía**

### *Batimetría*

No existen mapas o planos detallados sobre la batimetría de la bahía. La información existente se encuentra en derroteros o cartas marinas donde sólo se señalan puntos de referencia para acceder a los sitios de anclaje y refugio de embarcaciones. La profundidad dentro de la bahía oscila entre 10 y 25 m, y disminuye considerablemente en las proximidades a la línea de costa y en los alrededores de las islas y los islotes. Por el contrario, a mayor distancia de la costa y los alrededores de las islas y los islotes, la profundidad se incrementa considerablemente hasta alcanzar cien metros a poca distancia de la costa.

### *Arrecifes o bajos fondos*

Las zonas de bajos y arrecifes están asociadas a las islas y los islotes. En los alrededores de los Islotes Los Anegados, en la punta norte de la bahía, se ubican zonas con arrecifes de coral, señalados como de cuidado para la navegación, y lo mismo ocurre con los alrededores de otras islas e islotes.

### *Régimen de mareas*

Ocurren generalmente dos pleamares y dos bajamares en cada día de marea, y en la ocurrencia de los cuartos menguante y creciente, la marea se convierte en diurna unos

días antes y después de dichas fases de luna. En Manzanillo, Colima, que es la estación mareográfica más cercana, la amplitud de marea es de 0.74 m, y cabe esperar que hacia la Bahía de Chamela sea un poco mayor, ya que el movimiento total de marea se propaga disminuyendo en amplitud desde Cabo Corrientes hacia el sur hasta Lázaro Cárdenas, Michoacán, lugar donde se registran las amplitudes de marea más pequeñas de toda la costa del Pacífico Mexicano (Tabla 1).

**Tabla 1. Régimen de mareas de la estación mareográfica de Manzanillo, Colima**

Pleamar máxima	1.07 m
Pleamar media superior	0.74 m
Pleamar media	0.66 m
Nivel medio del mar	0.40 m
Nivel de bajamar media	0.15 m
Nivel de bajamar media inferior	0.00 m
Bajamar mínima	-0.43 m
Amplitud de la marea media	0.74 m
Número de ciclos diarios	2

### *Corrientes marinas dominantes*

La Bahía de Chamela se encuentra ubicada frente a la zona de convergencia de corrientes superficiales de procedencia norte (Corriente de California y de Reflujo del Golfo de California) y sur (Corriente de Deriva de Costa Rica y Norecuatorial). Frente a la costa de Jalisco, se desarrolla un débil flujo hacia el sur o al sureste al comenzar el año, cuando la convergencia intertropical se encuentra en su posición más meridional y las corrientes de California y del Golfo de California se hacen más fuertes, supliendo en gran medida a las aguas de la corriente Norecuatorial que aún es fuerte. La Costa del Pacífico Mexicano hasta Cabo Corrientes es bañada por aguas de la Corriente de Deriva de Costa Rica. A partir de septiembre, se desarrolla nuevamente un flujo hacia el sur y sureste, cuando la Corriente Norecuatorial fluye lejos de la costa hasta los 20 grados norte de latitud. (Pacheco, S. P. 1991).

### *Vientos*

La caracterización de los vientos en la región muestra que la mayor parte del año (95%) sopla el viento y sólo 5% del tiempo se mantiene la calma, esto es con velocidad de 0 m/seg. Los vientos dominantes provienen del Oeste y Noroeste con 52% de la frecuencia, seguido por los vientos del Noreste con 21% de la frecuencia, y por último, sólo los vientos provenientes del Sureste alcanzan a superar con poco 10% de la frecuencia. Las velocidades son bajas en promedio, y sus rangos oscilan entre 1 y 2.2 m/seg.

Los vientos típicos son de influencia marítima fuerte, desarrollándose durante los meses de febrero a abril, y su origen se debe al ciclo diario de calentamiento de la tierra y la baja temperatura de la superficie del mar. Los vientos durante la época de lluvias son los que acompañan a las depresiones tropicales, muy variables en intensidad. Otro tipo de viento se presenta entre diciembre y febrero proveniente del Oeste y Noroeste.

### *Temperatura superficial del mar*

Las temperaturas superficiales del mar oscilan entre 20 y 30 °C a lo largo del año. Los meses de julio a octubre que coinciden con los meses de mayor precipitación y mayor temperatura en tierra, presentan las temperaturas superficiales del mar más elevadas, alcanzando hasta 30 °C. Las temperaturas superficiales del mar más frías se alcanzan en abril y pueden tomar valores de hasta 19 °C. Fenómenos con ciclos de recurrencia mayor a la anual, como el fenómeno de El Niño, pueden modificar el patrón anual de temperaturas.

### *Salinidad del mar*

Los valores de salinidad oscilan entre 34-35 ppm (partes por mil), considerados dentro de los valores normales. A finales de invierno y principios de primavera, la salinidad presenta mayor variación con respecto al verano. Los cambios más importantes para disminuir la salinidad ocurren con los aportes de agua de origen fluvial de los ríos que drenan sus aguas hacia la bahía. De igual manera, la salinidad puede verse afectada por el aporte de agua de lluvia depositada en eventos atmosféricos puntuales como ciclones o huracanes.

## **Perturbaciones**

La Bahía de Chamela se ubica en una zona de intensa actividad sísmica. Como consecuencia de ello, es posible la formación de tsunamis locales que pueden generarse por el hundimiento vertical de los bordes de las placas tectónicas. La estadística sobre estos fenómenos para la zona se dificulta, debido a que no existen registros históricos por la escasa presencia de poblaciones. Sin embargo, de 1992 a la fecha se han registrado cuatro de ellos para la costa del Pacífico, entre los cuales destaca el ocurrido en 1995 que afectó las costas de Colima y Jalisco e inundó con olas hasta de 5 m a localidades entre Barra de Navidad y Chamela.

## CARACTERÍSTICAS BIOLÓGICAS

### Vegetación

La vegetación de la región de Chamela es diversa y de índole eminentemente tropical. Incluye nueve diferentes tipos de vegetación, entre los que destacan selva baja caducifolia, selva mediana subcaducifolia, matorral xerófilo, manglar y vegetación riparia (Ceballos y Miranda, 2000; Lott, 1993). En las áreas perturbadas existen pastizales inducidos, acahuales, huizacheras y mimosales, en diferentes estados de regeneración.

La vegetación de las Islas es menos heterogénea, y su composición, diversidad y estructura dependen, entre otros factores, del tamaño de la isla, su cercanía al continente, su exposición a la insolación o la acción del viento, la estructura y la composición de suelos donde se desarrolla, y las interacciones biológicas con sus depredadores, dispersores y polinizadores, entre otros.

Los tipos de vegetación que se desarrollan en las islas pueden ser agrupados en cuatro categorías según la clasificación desarrollada por Rzedowski (1978) y corresponden a bosque tropical caducifolio, matorral xerófilo de acantilados, vegetación de dunas costeras y vegetación acuática. Sin embargo, cada isla posee variantes sobre estos grandes tipos de vegetación, lo cual les confiere valor biológico especial de manera individual ya que forman comunidades o asociaciones vegetales únicas.

Casi la totalidad de las islas mantienen su cobertura vegetal original intacta, y sólo en el caso de la Isla Pajarera se observan algunas zonas que han sido perturbadas, ya sea por desmonte directo o por la acción de quemadas inducidas, y sobre las cuales se han establecido algunas especies de pastos exóticos como el pasto de guinea (*Panicum maximum*).

#### *Bosque tropical caducifolio*

El bosque tropical caducifolio o selva baja caducifolia de las islas mantiene importantes diferencias con el que se desarrolla en la zona continental. Su componente arbóreo está menos desarrollado, esto es con menor densidad de árboles pocas veces superan 6 m de altura. Es muy frecuente que en el estrato arbóreo se establezcan cactáceas de tipo columnar como *Pachycereus* o nopaleras de *Opuntia excelsa*. Uno de los elementos estructurales distintivo de estas selvas es la presencia de lianas y bejucos, cuya diversidad y abundancia parece ser más baja que la que se desarrolla en tierra firme. Es común encontrar cactáceas con forma de vida epífita como *Acanthocereus* sp., y otras epífitas como las Tillandsias y Bromelias. En el interior de la selva se desarrolla un sotobosque muy distinto al de las selvas de tierra firme, con abundante presencia de bromelias (*Bromelia pinguin*), cactus (*Mammillaria* spp.) y agaves (*Agaves* spp.).

### *Matorral xerófilo*

Este tipo de vegetación se desarrolla en la mayor parte de las islas sobre las zonas con afloramientos rocosos y con pendientes pronunciadas, particularmente en las zonas de acantilados. El matorral está compuesto por especies rosetófilas y suculentas. Su cobertura es muy densa con presencia de especies de crecimiento arbustivo. Existe un claro gradiente de altura del matorral, que aumenta desde de las zonas más expuestas a la acción del viento en las orillas y acantilados hacia el interior de la isla. La dominancia de especies está dada por cactáceas y agaváceas, pero también se pueden encontrar formas arbustivas de papelillos rojos y amarillos (*Bursera* spp.) y (*Jatropha* spp.)

### *Vegetación de dunas costeras*

Está poco desarrollada ya que hay pocas zonas en las islas para su desarrollo. Este tipo de vegetación está formado por especies de crecimiento rastrero sobre suelos de consistencia arenosa. Las especies más comunes son *Ipomoea pes-caprae* y *Distichlis spicata*.

### *Vegetación acuática*

Se ha documentado la presencia de algas bentónicas para la costa de Jalisco con 7 especies de Cyanophytas, 57 de Rhodophytas, 18 de Phaeophitas, 5 de Chrysophytas y 15 de Clorophytas, muchas de las cuales podrían encontrarse en las inmediaciones de la Bahía de Chamela.

Relacionada exclusivamente con la presencia de algas de la zona intermareal de la Isla Cocinas, se ha detectado la presencia de algas verdes o Clorophytas como *Halymeda* sp. y *Caclerpa sertularioides*; algas cafés o Phaeophytas como *Sargassum sinicola*, y algas rojas o Rhodophytas como *Corallina* sp. y *Lithothamnion crassiusculum*.

## **Flora**

La flora de la región de Chamela es muy diversa y se ha calculado en alrededor de 1,200 especies (Lott, 1985, 1991, 1993, 2002; Lott, *et al.*, 1987) (Anexo 2). La flora de las islas no ha sido estudiada en detalle; sin embargo, es posible que las islas alberguen especies nuevas para la ciencia, debido a sus condiciones de aislamiento (E. Lott com. pers.).

En la Pajarera y otras islas, se encuentran concentraciones de cactus columnares que no son muy abundantes en la costa (Cody, 1986). En la isla Cocinas, la ladera oriental está ocupada principalmente por *Amphipterygium* sp. (cuachalalate) y en menor proporción por *Pachycereus pecten-aboriginum* (órgano); éstas especies alcanzan de 8 a 10 m de altura. En esta parte oriental de la isla, durante octubre, es característica la presencia de la yerba *Elytaria* sp., que forma un manto en el piso. En la cima y la ladera poniente, las especies están “achaparradas”, probablemente por efecto de los vientos.

También se encuentran arbustos de *Bursera excelsa* var. *favonialis*, *Manihot colimensis* y *Capparis indica*.

En el resto de la isla, además de las especies mencionadas, se encuentran las siguientes: en el estrato arbóreo, *Caesalpinia eriostachys* (iguanero), *Forchhammeria pallida* (olivo), *Pithecellobium lanceolatum* y *Crescentia alata* (cuastecomate); entre las especies arbustivas y herbáceas, *Lantana camara*, *Lasiacis divariacata*, *Serjania aff. brachystachya*, *Trixis* sp., *Entada polystachia* (bejuco), etcétera (Sánchez-H y Pérez-J. 1972).

Son pocas las especies de flora de las islas que se pueden identificar en este momento por su uso tradicional, comercial o doméstico; algunas de ellas son plantas que tiene uso medicinal en la región como los agaves (*Agave angustifolia*), la calderona (*Asclepias curassavica*), hierba siete colores (*Lantana camara*), la flor de mayo (*Plumeria rubra*); otras poseen frutos comestibles como órganos (*Pachycereus pecten-aboriginum*) y pitayos (*Stenocereus* sp.).

En la zona de influencia se han identificado más de 160 especies de la flora que tienen uso tradicional, comercial o doméstico, lo que representa alrededor de 14% de la flora regional. La mayor parte de las especies con algún uso son árboles (49%) seguidas por las hierbas (28%), arbustos (18%) y lianas (4%) (Bye *et al.*, 2002). Alrededor de 80 especies de árboles son utilizadas en la región como fuentes de material, como plantas medicinales o como comestibles. Comercialmente han sido explotadas las de maderas útiles o preciosas, como la primavera (*Tabebuia donnell-smithii*), la caoba (*Swietenia humilis*) y el guayabillo (*Piranhea mexicana*); otras como la vara blanca (*Croton* spp.) son explotadas comercialmente como tutores para plantaciones de jitomate.

## Fauna

En la región de Chamela habita una amplia variedad de comunidades animales. Esta diversidad está relacionada con su ubicación geográfica, clima, historia geológica y la gran heterogeneidad ambiental, ya que se encuentra gran variedad de hábitats acuáticos y terrestres (García y Ceballos, 1994; Ceballos y Miranda, 2000, Arizmendi *et al.*, 2002; Miranda 2002; Ramírez-Bautista y García 2002, Rodríguez Palafox y Corona, 2002). Sin embargo, es necesario elaborar o actualizar los listados de las especies de fauna presentes en las islas.

La estacionalidad climática es una de las características ambientales que más impacto tiene en las comunidades animales. La marcada diferencia entre las condiciones de la época de secas y la época de lluvias provoca contrastes fenológicos que influyen directamente en la ecología de diversos grupos de animales. Existen especies de vertebrados que realizan movimientos migratorios estacionales locales, regionales o continentales. Por ejemplo, varias especies de aves, como el pelicano blanco (*Pelecanus*

*erythrorynchos*), y de mamíferos, como el murciélago magueyero (*Leptonycteris curasoae*), se desplazan anualmente a cientos o miles de kilómetros de la región Chamela-Cuixmala (Ceballos, 1995; Ceballos *et al.*, 1998). Otras aves, como la espátula rosada (*Ajaia ajaja*), realizan movimientos regionales.

Hay algunas especies de la fauna regional a las que se les da un uso comercial, doméstico o tradicional. Gran variedad de especies de peces, moluscos y equinodermos de la zona marina se explotan comercialmente. En los ambientes terrestres una de las más importantes es el venado cola blanca cuya carne es muy apreciada localmente. Otras especies como los pericos son apreciadas como aves de ornato. No faltan otras muchas especies que son utilizadas como mascotas ocasionales o que simplemente son abatidas como diversión o entretenimiento.

Sin embargo, las islas del santuario no poseen especies de fauna que tengan usos tradicionales, comerciales o domésticos en la actualidad y esta puede ser una de las razones por las cuales se mantienen en excelente estado de conservación.

### *Mamíferos terrestres*

En las islas no se han registrado mamíferos terrestres. Esto puede deberse a que las especies pequeñas no tienen la capacidad para dispersarse hasta las islas, y también debido a que éstas son muy pequeñas para mantener poblaciones viables de especies de mayor talla.

Sin embargo, algunas de las islas albergan enormes colonias de murciélagos, entre los que se incluye una especie en categoría de riesgo: *Leptonycteris curasoae* (NOM-059-SEMARNAT-2001, 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). Además, las especies registradas en las islas incluyen colonias de miles de *Pteronotus parnelli*, *P. personatus*, *P. davyi* y *Mormoops megalophylla*, que son murciélagos insectívoros.

Los murciélagos de las islas son importantes polinizadores y dispersores de muchas especies de plantas de la selva baja e importantes depredadores de insectos. Es posible que las especies de murciélagos nectarívoros que habitan en la selva baja visiten las islas en la época de floración de cactus columnares y otras plantas, de las cuales se alimentan (Álvarez y Sánchez, 1997; Valiente-Banuet *et al.*, 2004). Por otro lado, las especies de murciélagos frugívoros de la parte continental de la región de Chamela son importantes dispersores de semillas de especies diversas, que probablemente visitan las islas en la época de producción de frutos (Stoner 2002).

Las especies insectívoras se encuentran de una manera temporal en los posibles refugios como grietas y cuevas de las islas, tal es el caso de *Balantiopteryx plicata* cuyas colonias de decenas y a veces centenas de individuos se refugian en grietas o cavidades de islas como Cocinas, San Andrés y San Agustín. En algunas islas, como en la de San Agustín, especies insectívoras como *Pteronotus* spp. o *Mormoops megalophylla* pueden formar agregaciones del orden de cinco mil organismos (Ceballos y Miranda, 2000; Miranda, 2002). Son muy importantes en el control de insectos, ya que un solo individuo puede alimentarse de aproximadamente 5 a 10 g de insectos. Si se considera que en algunas islas sus poblaciones pueden llegar hasta 5 mil organismos, es posible que los murciélagos se estén alimentando de 50,000 g de insectos diariamente.

La especie nectarívora (*Leptonycteris curasoae*), que encuentra su refugio en las islas, es muy importante en el funcionamiento del ecosistema, pues es una especie clave en el proceso de polinización (Ceballos *et al.*, 1997; Stoner, 2002; Stoner *et al.*, 2003). En la Isla San Agustín, existe una colonia que llega a tener 7,000 individuos, los que se desplazan al continente cada noche para alimentarse. Cada individuo puede visitar seis o más plantas por noche (Heithaus, *et al.*, 1975), por lo que esta colonia probablemente visite miles de plantas anualmente.

Se tiene una idea parcial de las migraciones de estos murciélagos a otros sitios, y el tema ha sido motivo de controversia sin que hasta el momento se haya podido comprobar de forma definitiva. Por una parte, es probable que *Leptonycteris curasoae* realice migraciones de la costa de Jalisco al noroeste de México y el suroeste de Estados Unidos, como lo sugieren Ceballos y colaboradores (1997). Los autores mencionan que las hembras que encuentran refugio en la cueva de San Agustín realizan migraciones a sus refugios de maternidad en el Desierto Sonorense cada verano, y que por lo tanto se mueven alrededor de 1,500 km anualmente. Por otra parte, Rojas y colaboradores (1999) sugieren que existen poblaciones residentes de esta especie en algunas áreas del centro de México, con las cuales podría mantener relación la población que habita en la Isla de San Agustín.

### *Mamíferos marinos*

Se ha señalado la existencia de 25 especies de mamíferos marinos en la costa de la región y entre los límites del mar patrimonial (Miranda 2002) (Anexo 3). Estos mamíferos pertenecen a los órdenes Cetácea y Carnívora, y están incluidos en 7 familias y 18 géneros. Destacan, por el número de especies, las familias Balaenopteridae y Delphinidae. La presencia de mamíferos marinos tiene un fuerte componente estacional, y su presencia es más frecuente entre noviembre y abril, con la presencia de corrientes frías. Las especies más comunes son los delfines nariz de botella (*Tursiops gilli*) y los delfines picudos (*Stenella longirostris*), pero también es posible observar durante el invierno a la ballena gris (*Eschrichtius robustus*) y a las ballenas jorobadas (*Megaptera novaeangliae*),

incursionando muy cerca de las islas. Recientemente se confirmó la presencia del lobo marino (*Zalophus californianus*), al observarse un macho adulto que estuvo varios días en abril en las inmediaciones de la Bahía de Chamela (Miranda, 2002).

### *Aves*

Una de las justificaciones más importantes para proteger las islas es que en ellas se encuentran las únicas colonias de anidación en toda la costa de Jalisco de varias especies de aves marinas como el pelicano café (*Pelecanus occidentalis*), el bobo de patas amarillas (*Sula leucogaster*), el bobo de patas azules (*Sula nebouxii*), el ibis blanco (*Eudocimus albus*) y la gaviota de Heermann (*Larus heermanni*). Es importante resaltar que, para esta última especie, las islas de Chamela son el sitio más sureño del Pacífico Mexicano donde se han registrado colonias reproductivas (Mellink, 2001; Hernández-Vázquez *et al.*, en prensa); además, está considerada como una especie sujeta a protección especial de acuerdo con la (NOM-059-SEMARNAT-2001, 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). Otras especies que también utilizan las islas como zona de anidación y refugio son la fragata (*Fregata magnificens*), el cormorán (*Phalacrocorax olivaceus*), la garza nocturna (*Nycticorax nycticorax*), la garza morena (*Ardea herodias*), el garzón blanco (*Ardea alba*), la garcita blanca (*Egretta thula*), la garza pico de cuchara (*Cochlearius cochlearius*), el pato pichichi (*Dendrocygna autumnalis*), espátula (*Ajaia ajaja*), la atotola (*Plegadis chihi*), el zopilote (*Coragyps atratus*), el aura (*Cathartes aura*) y varias especies de aves pequeñas.

Adicionalmente, recientemente se ha registrado la presencia del bobo patas rojas (*Sula sula*) (Hernández-Vázquez *et al.*, en prensa).

### *Anfibios y reptiles*

Existe muy poca información sobre los anfibios y los reptiles de las islas. En el santuario se presentan poblaciones de varias especies de reptiles como la iguana negra (*Ctenosaura pectinata*), la iguana verde (*Iguana iguana*), la lagartija arborícola (*Anolis nebulosus*), la lagartija de cola azul (*Aspidocelis lineatissima*) especie endémica de la costa desde Nayarit hasta Colima y considerada como rara, y una culebra (*Conopsis vittatus*). Las poblaciones insulares de anolis presentan densidades hasta diez veces mayores que en el continente (B. Lister com. pers.). Durante los trabajos para la elaboración de este programa de manejo, se registró la presencia de *Boa constrictor* y también la serpiente de mar *Pelamis platurus* (A. Miranda obs. pers.). En las islas no se han registrado anfibios.

Entre las especies en peligro, se encuentran la iguana verde (*Iguana iguana*) y cuatro especies de tortugas marinas (*Lepidochelys olivacea*, *Dermochelys coriacea*, *Eretmochelys imbricata* y *Chelonia agassizii*).

### *Peces*

La fauna ictiológica de la Bahía de Chamela es bastante diversa (Alvarez del Villar, 1970; Espinoza *et al.*, 1987, 2002; Fuentes Mata y Espinoza, 1984; Villaroel-Melo y P. Flores, 1977) (Anexo 3). Se han registrado por lo menos 111 especies, pertenecientes a 78 géneros, 47 familias, 15 órdenes y 2 clases. Se han reportado cambios temporales, con la mayor riqueza de especies en el mes de abril.

Algunas de las especies encontradas en la bahía son *Euthynnus lineatus*, *Eucinostomus melanopterus (gracilis)*, *Mugil curema*, *Caranx marginatus*, *Hyporhamphus unifasciatus*, *Polydactus approximans*, *Chaetodon humeralis*, *Kyphosus elegans*, *Platybelone argalus*, *Arothron meleagnis*, *Haemulon scudderi*, *Menticirrhus elongatus*, *Epinephelus multigrattatus (labriformis)*, *Abudefduf saxatilis*, *Trachinotus paloma*, *Atherinopsis sp.*, *Harengula thrissina*, *Caranx latus*, *Rhinobatos glaucostigma*, *Narcine brasiliensis*, *Urolophus halleri*, *Chaetodipterus zonatus*, *Lutjanus guttatus*, *Prionotus ruscarius*, *Diapterus peruvianus*, *Synodus lacertinus*, *Hemicaranx artrymanus*, *Albula vulpes*, *Caranx hippos* y *Nematistius pectoralis*.

Las especies más abundantes son *Pseudopeneus dentatus (grandisquamis)*, *Polydactylus approximans*, *Eucinostomus melanopterus*, *Mugil curema*, *Hyporhamphus unifasciatus*, *Trachinotus rhodopus*, *Anchoa scofieldi*, *Pliosteostoma lutipinnis* y *Albula vulpes*.

Entre las especies de distribución más restringida se encuentran las que tienen requerimientos más especializados. Por ejemplo, algunas de las especies de ambientes rocosos son *Eupomacentrus rectifracnum* y *Fistularia commersoni*. Entre las especies restringidas a las desembocaduras de los ríos Pérula y Chamela, se encuentran *Lutjanus novemfasciatus*, *Eucinostomus melanopterus* y *Mugil curema*. Las especies con amplia tolerancia a la salinidad incluyen a *Gerres cinereus*, *Lutjanus argentiventris*, *Dormitator maculatus*, *Eleotris picta*, *Sphyraena ensis* y *Acanthurus sp.*

### *Helminthos parásitos de peces*

Se han registrado 116 especies de helmintos parásitos de peces, incluidas en 90 géneros de 49 familias (Bravo, 1956, 1979, 1981; Bravo y Caballero, 1973; Castillo, 1994; Monks y Pérez-Ponce de León, 1996; Pérez-Ponce de León *et al.*, 1995). De éstos, 36.27% pertenecen a la clase Monogenea, entre los que destaca el grupo de los microcotílicos, representado por 9 especies incluidas en 4 subfamilias. Los de la subfamilia Microcotylinae son *Magniexcipula lamothei*, *Neobivagina aniversaria* y *Polymicrocotyle manter*, los

de la subfamilia *Metamicrocotylinae* son *Metamicrocotyla chamelense*, *M. macracantha* y *M. Pacífica*; los de la subfamilia *Anchoromicrocotylinae* son *Microcotyloides impudica* y *M. incisa*. Las nueve especies de microcotílicos presentan una distribución restringida al continente americano, y tres de ellas (*M. chamelense*, *M. pacífica* y *N. aniversaria*) son exclusivas de la Bahía de Chamela.

Entre las especies de peces que son generalmente parasitados en las branquias se encuentran *Anisotremus dovii*, *Kyphosus elegans*, *Lutjanus guttatus*, *Prionurus ounctatus*, *Sectator ocyurus*, *Lutjanus jordani*, *Opisthonema liberiate*, *Mugil curema*, *M. cephalus*, *Umbrina xanti*, *Polydactylus approximans* y *Lutjanus argentiventris*.

### *Cnidarios*

Se ha documentado la presencia de 7 de las 11 especies de corales hermatípicos registrados para la costa de Jalisco. Entre ellas, destacan especies de los géneros *Pocillopora*, *Porites* y *Pavona*. Otros grupos del mismo phylum presentes en el área son medusas e hidrozoarios (aguas malas).

### *Equinodermos*

Sobre este grupo de invertebrados marinos se conoce la presencia en la bahía de 2 especies de estrellas de mar (*Phataria unifacialis*, *Pharia pyramidata*), 3 especies de erizos (*Diadema mexicanum*, *Cnetrostphanus coranatus*, *Toxopneustes roseus*) y una especie de holotúrido o pepino de mar (*Isostichopus fuscis*).

### *Moluscos*

Al menos se han identificado 20 especies de moluscos marinos en la región, sin que se tenga una idea clara de su biología y ecología para la región. Entre los grupos de moluscos destacan bivalvos, gasterópodos, poliplacóforos (quitones) y cefalópodos (pulpos y calamares).

### *Artrópodos*

No hay un inventario de los grupos y las especies que conforman este grupo presentes en las islas. Sin embargo, se conoce que están presentes muchos de los grupos pertenecientes a la clase de los insectos como mariposas, escarabajos, moscas, abejas y hormigas; la clase de los crustáceos como cangrejos, y la clase de los arácnidos.

### *Plancton*

Existen varios estudios sobre el plancton que han permitido registrar con cierto detalle la diversidad biológica de la bahía (Balech, 1987; Gómez Aguirre y León, 1987; León,

1983; Otero, 1981 ). Se presentan grupos de algas filamentosas; *Cyanophyceae*, *Bucillariophyceae*, *Chlorophyceae*, *Dynophyceae*, *Silicoflagelidae*, fitoflagelados, entre otros. De estos grupos se han identificado 46 géneros, de las cuales en 24 géneros se han reportado 45 especies.

Asociados al fitoplancton, se identifican elementos del Phylum Protozoa. Las especies que están presentes durante todo el año son *Biddulphia* sp., *Hemiaulus sinensis*, *Coscinodiscus* sp., *Rhizosolenia stolterfothii*, *Gonyaulax* sp., *Prorocentrum* sp., *Lientophora* sp., *Gymnodinium* sp., *Amphora* sp., *Navicula* sp., *Nitzschia seriata* y *N. longissima*.

Hay identificados 38 géneros de diatomeas con 58 especies, quedando aún otras por identificar. Además hay 11 géneros de dinoflagelados con 21 especies y muchas no identificadas; un género de silicoflageladas (*Dyctiocha*) con 2 especies; algunas clorofitas y cianofitas de los géneros *Nostoc* y *Oscillatoria*, *Spirulina subsalsa* y *Richella intercellularis*, ésta última en frústulos de *Rhizosolenia styliformis*.

Existen dos géneros de radiolarios, foraminíferos y ciliados entre los que predominan los Titínidos con 13 géneros. También hay cladóceros juveniles y algunas larvas de copépodos. Entre las especies del zooplancton predominan los ciliados, y de menor abundancia los radiolarios, los foraminíferos y las larvas de crustáceos.

## CONTEXTO ARQUEOLÓGICO E HISTÓRICO

Existe evidencia de asentamientos humanos prehispánicos de origen nahua en las inmediaciones de la bahía de por lo menos 4,000 años de antigüedad, lo que sugiere que desde ese entonces pudieron ser visitadas. Los asentamientos humanos de esta época mantuvieron densidades bajas y desarrollaron actividades agrícolas y pesqueras principalmente, complementadas con otras como el comercio, el aprovechamiento forestal y minero, o la extracción de sal.

En la época de la Colonia, la punta sur de la Bahía de Chamela funcionó como puerto de importancia para embarcaciones que realizaban comercio en el lejano oriente con las Filipinas y China principalmente. Vestigios de la vieja aduana aún permanecen en la localidad de Chamela, al sur de la bahía.

Durante la presidencia de Benito Juárez (1858-1872) el gobierno vendió grandes extensiones de terreno (alrededor de 90,000 hectáreas) a las familias Landero y Castañón, que conformaron la Hacienda ganadera de Cuixmala, sobre la costa y entre los ríos Cuitzmala y San Nicolás.

En 1872, Porfirio Díaz desembarcó en Manzanillo, Colima, y se refugió en Chamela. Huía de Juárez por motivos relacionados con el Plan de la Noria, que pretendía evitar

la reelección de Juárez. En compañía del coronel Pedro A. Galván, Díaz estuvo oculto en las islas de Chamela y en el cerro del Huahuantón.

Durante el conflicto religioso conocido como La Cristiada (1926-1929), las islas fueron utilizadas como refugio por hacendados de la región que eran perseguidos por sus convicciones religiosas.

El 30 de agosto de 1945, se aprobó un decreto del municipio de Tomatlán mediante el cual el Puerto de Chamela se reconoce como Chamela de Diéguez, en honor del general de división Manuel M. Diéguez; en 1946, Chamela pasa a formar parte del recién creado municipio de La Huerta. A partir de ese momento, el gobierno federal expropió grandes extensiones de terreno de la hacienda de Cuixmala para la dotación a núcleos ejidales, proceso que continuó por varios años hasta la conformación de ejidos como La Fortuna, Juan Gil Preciado y San Mateo, cercano a la Bahía de Chamela, cuyas resoluciones presidenciales se dieron en las décadas de 1960 y 1970.

Desde la perspectiva paisajística, al igual que desde la educativa y recreacional, las islas son un símbolo de una región de la costa del Pacífico que conserva su carácter de zona virgen, motivo por el cual el turismo alternativo encuentra allí uno de sus mejores destinos. Además, ninguna otra bahía en México posee el atractivo escénico de tal cantidad de islas e islotes en su interior, lo que las convierte en un escenario único y en un símbolo de la región.

## **CONTEXTO DEMOGRÁFICO, ECONÓMICO Y SOCIAL**

Dentro del santuario de las islas de la Bahía de Chamela no hay ningún habitante o población establecida, y su contexto demográfico, económico y social se vincula con los habitantes y las poblaciones de su zona de influencia, establecidas principalmente sobre la Bahía de Chamela.

### **Municipio de La Huerta**

El municipio de La Huerta, que forma parte de la zona de influencia del santuario, tiene una superficie total de 1,749.71 km<sup>2</sup>. De acuerdo con datos del INEGI, la población total en 2000 era de 22,827 habitantes, en tanto que para 2005 la población total era de 20,161 habitantes, lo cual indica una disminución poblacional (Tabla 2).

Después de la cabecera municipal, las poblaciones más importantes por el número de habitantes son La Concepción, ubicada en la zona serrana, con 1,259 habitantes, y las poblaciones de Emiliano Zapata y Francisco Villa, ubicadas en la costa, con 1223 y 802 habitantes respectivamente. Estas cuatro localidades juntas contienen 45% de la pobla-

ción total del municipio. El resto de la población reside en localidades de menos de 800 habitantes, de las cuales 74% cuentan con menos de 100 habitantes (Tabla 3).

En el municipio de La Huerta, 48.50% de la población es económicamente activa (PEA), y 36% de ésta se encuentra en el sector primario, principalmente en la producción agropecuaria y en menor medida en la actividad pesquera, dirigidas fundamentalmente al autoconsumo. El sector secundario comprende 19% de la PEA, dedicada principalmente a la industria manufacturera y a la construcción. El sector terciario incluye 43% en actividades turísticas principalmente hoteleras, restauranteras y de comercio. La población económicamente inactiva suma 49.62%; de ésta, 54% se dedica al hogar y el restante 19% son estudiantes.

Los desarrollos turísticos emplazados en la costa del municipio dan empleo directo y permanente a casi 900 personas y a un número no determinado de forma indirecta. La infraestructura hotelera instalada supera diez hoteles con alrededor de 686 cuartos. La derrama económica del sector turístico en la costa del municipio contribuye de manera importante al desarrollo social y económico de la región, al suministrar fuentes directas e indirectas de empleo, contribuir con impuestos y pago de servicios, tales como los de salud o fondos de retiro.

La actividad agrícola se concentra en las planicies aluviales de los ríos importantes que tienen acceso a sistema de riego. En cuanto a los principales cultivos, el sorgo y el maíz constituyen los granos básicos más importantes; y los cítricos, plátanos, sandías, mangos y las hortalizas (chiles, jitomate y pepino), sobresalen dentro de los productos comerciales.

**Tabla 2. Población en el estado, municipio y zona de influencia del santuario**

Población	Hombres	Mujeres	Total	%
Estado de Jalisco	3,278,822	3,473,291	6,752,113	100
Municipio La Huerta	9,943	10,218	20,161	0.29
Área del santuario	0	0	0	0
Zona de influencia			3,861	0.057

**Tabla 3. Población total, por sexo y número de viviendas de las localidades más importantes (por número de habitantes) de la zona de influencia del santuario Islas de la Bahía de Chámela.**

Localidad	Población total	Población masculina	Población femenina	Total de viviendas
Francisco Villa	802	384	418	201
Emiliano Zapata	1,223	588	635	296
Pérula	530	252	278	138
San Mateo	496	257	239	127
La Fortuna	147	79	68	35
Quémaro	103	43	60	26
Chamela	139	68	71	31
Pueblo Careyes	39	15	24	11
Total	3,479	1,686	1,793	865

### *Pérula*

Pérula, se encuentra en el límite norte de la Bahía de Chamela, y forma parte de la zona de influencia del santuario, está habitada por 530 personas, de las cuales 106 se emplean en el sector primario, 36 en el secundario y 79 en el terciario. La localidad cuenta con pavimentación, servicio eléctrico y drenaje.

### *Chamela*

La comunidad de Chamela se ubica en la Bahía de Chamela, a la altura del km 67 de la carretera federal 200, sobre ambos lados de la carretera. El asentamiento se originó en la década de 1950, a partir de población procedente de diversas partes de los estados de Jalisco y Michoacán que se dedicaban a la actividad salinera. Actualmente cuenta con una población de 139 habitantes que se dedican mayormente a la pesca y forma parte de la zona de influencia del santuario. La comunidad no tiene calles definidas ni pavimentación; no hay servicio de agua potable y el agua se extrae de pozos particulares. La mayoría de las casas cuentan con energía eléctrica aunque carecen de agua entubada y drenaje. La población cuenta con una escuela primaria y carece de servicios médicos.

### *San Mateo*

El poblado de San Mateo cuenta con 496 habitantes. De ellos, el sector primario ocupa a 50 ejidatarios, la mayoría de los cuales se dedican a la ganadería. La agricultura, debido a la escasez de agua, es de riego y se encuentra restringida a pocas familias. Los ejidatarios combinan la actividad agropecuaria con actividades complementarias especialmente de albañilería. Con respecto a la infraestructura de servicios, el ejido carece

de drenaje y pavimentación, y la mayoría de las casas tienen agua entubada y energía eléctrica. La comunidad cuenta con una escuela primaria, una tele secundaria y un centro de salud, además de una delegación municipal de La Huerta, la cual presta servicios a los poblados vecinos.

## **Actividades vinculadas al Santuario**

### *Actividad pesquera*

En el Santuario no se desarrolla ninguna actividad productiva vinculada a la pesca, pero es importante señalar que la costa de Jalisco está conformada en casi 30% de su extensión por zonas rocosas, lo que otorga una gran variedad de hábitats a una alta diversidad de especies (Rodríguez-Ibarra 1995; Aguilar-Palomino *et al.*, 1996; Solís-Gil y Escobedo-Quintero, 2002).

Las actividades de pesca en la Bahía de Chamela están orientadas al comercio local y se realizan por parte de pequeñas cooperativas existentes en Chamela y Pérula, en ambos extremos de la bahía, y la de Careyes al sur de la bahía.

La pesca artesanal o ribereña se realiza en embarcaciones de fibra de vidrio de 7.6 a 10 m de eslora con motor fuera de borda de 48 a 85 hp. Sus viajes son diarios, y según el arte de pesca que se utilice es el tiempo empleado: la línea de mano se trabaja durante 6 horas por la mañana, entre las 5 a.m. y el mediodía; la red agallera se tiende a las 8 p.m. y se recoge al siguiente día después de las 6 a.m., en algunas ocasiones se revisa la red a media noche. Los buzos salen temprano en la mañana y regresan entre mediodía y las 3 p.m., ellos pescan de 3 a 4 horas.

Las artes de pesca más utilizadas en la zona de influencia del santuario son trasmallos, redes agalleras, palangres, atarrayas y chinchorros playeros y comerciales (la captura de sardina se hace generalmente por la noche, debido a la bioluminiscencia que despiden estos organismos), y también buceo libre o con compresor para la realización de capturas a mano y con arpón. El tendido de redes se hace a menor escala y sólo en lugares protegidos de la bahía.

En total se han registrado 110 especies aprovechadas, de las cuales 3 son moluscos, 3 crustáceos y 104 son peces. Comercialmente, la pesca de escama, pulpo y langosta son de las más importantes.

Las capturas están dirigidas a los pargos de la familia Lutjanidae, de la que se capturan 9 especies, de las cuales el huachinango (*Lutjanus peru*) y el flamenco (*L. guttatus*) son los más abundantes. Le siguen, en orden de abundancia y de importancia comercial, especies de la familia Haemulidae (14 especies), Serranidae (13 especies), Carangidae

(15 especies) y Scianidae (6 especies). Las tallas varían debido al arte empleado y a las restricciones del comprador. Así, los peces deben ser mínimamente de tamaño “plattillero” o pesar arriba de 350 g, lo que equivale, por ejemplo, a un huachinango de 30 cm y eviscerado.

Como actividad complementaria, los pescadores ofrecen el servicio de transporte en sus lanchas a turistas que tienen interés en visitar las Islas. El acceso se realiza solamente a las islas con playa que son Cocinas y Pajarera. La travesía de aproximadamente 3 km toma alrededor de media hora, según la potencia de la embarcación.

### *Actividad turística*

La costa de Jalisco en general y la Bahía de Chamela en particular han sido señaladas en diversos instrumentos de planeación de desarrollo como sitios con gran potencial para desarrollar actividades turísticas. Hasta ahora los sitios con desarrollo importante en la actividad turística son Puerto Vallarta y la conurbación de Barra de Navidad-Melaque, en los extremos de la costa jalisciense.

El programa de ordenamiento ecológico territorial de la zona costa de Jalisco (POET) señala el potencial turístico de la zona y advierte sobre la necesidad de ordenar el desarrollo bajo criterios de sustentabilidad para evitar los problemas ambientales a los que ya se enfrentan los desarrollos turísticos existentes. El mismo programa considera a la Bahía de Chamela como área con gran potencial para el desarrollo turístico, pero su desarrollo no ha sido posible debido principalmente a la falta de agua, de infraestructura adecuada y de servicios, además de los problemas de tenencia de la tierra, que son factores para desalentar la inversión.

En las inmediaciones de la Bahía de Chamela se han instalado unos pocos y pequeños hoteles muy rústicos, principalmente para el turismo regional de temporada que proviene de la ciudad de Guadalajara.

### *Infraestructura*

En la región, la red carretera está compuesta por la carretera costera (Federal 200) que cruza el municipio y pasa muy cerca de la Bahía de Chamela y toca a poblaciones como Chamela y San Mateo. Actualmente se encuentra en construcción la carretera estatal que conectará a Chamela con Villa Purificación y La Huerta, y que permitirá la comunicación regional desde Guadalajara vía Autlán hacia la costa. El acceso a las playas se hace por caminos rurales secundarios de terracería, y sólo en la parte norte de la bahía se cuenta con un acceso pavimentado hacia el poblado de Pérula.

En la región también está disponible un aeródromo ubicado en la zona de Chamela, que da servicio durante el día a pequeños aviones y avionetas que brindan el servicio privado y de charter con cobertura regional. Se encuentra en proyecto la posible construcción de un aeropuerto internacional entre Morelos y Campo Acosta, que se encuentran entre 20 y 30 kilómetros de distancia de la Bahía de Chamela.

No hay en la región un puerto de cabotaje o instalaciones portuarias. Se ha considerado la posibilidad de dotar de infraestructura a través de un puerto de abrigo en la zona de Pérula, sin que hasta el momento se haya concretado. Las embarcaciones utilizan zonas de abrigo natural, como las ubicadas en los extremos de la bahía que son Chamela y Pérula.

La región cuenta con servicio de telefonía, la cual recientemente se encuentra interconectada a la red de fibra óptica.

La energía eléctrica se suministra en la zona costera a través de dos subestaciones, una ubicada en Cihuatlán y la otra en Tomatlán, que forman parte del sistema nacional de interconexión. Localmente, se encuentra una pequeña subestación entre San Mateo y Chamela, que es la que provee energía a la red local.

## **VOCACIÓN NATURAL DEL USO DEL SUELO**

### **Uso actual**

Prácticamente la totalidad de las 84 hectáreas que cubren la superficie de todas las islas y los islotes de la Bahía de Chamela se encuentran en estado silvestre y en un estado de conservación excepcional. Sólo hay evidencia de perturbación en las playas de la Isla Cocinas debido a la facilidad para desembarcar, lo que permite a los visitantes utilizar el área con fines recreativos de forma temporal y de manera concentrada a días festivos o los periodos vacacionales de diciembre, Semana Santa y escolar de verano. Las zonas marinas que circundan las islas y los islotes son utilizadas por turistas para actividades recreativas, y por pescadores locales para la captura de especies con importancia comercial como escama, pulpo y langosta, entre otras.

Ha sido a través de las mencionadas disposiciones que se ha evaluado en principio el uso del suelo en las islas del santuario y determinado su aptitud, debiendo consecuentemente proceder a señalar la capacidad de uso a través del presente programa, tomando en cuenta las muy limitadas actividades que se han realizado dentro de las islas a la fecha, y a la vez, lo restringido del régimen que aplica a un santuario conforme a las disposiciones jurídicas.

## **ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN DE LA TENENCIA DE LA TIERRA**

Las islas de la Bahía de Chamela son territorio federal y, por ende, están bajo la jurisdicción de la Federación, con fundamento en los artículos 42 y 48 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. El territorio de las islas, que están deshabitadas, no ha estado sometido hasta la fecha a ningún régimen de propiedad que no sea el de "propiedad de la Nación". Tal es el caso tanto de la zona federal marítimo-terrestre que rodea las costas de cada una de las islas y los islotes de la bahía, como el de los terrenos que se encuentran dentro de dicha zona, los cuales son considerados como bienes nacionales, por lo que el tipo de tenencia de la tierra es de carácter federal en su totalidad.

## **NORMAS OFICIALES MEXICANAS**

NOM-059-SEMARNAT-2001. 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.

NOM-126-SEMARNAT-2000. 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.

NOM-08-TUR-2002. Que establece los elementos a que deben sujetarse los guías generales y especializados en temas o localidades específicas de carácter cultural.

NOM-09-TUR-2002. Que establece los elementos a que deben sujetarse los guías especializados en actividades específicas.

NOM-011-TUR-2001. Que establece los requisitos de seguridad, información y operación que deben cumplir los prestadores de servicios de Turismo de Aventura según corresponda.

## 5

---

# Diagnóstico y problemática de la situación ambiental

### ECOSISTÉMICO

El Santuario de las Islas de la Bahía de Chamela es un área representativa de los efectos de la insularización y aislamiento en un ambiente tropical altamente estacional. Su estado de conservación es excepcionalmente bueno, lo que motivó su declaratoria como Santuario. Dentro de las diversas islas e islotes habitan especies de flora y fauna sometidas a procesos ecológicos en condiciones únicas. Algunas de las especies presentes se encuentran en alguna categoría de riesgo de acuerdo con la NOM-059- SEMARNAT 2001, 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 las islas se ubican las únicas colonias de anidación de aves marinas como el bobo de patas azules, el bobo de patas amarillas o el pelicano café en la costa de Jalisco. También albergan concentraciones de murciélagos protegidos por la norma mexicana, que realizan migraciones mayores a mil kilómetros y prestan servicios ambientales que sobrepasan el ámbito local y regional. El valor escénico y paisajístico del santuario es un bien común para la región, que debe ser preservado y manejado de acuerdo con los objetivos de su creación.

Los problemas a los cuales se enfrentan las islas provienen de actividades humanas dañinas, como el aprovechamiento extractivo de recursos naturales, la perturbación de flora y fauna o la transformación de sus hábitats. Esto último a través de la eliminación de la vegetación, la introducción de especies exóticas y la contaminación en cualquiera de sus modalidades (basura, ruido, entre otras).

Hasta ahora, la perturbación sobre las islas y su biodiversidad se encuentra limitada a dos de ellas (Cocinas y Pajarera) y concentrada en zonas donde hay playas y se puede realizar el desembarco sin riesgos importantes. En el pasado (entre 30 y 40 años atrás) se pretendió la introducción de cabras y borregos, particularmente a la Isla Pajarera, lo que generó perturbación en la cobertura vegetal de su planicie central, la cual se cubrió de vegetación herbácea. Se tiene registro de que a principio de la década de 1980, esa zona fue objeto de algunas quemas, las cuales no se han vuelto a presentar desde entonces.

Actualmente la mayor fuente de perturbación está asociada a la actividad recreativa que se desarrolla de manera esporádica en las islas Cocinas y Pajarera, por quienes visitan las islas durante el día, para acampar los fines de semana o durante los periodos vacacionales de fin de año, Semana Santa y escolares de verano. Los principales problemas asociados a la realización de actividades recreativas son la generación de basura, fecalismo al aire libre, extracción de madera, apertura de veredas, perturbación de la flora y la fauna, alteración de las colonias de anidación de aves marinas, extracción y eliminación de fauna terrestre y marina. No hay información precisa sobre el número de visitantes en las islas, pero se estima que no sobrepasa los 800 anualmente, lo cual se puede considerar como una tasa de visitación baja.

Las islas han sido objeto de acciones de perturbación ocasional por la falta de información y regulación de las actividades recreativas, por lo que para permitir que éstas se sigan realizando, así como para asegurar la conservación del ambiente insular y hacer compatible las actividades humanas con el aprovechamiento sustentable, se establecen las acciones a implementar en los diferentes componentes del presente programa de manejo.

## **DEMOGRÁFICO Y SOCIOECONÓMICO**

La región se ha mantenido con niveles de crecimiento poblacional relativamente bajos, en comparación con otras regiones del estado y del país, debido principalmente a la alta tasa de migración, originada por la marginación imperante en la región. Por otra parte, las actividades agrícolas y ganaderas han impactado de forma importante los ecosistemas regionales, y el aprovechamiento de los recursos naturales no se ha realizado de manera sostenible. Adicionalmente, la actividad turística, que se considera una alternativa para el desarrollo regional, no ha podido desarrollarse por la falta de infraestructura, la escasez de agua y problemas relacionados con la tenencia de la tierra, que en conjunto no hacen atractiva la zona para los inversionistas.

Las tendencias futuras de desarrollo están asociadas a la actividad turística, lo cual implicará la construcción de importantes obras de infraestructura para con ello detonar el desarrollo. Un desarrollo urbano y turístico que no esté claramente regulado generará

fuertes presiones sobre los recursos naturales y la estabilidad de los procesos ecológicos de los ecosistemas. De ahí la importancia de aplicar los instrumentos existentes en materia de ordenamiento ecológico, que proveen las bases para un desarrollo de una actividad turística más ordenada y con un claro principio de sustentabilidad. Ante este escenario, las áreas naturales protegidas como el Santuario Islas de la Bahía de Chamela y también la Reserva de la Biosfera Chamela-Cuixmala, jugarán un papel muy importante en brindar estabilidad ambiental a la región y en proveer gran cantidad de los servicios ambientales que la región necesita. Sin embargo, también es previsible una mayor demanda de espacios naturales para complementar la actividad turística, y en ese sentido será necesaria la consolidación de un sistema de áreas naturales protegidas que garanticen la conservación del patrimonio natural y el suministro de esos servicios ambientales, incluido el de recreación para los visitantes y habitantes de la región.



## 6

---

### Subprogramas de conservación

El Programa de Manejo, conceptualizado como el documento rector de planeación y regulación del Área Natural Protegida, establece las acciones mediante las cuales se pretende alcanzar los objetivos de conservación y manejo de los ecosistemas y su biodiversidad, apoyados en la gestión, la investigación y la difusión; integrando, además, los mecanismos y las estrategias necesarias para el adecuado manejo y administración del área, todo ello en congruencia con el Plan Nacional de Desarrollo 2007-2012, el Programa Nacional del Medio Ambiente 2007-2012 y el Programa Nacional de Áreas Naturales Protegidas 2007-2012.

En el presente Programa de Manejo se desarrollan seis subprogramas, cada uno de los cuales a su vez está conformado por componentes, estableciendo para cada uno de ellos los objetivos, metas, actividades y acciones específicas, derivados del diagnóstico de la situación actual de los ecosistemas del área, de su biodiversidad y del análisis de la problemática y las necesidades de conservación de los recursos naturales existentes en el Santuario. Se presenta, además, el cronograma de actividades en donde se establecen los plazos de ejecución de cada acción. En muchos casos, las acciones de un componente son complementarias a las actividades de otros.

Para lograr la aplicación del instrumento se establecen seis subprogramas básicos: 1) protección, 2) manejo, 3) restauración, 4) conocimiento, 5) cultura y 6) gestión, los cuales son desglosados en diversos componentes y sobre los cuales se establecen líneas de acción generales.

Los plazos planteados para el cumplimiento de las acciones y actividades son los siguientes:

C: Corto plazo: 1-2 años

M: Mediano plazo: 3-4 años

L: Largo plazo: 5 años

P: Permanente

## **SUBPROGRAMA DE PROTECCIÓN**

La alta fragilidad de los ecosistemas insulares a la perturbación asociada a la presencia y las actividades humanas hace necesario implementar un adecuado programa de protección. Con este subprograma se busca la protección del ecosistema, a través de la implementación de medidas directas de inspección y vigilancia que contribuyan a conservar la biodiversidad, así como asegurar la continuidad de los procesos evolutivos del santuario.

### Objetivo general

Favorecer la permanencia y conservación de la diversidad biológica del santuario conocido como Islas de la Bahía de Chamela, a través del establecimiento y promoción de un conjunto de políticas y medidas para mantener el ambiente y controlar el deterioro de los ecosistemas.

### Estrategias

- Coadyuvar en el desarrollo e implementación de un programa de inspección y vigilancia.
- Instrumentar acciones que permitan la protección de la biodiversidad del ecosistema insular.
- Promover la participación social en labores de conservación y protección del santuario.
- Coadyuvar en las acciones de protección con las instituciones competentes en seguridad y contingencias ambientales.

## **Componente de inspección y vigilancia**

La condición de Área Natural Protegida insular restringe de forma natural e importante las posibilidades de libre acceso de usuarios y visitantes al sitio. Sin embargo, su misma condición de sistema insular lo hace ser muy vulnerable a cualquier perturbación o intromisión de sus visitantes, dado que estos ecosistemas se han desarrollado y evolucionado de manera aislada, sin la presencia constante o permanente de las actividades humanas.

Debido a su alta fragilidad ecológica por la interferencia humana, al gran atractivo que despiertan para el turista o el visitante ocasional por su propia condición de aislamiento, y a la creciente y variada posibilidad de acceder a ellas desde el continente, se hace necesario establecer acciones de inspección y vigilancia para salvaguardar la diversidad biológica que albergan las Islas y los Islotes de la Bahía de Chamela.

### Objetivo particular

- Planificar, instrumentar y ejecutar las medidas de inspección y vigilancia, en coordinación con las autoridades competentes que permitan garantizar la protección de los recursos naturales.

### Metas y resultados esperados

- Contar con un programa eficiente de inspección y vigilancia del santuario, involucrando a las autoridades competentes en el santuario.
- Formar en el corto plazo un comité de vigilancia participativa.

Actividades* y acciones	Plazo
<i>Contar con un programa de inspección y vigilancia</i>	
Trabajar en coordinación con las instancias competentes en las actividades de inspección y vigilancia como un mecanismo de prevención y control dentro del santuario	C
<i>Operar el programa de inspección y vigilancia en coordinación con las autoridades competentes</i>	
Promover la difusión y el cumplimiento de las reglas administrativas y demás disposiciones jurídicas aplicables al santuario	C
Coadyuvar en las actividades de inspección y vigilancia en el área del santuario con las autoridades competentes	C
Dar seguimiento a los ilícitos detectados, conforme a los procedimientos legales aplicables	C
Monitorear las actividades humanas en el santuario y su zona de influencia	C
<i>Establecer un programa de señalización</i>	
Diseñar y establecer un sistema de información y señalización efectivo para los usuarios que les permita conocer el carácter de protección y las actividades permitidas y no permitidas dentro del ANP	M

\* Las actividades se presentan en letra cursiva.

### Componente de protección de especies en riesgo

Busca implementar las medidas necesarias para garantizar la sobrevivencia a largo plazo de las especies de flora y fauna que habitan en el santuario, evitando la perturbación y extracción de especies por los visitantes.

### Objetivo particular

- Implementar las acciones necesarias para proteger las especies de la flora y fauna insular, particularmente las colonias reproductivas de aves y murciélagos, las especies endémicas, y/o en alguna categoría de riesgo.

### Meta y resultado esperado

- Evaluar anualmente el deterioro generado por las actividades realizadas en el santuario, con el objetivo de aplicar las medidas correctivas o restrictivas necesarias que aseguren la protección de las especies en riesgo.

Actividades* y acciones	Plazo
<i>Desarrollar y operar un programa de protección de especies en riesgo</i>	
Determinar el estado de conservación para las especies de flora y fauna, particularmente las que dependen estrechamente del sistema insular, tales como aves, murciélagos, algunos reptiles y algunas especies de plantas como las cactáceas o las consideradas en alguna categoría de riesgo, o las que por su condición de aislamiento muestran diferencias ecológicas con sus similares de tierra firme	M
Aplicar medidas puntuales que eviten la perturbación de las colonias de anidación de aves y los sitios de refugio y reproducción de murciélagos, así como de otras especies de la flora y fauna silvestre insular	C
Elaborar una guía de visitantes para observación de fauna, en colaboración con instituciones de investigación, que disminuya el impacto negativo sobre las colonias de aves y murciélagos, así como difundirla entre todos los usuarios y visitantes del santuario	M

\* Las actividades se presentan en letra cursiva.

### Componente de preservación e integridad de áreas frágiles y sensibles

Se enfoca a implementar las medidas necesarias para garantizar la óptima conservación de los hábitats naturales, particularmente los más sensibles y representativos del santuario.

### Objetivo particular

- Mantener las condiciones naturales de los hábitats presentes en las islas, como son su estructura, composición y funcionamiento de los procesos ecológicos y evolutivos.

### Metas y resultados esperados

- Monitorear anualmente la condición de los hábitats en las islas y el impacto potencial generado por las actividades permitidas, con el objetivo de aplicar las medidas correctivas necesarias para asegurar la protección de áreas frágiles y sensibles del santuario.

- Preservar los ambientes naturales de las áreas frágiles y sensibles del santuario que mantienen la diversidad genética del ecosistema insular y la continuidad de los procesos ecológicos y evolutivos, a largo plazo.

Actividades* y acciones	Plazo
<i>Desarrollar y operar un programa de protección de áreas frágiles y sensibles</i>	
Diseñar y aplicar métodos de monitoreo para determinar el estado de conservación de áreas frágiles y sensibles presentes en el área	M
Prevenir los cambios de la cobertura vegetal que pudieran producirse por las actividades de recreación, investigación y educación ambiental	C
Identificar las áreas frágiles y sensibles para las especies en riesgo o relevantes al sistema insular	C

\* Las actividades se presentan en letra cursiva.

### **Componente de prevención, control y combate de incendios y contingencias ambientales**

Busca identificar los riesgos principales y las áreas críticas, así como colaborar en las estrategias de prevención y control, y adquirir el equipo necesario para atender los siniestros y contingencias ambientales, con el objetivo de salvaguardar la vida de las personas y la integridad de los ecosistemas y su biodiversidad.

Se ha podido identificar como potenciales amenazas, a los incendios, el desconocimiento de las condiciones de navegación y desembarco, eventos climáticos como tormentas y huracanes, eventos sísmicos y tsunamis.

#### Objetivo particular

- Impulsar la aplicación oportuna, ante las autoridades competentes, de las medidas necesarias para mantener la integridad del santuario y la seguridad de los visitantes ante cualquier contingencia o siniestro que se pueda presentar.

#### Metas y resultados esperados

- Operar un programa de prevención, control y combate de contingencias ambientales.
- Formar dos brigadas con personal capacitado para la prevención y control de siniestros.

Actividades* y acciones	Plazo
<i>Gestionar y coadyuvar en el diseño y coordinación de un programa de prevención y control de contingencias ambientales</i>	
Coadyuvar con los comités estatales y municipales en el diseño y coordinación del Programa de Protección Civil para atención de posibles contingencias y emergencias en el santuario	C
Conformar 2 brigadas y mantenerlas capacitadas y equipadas para la prevención, control y combate de incendios	P
<i>Establecer un programa de difusión de mitigación de riesgos</i>	
Elaborar un tríptico para usuarios sobre las medidas de prevención y mitigación de riesgos en caso de incendios, huracanes, sismos, navegación o cualquier otro tipo de siniestro o contingencia	M
Diseñar y colocar señalización sobre medidas de seguridad en caso de contingencias ambientales	C

\* Las actividades se presentan en letra cursiva.

## **Componente de protección contra especies y poblaciones exóticas invasoras y control de ejemplares o poblaciones que se tornen perjudiciales**

Hasta el momento no se tiene evidencia de la presencia de especies exóticas para ninguna de las islas y los islotes de la Bahía de Chamela. Sin embargo, los ecosistemas insulares son altamente susceptibles a este riesgo y sus consecuencias son en extremo perjudiciales porque pueden transformar profundamente la dinámica natural existente. Prueba de ello son los numerosos ejemplos de introducción de animales como gatos, ratas, conejos, borregos y cabras, entre otras, sin olvidar numerosas especies de plantas y de invertebrados, que han afectado de forma irreversible importantes ecosistemas insulares de nuestro país y del mundo entero. En el caso de las Islas de la Bahía de Chamela, su cercanía con el continente, junto con el crecimiento del desarrollo urbano en la zona de influencia y el incremento de la actividad turística en la región y sobre el santuario mismo, genera un incremento en el riesgo de introducción de especies exóticas al sistema insular.

### Objetivo particular

- Tiene como propósito la prevención, detección, control y erradicación de especies de flora y fauna exóticas invasoras y aquellas que se tornen perjudiciales y que por lo mismo puedan modificar la dinámica natural del ecosistema.

### Meta y resultado esperado

- Contar con un sistema de control que evite y en su caso combata la introducción de especies exóticas invasoras y aquellas que se tornen perjudiciales, en el Santuario Islas de la Bahía de Chamela.

<b>Actividades* y acciones</b>	<b>Plazo</b>
<i>Desarrollar y operar un programa de protección y control de especies exóticas invasoras</i>	
Desarrollar una estrategia que permita evaluar los riesgos, permita la detección oportuna y la aplicación de medidas de control sobre las especies exóticas invasoras	M
Difundir las reglas administrativas del santuario para evitar la introducción de especies exóticas invasoras	C
Informar a los usuarios, pescadores y prestadores de servicios recreativos sobre los riesgos y medidas de control para evitar este tipo de contingencias	C
Coadyuvar con las autoridades competentes las actividades de inspección, vigilancia y control necesarios que eviten la introducción de especies exóticas invasoras	C

\* Las actividades se presentan en letra cursiva.

## **SUBPROGRAMA DE MANEJO**

Hasta el momento, las Islas de la Bahía de Chamela no han estado sometidas de forma importante a presiones o alteraciones por causa de la presencia humana. Sin embargo el crecimiento poblacional, el desarrollo económico, la destrucción, el deterioro del entorno natural y los patrones de comportamiento de la población han empezado a manifestarse en un incremento en el flujo de visitantes hacia la región de la costa de Jalisco en general, y de la Bahía de Chamela, en particular en busca de espacios naturales. Las islas empiezan a ser un sitio de atracción para un sector de la población ávido de visitar y tener una experiencia de contacto directo con la naturaleza en estado virgen, lo cual a su vez representa una presión sobre los recursos naturales existentes en ellas. Es por ello que el programa de manejo del santuario pretende establecer un subprograma de manejo, que contribuya al mantenimiento a largo plazo del escenario natural, de sus recursos naturales y de los procesos ecológicos existentes para disfrute de las generaciones actuales y futuras, haciéndolos compatibles con las actividades de recreación, investigación y educación ambiental que son las únicas permitidas.

### Objetivo general

Establecer políticas, estrategias y programas, con el fin de determinar actividades y acciones orientadas al cumplimiento de los objetivos de conservación, protección, restauración, capacitación y educación en el santuario.

### Estrategias

- Ordenar las actividades de recreación, investigación y educación ambiental en el santuario.
- Reducir el impacto sobre el escenario natural, sus recursos naturales y procesos ecológicos, ocasionados por la actividades de recreación, investigación y educación ambiental.

- Implementar las acciones necesarias o los mecanismos de coordinación institucional para el saneamiento ambiental del santuario.

### **Componente de uso público, turismo y recreación al aire libre**

El número de visitantes o usuarios con fines recreativos o de educación ambiental tiende a incrementarse, si bien es cierto que su número sigue siendo reducido y concentrado principalmente en los periodos vacacionales. No hay información precisa sobre el número de visitantes, pero se estima que no sobrepasa los 800 anualmente.

El pequeño tamaño de las islas, las limitadas zonas para desembarcar de forma segura, así como la falta de infraestructura, hacen difícil el acceso a grupos numerosos de visitantes. La experiencia adquirida a través de la presencia constante de varios años, sugiere que no es adecuado permitir la pernocta en las islas por el impacto que produce en el ecosistema y particularmente a la fauna insular. La visita diurna a las islas es factible siempre y cuando se desarrolle con grupos pequeños de manera organizada y de acuerdo con las reglas establecidas.

#### Objetivo particular

- Implementar las estrategias de manejo para asegurar que las actividades de recreación, investigación o educación ambiental realizadas en el santuario, sean compatibles con la conservación del medio ambiente insular y no provoquen la alteración o degradación del santuario y sus recursos naturales. Involucrar a los pobladores y prestadores de servicios recreativos de la zona de influencia del santuario como promotores de la conservación del Área Natural Protegida (ANP).

#### Metas y resultados esperados

- Identificar y evaluar los tipos y características de los diferentes usos recreativos que se le dan al santuario.
- Inducir que todas las actividades recreativas sean acordes con los objetivos del santuario.

<b>Actividades* y acciones</b>	<b>Plazo</b>
<i>Desarrollar y operar un programa de control de visitantes y regulación de las actividades</i>	
Llevar una base de datos de visitantes y de las actividades de recreación, educación ambiental e investigación dentro del santuario	C
Evaluar las características del uso recreativo actual y potencial, delimitar las áreas susceptibles de uso, elaborar una base de datos de prestadores de servicios recreativos	M
Difundir las reglas administrativas, las disposiciones de cobro de derechos aplicables al santuario, así como la guía de actividades recreativas	L
Capacitar a los prestadores de servicios recreativos sobre la normatividad vigente en el santuario y la importancia de su conservación, incluyendo la aplicación de la guía de visitantes para observación de fauna	M
Fomentar entre los visitantes y prestadores de servicios una cultura de actividades recreativas que generen un bajo impacto	M

\* Las actividades se presentan en letra cursiva.

## **Componente de saneamiento ambiental**

Los principales problemas relacionados con el saneamiento ambiental están vinculados a la generación de residuos sólidos (basura) por parte de los visitantes a las islas y por la que llega del mar proveniente de la zona de influencia en tierra firme. También el fecalismo al aire libre es uno de los principales problemas que se produce en algunas islas por la afluencia de visitantes, la falta de ordenamiento de las actividades y de la carencia de infraestructura adecuada.

### Objetivo particular

- Reducir, controlar y manejar adecuadamente la generación o acumulación de residuos sólidos y desechos sanitarios en las islas.

### Metas y resultados esperados

- Generar un programa de saneamiento ambiental del santuario, en coordinación con las autoridades competentes.
- Organizar e implementar, al menos una campaña al año, de retiro de desechos sólidos provenientes de la actividad humana (principalmente por actividades recreativas). Involucrar instituciones oficiales y educativas así como a la población de la zona de influencia y a las autoridades competentes.

Actividades* y acciones	Plazo
<i>Desarrollar y operar un programa de saneamiento ambiental</i>	
Establecer un sistema sanitario ecológico al menos en la Isla Cocinas y brindar información sobre su uso adecuado, en coordinación con las autoridades competentes	M
Realizar periódicamente operativos de limpieza de basura en playas del santuario y convocar a voluntarios y comunidad en general para colaborar	C
Difundir entre los visitantes las disposiciones de saneamiento ambiental establecidas en las reglas administrativas y supervisar su cumplimiento	C

\* Las actividades se presentan en letra cursiva.

## SUBPROGRAMA DE RESTAURACIÓN

Las islas mantienen un excelente estado de conservación y se conocen escasos procesos de degradación que requieren de acciones de restauración. Éste subprograma se incluye para aplicar medidas estratégicas que prevengan o den solución a los casos de degradación de hábitats que se han identificado, así como apoyo a las actividades de evaluación, monitoreo e investigación, a través de las cuales se podrá identificar posibles áreas afectadas o con mayor probabilidad de ser perturbadas, conocer las causas, magnitud y evaluar la factibilidad de su recuperación. Para ello es importante contar con el apoyo de los grupos de investigación y especialistas en la materia.

### Objetivo general

Recuperar y restablecer las condiciones ecológicas previas a las modificaciones causadas por las actividades humanas o fenómenos naturales, permitiendo la continuidad de los procesos naturales en los ecosistemas del santuario.

### Estrategias

- Identificación de áreas degradadas por actividades humanas.
- Aplicación de acciones de restauración específicas respaldadas por metodologías probadas en sistemas insulares con condiciones similares.

## Componente de restauración de ecosistemas

La restauración es una de las actividades que debe implementarse cuando los efectos de la perturbación de la actividad humana superan la capacidad del sistema para regenerarse de manera natural. Es bajo esa premisa que se requiere la implementación de acciones que permitan recuperar las condiciones originales y procesos que fueron afectados por la actividad humana con miras a promover la recuperación de la dinámica natural del sistema. En la Isla Pajarera se han detectado algunas zonas que han sido perturbadas ya sea por desmonte directo, o por la acción de quemas inducidas y sobre las cuales se han establecido manchones de algunas especies de pastos exóticos como el pasto de guinea (*Panicum maximum*).

### Objetivo particular

- Identificar las áreas afectadas por perturbación humana, conocer las causas, magnitud y efectos, así como evaluar la factibilidad de su recuperación y propiciar su restauración.

### Meta y resultado esperado

- Identificar las especies consideradas en riesgo, así como colonias de aves marinas y murciélagos, sus hábitats y otras zonas degradadas o deterioradas por causas antropogénicas que requieren procesos de restauración.

Actividades* y acciones	Plazo
<i>Generar y operar un programa de restauración ecológica</i>	
Implementar actividades de evaluación, monitoreo e investigación para identificar las áreas perturbadas, sus causas y magnitudes y evaluar la factibilidad de su recuperación	M
Fomentar la colaboración con instituciones académicas para establecer proyectos de restauración y aplicar las medidas pertinentes	M

\* Las actividades se presentan en letra cursiva.

## SUBPROGRAMA DE CONOCIMIENTO

La conservación de los ecosistemas y su biodiversidad requiere de un cuerpo de conocimiento constituido entre otros por información y entendimiento de los componentes, patrones y procesos ecológicos y socioeconómicos para orientar la planificación, encaminados a la conservación de los ecosistemas y su biodiversidad, y para la toma de decisiones y la evaluación de las acciones institucionales.

Hasta ahora el conocimiento generado en las islas es muy limitado, por lo que para cumplir con este componente es necesario promover la participación de investigadores en temas de importancia para la conservación y manejo sostenible de los recursos, así como brindar el apoyo logístico necesario. Debe asegurarse el acceso a los resultados y propiciar la difusión de los mismos, para así mismo, aplicar el conocimiento generado para el sistema insular, en la toma de decisiones para el manejo y protección del santuario.

### Objetivo general

Generar, rescatar y divulgar conocimientos, prácticas y tecnologías, que permitan la preservación del santuario.

## Estrategias

- Apoyar la realización de investigación científica y apoyar la generación de conocimiento en temas relevantes para la conservación, manejo y uso sostenible del santuario.
- Realizar las actividades de gestión necesarias para tener el acceso a los resultados de las investigaciones y promover su difusión.

## Componente de fomento a la investigación

Busca determinar las líneas de investigación prioritarias para orientar las acciones de conservación del santuario. Debe definir las pautas para ordenar la investigación y dar prioridad a la investigación relacionada con inventariar y cuantificar los recursos naturales existentes, su estado de conservación, dinámica natural, cambios potenciales, técnicas de uso sostenible y el impacto o los avances que la protección y el manejo tienen sobre los recursos naturales del santuario.

## Objetivo particular

- Incentivar la generación del conocimiento y la investigación prioritaria para orientar las acciones de conservación y manejo del santuario.

## Metas y resultados esperados

- Apoyar, al menos una línea de investigación prioritaria en el campo biológico, físico, social y económico.
- Contar con una base de datos de instituciones y trabajos de investigación que se hayan realizado o se estén realizando en el santuario.
- Impulsar, al menos una investigación para las especies endémicas o que se encuentren bajo alguna categoría de riesgo conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2001, 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.
- Contar con un listado actualizado de especies de flora y fauna del santuario.

<b>Actividades* y acciones</b>	<b>Plazo</b>
<i>Desarrollar y operar un programa de investigación y generación de conocimiento</i>	
Identificar líneas de investigación prioritarias	C
Promover la investigación del santuario entre las instituciones académicas	C
Actualizar los listados de recursos naturales del santuario	M
Orientar a los responsables de proyectos de investigación para la obtención y presentación de las autorizaciones que establece la legislación aplicable	C
Difundir los proyectos de investigación	C
Caracterizar las condiciones físico-geográficas, biológicas y ecológicas del santuario	M
Realizar los proyectos de investigación que permitan determinar las alternativas de aprovechamiento sustentable de los recursos naturales y paisajísticos del santuario	C
Realizar los proyectos que permitan identificar el impacto de la actividad de los visitantes en los recursos naturales, principalmente en las colonias de anidación de aves marinas y del efecto socioeconómico del santuario en su área de influencia	M
Coordinar con otras instituciones para promover la investigación en aspectos prioritarios (como la regulación de actividades recreativas)	M
Crear un acervo bibliográfico, bases de datos y un sistema de información biológica y geográfica del santuario	M

\* Las actividades se presentan en letra cursiva.

## **Componente de inventarios y monitoreo ambiental y socioeconómico**

La generación y actualización de inventarios y las actividades de monitoreo pretenden generar bases de información sistemática y de largo plazo sobre parámetros indispensables para determinar niveles de variación o afectación a los ecosistemas presentes en el santuario, ya sea por causas naturales o por efecto de la actividad humana. Esta información es fundamental para determinar y diagnosticar las tendencias de cambio en los componentes del ecosistema y proyectar las tendencias futuras.

Puesto que las islas son refugio y sitio de reproducción para colonias de aves marinas y murciélagos, es necesario dar especial atención al monitoreo de estas especies, pero lo mismo podría ocurrir con muchas otras en la medida que se amplíe el conocimiento.

### Objetivo particular

- Generar los inventarios y realizar monitoreo permanente, para determinar niveles de variación o afectación a los ecosistemas presentes en el santuario, que sean de utilidad para la toma de decisiones, la planeación y manejo de área.

### Metas y resultados esperados

- Compilar, en el corto plazo, la información de los recursos naturales y el estado de conservación, así como caracterizar las condiciones ambientales, económicas y sociales (actividades humanas) del santuario y su zona de influencia y sus

cambios a lo largo del tiempo como indicadores del efecto de la protección y el manejo del santuario.

- Rescatar y sistematizar la información y conocimientos existentes y los nuevos que se generen, de forma que apoye las acciones de manejo y conservación del santuario.

Actividades* y acciones	Plazo
<i>Desarrollar y operar un programa de inventarios y monitoreo biológico y socioambiental</i>	
Desarrollar un sistema de información y monitoreo de parámetros abióticos y bióticos, así como de los procesos ecológicos prioritarios tanto en el medio terrestre como en el marino	C
Desarrollar un sistema de información y monitoreo de las especies endémicas, en riesgo ó que pueden ser clave en el mantenimiento de la biodiversidad y las condiciones ambientales del santuario	M
Realizar monitoreo de las variables demográficas, las características socioeconómicas de la población del área de influencia y de los usuarios del santuario, para impulsar y dirigir la implementación de acciones de manejo con el propósito de promover el desarrollo sostenible en el santuario y su zona de influencia	C

\* Las actividades se presentan en letra cursiva.

## SUBPROGRAMA DE CULTURA

Para garantizar la conservación, uso y manejo sustentable del santuario a largo plazo es necesario involucrar, hacer partícipes y convencer a los usuarios, visitantes y la comunidad en su conjunto, del valor y los beneficios que el área natural provee. Esto puede lograrse a través de una adecuada estrategia de información, comunicación y educación ambiental, que incluya a todos los sectores relacionados y tenga alcances a todos los niveles.

### Objetivo general

Difundir acciones de conservación del santuario, propiciando la valoración de los servicios ambientales, mediante la difusión y educación para la conservación de la biodiversidad que contiene.

### Estrategia

- Desarrollar una programa de información, comunicación y educación ambiental para los visitantes y usuarios del santuario.

## **Componente de información**

Resulta vital para el uso adecuado de la información que la misma se encuentre organizada y sistematizada para lograr su fácil acceso y comparación de datos, esto con la finalidad de una toma de decisiones plenamente fundamentada en la información adecuada.

Los sistemas de información son bases de datos que proveen información de diferentes tipos, actual e histórica, sobre la biodiversidad, la condición del hábitat y cambios ambientales, socioeconómicos, entre otros. Constituyen una herramienta para la toma de decisiones para el manejo y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales de acuerdo con las necesidades y características del área.

Asimismo a través los Sistemas de Información Geográfica (SIG) es posible describir y relacionar en forma coherente y sistemática los datos de localización de los recursos naturales como suelo, vegetación y uso de suelo, y del medio social y económico, como la distribución de la población en su zona de influencia, el ingreso y la marginalidad, entre otras. Los SIG están constituidos por subsistemas que permiten ingresar, almacenar, editar, y analizar datos geográficos. El propósito es convertir datos en información apta para la toma de decisiones y presentar la información obtenida en forma de mapas y otras bases de datos. Por lo que resulta imperativo fortalecer y consolidar el área de SIG a fin de generar conocimiento para el desarrollo de políticas de conservación.

Por lo antes expuesto, el presente componente plantea las actividades y acciones encaminadas a la creación y mantenimiento de sistemas de información permitiendo la gestión e intercambio de la información que contribuye a la toma de decisiones.

### **Objetivo particular**

- Concentrar la información disponible para facilitar el acceso y procesamiento del conocimiento generado en el Santuario mediante la elaboración y actualización permanente de un sistema de información.

### **Metas y resultados esperados**

- Consolidar en el mediano plazo, los sistemas de información del santuario.
- Mantener actualizados los sistemas de información.

Actividades* y acciones	Plazo
<i>Generar y mantener bases de datos</i>	
Actualizar la base de datos con información socioeconómica y ambiental con la que se cuenta	P
<i>Generar y mantener sistema de información</i>	
Consolidar y mantener actualizados los sistemas de información del santuario	P

\* Las actividades se presentan en letra cursiva.

## Componente de comunicación

En este nivel se busca establecer un proceso de intercambio constante de información y diálogo entre los actores vinculados al proceso de conservación y aprovechamiento del santuario, más allá de la simple información o difusión. La comunicación implica un proceso de intercambio en el que el Santuario contribuye a mantener un diálogo permanente con sectores de la población (pescadores, prestadores de servicios recreativos, autoridades de diversos sectores y de los distintos niveles de gobierno, investigadores, grupos organizados y sociedad en general) que se relacionan con el ANP de forma constante.

### Objetivo particular

- Crear un proceso de intercambio de información y diálogo entre los actores vinculados al proceso de conservación y aprovechamiento del santuario.

### Meta y resultado esperado

- Contar con un programa de información para promover entre los responsables del manejo del ANP y los usuarios que participan en actividades del santuario un diálogo permanente que vaya más allá de la simple información o difusión.

Actividades* y acciones	Plazo
<i>Desarrollar y operar un programa de información</i>	
Difundir información relacionada con las características, importancia y objetivos del ANP	C
Desarrollar un sistema de señalización	L
Constituir un acervo de información e imágenes, producir materiales de información, guía y orientación sobre las actividades que se realizan, la forma de acceder al área, las restricciones dentro de la misma y los beneficios que genera	M
Difundir los trabajos de conservación, manejo e investigación realizados en el santuario entre la población local y visitantes ocasionales, entre la comunidad científica y el público en general en el ámbito local, regional, estatal, nacional e internacional	C
Elaborar folletos, trípticos, dar conferencias, exposiciones, publicaciones y uso de medios electrónicos, incluido internet	M
Elaborar un programa de interpretación ambiental para sensibilizar a los visitantes sobre la importancia de la conservación del santuario	M

\* Las actividades se presentan en letra cursiva.

## Componente de educación ambiental y cultura para la conservación

En este nivel se pretende insertar al proceso educativo, sea formal, como es el caso de la educación preescolar, primaria, secundaria, bachillerato y profesional, o al proceso de educación informal, los valores de la conservación de la naturaleza y la protección al medio ambiente, particularmente la de los ecosistemas insulares y marinos. De igual manera incluir en este proceso la importancia de conservación de las áreas naturales protegidas y los servicios ambientales que proveen, con el propósito de acceder al desarrollo sostenible en los ámbitos local y regional.

### Objetivo particular

- Sensibilizar a todos los grupos y sectores de la sociedad sobre la importancia y corresponsabilidad de conservar el ecosistema insular.

### Meta y resultado esperado

- Contar y poner en marcha un programa de educación ambiental.

Actividades* y acciones	Plazo
<i>Contar con un programa de educación ambiental</i>	
Impulsar, en coordinación con las autoridades competentes, la incorporación en la enseñanza de las escuelas de la región el tema de la conservación de la naturaleza, poniendo como ejemplo las áreas naturales presentes en la región, los ecosistemas insulares y marinos, los recursos naturales existentes en su entorno inmediato y los servicios ambientales que la biodiversidad nos suministra	L
Establecer un programa, en coordinación con las instituciones de educación oficial, para impartir talleres, pláticas, visitas de interpretación a maestros y alumnos para propiciar un cambio en la percepción de la conservación del ANP	M
Desarrollar actividades de educación ambiental, diseño de material gráfico, exposiciones, impresos, audiovisuales, entre otros. Apoyar a programas educativos en las escuelas de la zona de influencia	C
Impulsar la cultura ambiental a nivel local en todos los sectores sociales (principalmente prestadores de servicios recreativos y usuarios) para fomentar la participación local en la conservación del área	M

\* Las actividades se presentan en letra cursiva.

## SUBPROGRAMA DE GESTIÓN

Para alcanzar el manejo óptimo e integrado del ANP es necesario realizar una amplia gama de acciones de gestión las cuales estarán dirigidas siempre a llevar a buen término los objetivos de conservación, lograr la optimización de los recursos disponibles y conciliar los intereses de la comunidad, todo esto bajo un estricto apego al marco jurídico y normativo establecido.

La eficacia en la conservación de los ecosistemas, de sus bienes y servicios depende de la consolidación en el manejo del ANP a través de una adecuada organización interna, concertación y coordinación, así como de los apoyos administrativos, logísticos, financieros, legales, de personal, capacitación e infraestructura necesarios.

### Objetivo general

Establecer las formas en que se organizará la administración del santuario Islas de la Bahía de Chamela.

### Estrategias

- Coordinar las acciones que se realicen dentro del santuario, dentro del marco jurídico que le compete a los responsables de la administración del mismo.
- Establecer los mecanismos de concertación y coordinación entre las instancias gubernamentales competentes, visitantes, usuarios y grupos de interés en el santuario para consolidar el esfuerzo de conservación y la sustentabilidad de la región.

### **Componente de administración y operación**

El cumplimiento de las acciones planteadas en el programa de manejo y de los objetivos del santuario requiere de diseñar, gestionar, implementar y auditar el presupuesto anual para las actividades del santuario. Requiere también elaborar proyectos, adquirir material necesario para realizarlos, dotación de personal, infraestructura, presupuesto y de administrar recursos materiales, financieros y humanos.

### Objetivo particular

- Operar el santuario a través de la ejecución de los diferentes programas y proyectos, así como del manejo de los recursos económicos asignados al santuario, implementando el programa de manejo.

### Metas y resultados esperados

- Desarrollar los mecanismos y estrategias de colaboración para la administración del santuario entre la CONANP y la Fundación Ecológica de Cuixmala A.C. (FECx) y la UNAM.
- Proponer los mecanismos para la aplicación de recursos económicos para la ejecución del programa operativo anual (POA) y de las acciones planteadas en el programa de manejo (PM).

<b>Actividades* y acciones</b>	<b>Plazo</b>
<i>Desarrollar e implementar un programa de administración y operación</i>	
Diseñar el esquema de administración de los recursos materiales, humanos y financieros asignados al ANP	C
Asignar el personal necesario de acuerdo con las necesidades requeridas para poner en funcionamiento las acciones del PM y del POA	C
Diagnosticar las necesidades periódicas de recursos humanos, financieros, materiales, de infraestructura y equipo	M
Diseñar el programa de mantenimiento del equipo	C

\* Las actividades se presentan en letra cursiva.

### **Componente de infraestructura, señalización y obra pública**

Las actividades incluidas en los componentes que integran el presente programa de manejo, requieren de una infraestructura y un equipamiento mínimo necesario para su implementación eficiente. En éste componente se incluyen las acciones básicas para la adquisición y mantenimiento de la infraestructura y equipo necesarios para la operación y administración del santuario.

#### Objetivos particulares

- Identificar las necesidades de infraestructura y equipo para el santuario y elaborar un programa para su adquisición a mediano y largo plazo.
- Contar con la infraestructura y equipamiento necesarios para dar cumplimiento a las acciones planteadas en el PM y en los POA del santuario.
- Diseñar e instrumentar un programa de señalización mediante el cual se den a conocer las actividades permitidas a los usuarios, para lograr una mayor eficiencia en las actividades de inspección y vigilancia.

#### Metas y resultados esperados

- Contar con el material y equipo necesarios para el desarrollo de las actividades de conservación y manejo del santuario.
- Establecer un sistema de señalización que contribuya a que los visitantes reciban información, se conduzcan de acuerdo con las reglas establecidas y respeten las diferentes áreas marcadas dentro del santuario.

Actividades* y acciones	Plazo
<i>Desarrollar y operar un programa de gestión de infraestructura</i>	
Diseñar e instrumentar un programa permanente con el propósito de gestionar la adquisición, mantenimiento y reparación de la infraestructura y equipo del santuario	C
Identificar las necesidades de equipo y mobiliario necesarios para la adecuada ejecución de las actividades del santuario	C
<i>Desarrollar y operar un programa de señalización</i>	
Llevar a cabo un sistema de señalización que indique el estatus de conservación del santuario, las actividades permitidas y prohibidas, el reglamento de visitantes (horarios, número máximo de visitantes, entre otras) y lo establecido en la guía de visitantes para observación de fauna	C
Establecer senderos interpretativos y de acceso a los sitios de visita autorizados en las islas La Pajarrera y Cocinas	M

\* Las actividades se presentan en letra cursiva.

## Componente de mecanismos de participación social

El presente programa de manejo reconoce como principio fundamental la necesidad de incorporar a la sociedad en general en los mecanismos de conservación de los ecosistemas existentes en el santuario.

La complejidad de los procesos que se desarrollan en torno al manejo de un Área Natural Protegida, hacen necesario que los actores interesados trabajen de manera conjunta para potenciar las capacidades, acciones, conocimientos y logros para la conservación del patrimonio natural. Es por ello, que para hacer efectivo estos principios es importante implementar un esquema de participación para el santuario, que identifique las funciones y responsabilidades que asumirá cada parte involucrada, a efecto de acordar de manera colegiada las acciones y prioridades de manejo, así como los mecanismos para implementar las decisiones colectivas, incluyendo los procedimientos para que éstas se ejecuten.

Es por ello, que atendiendo a lo previsto en el artículo 66, fracción III, de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, y tomando en consideración los resultados los trabajos que han venido realizando en pro de la conservación de los recursos naturales que alberga el santuario, de manera conjunta, por parte de la Universidad Nacional Autónoma de México y la Fundación Ecológica de Cuixmala, A.C. y la CONANP, es necesario para garantizar el éxito del manejo del Área Natural Protegida, aplicar un esquema similar al de la Reserva de la Biosfera Chamela-Cuixmala, mediante la suscripción de un instrumento consensual *ad doc*.

En dicho instrumento se deberá prever el establecimiento de un Consejo Directivo y un Comité Técnico Asesor, bajo las siguientes primicias:

El Consejo Directivo tendría entre otras, las siguientes funciones:

- Coordinar y concertar las acciones para instrumentar el manejo y desarrollo del santuario y definir políticas, estrategias y criterios generales para su desarrollo.
- Coadyuvar en la vigilancia de la aplicación del programa de manejo del santuario, inclusive de las reglas administrativas y de los programas operativos anuales.
- Evaluar la aplicación de los subprogramas y sus componentes que se deriven del programa de manejo.
- Formular y proponer a la CONANP los estatutos, reglamentos y disposiciones adicionales para el manejo del santuario.
- Proponer de entre sus miembros, al titular de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, la designación de un Director del santuario. La designación del Director estará sujeto a consideración en cada una de las reuniones del consejo.
- Adoptar su propio reglamento interno.
- Designar un asesor legal del consejo directivo para asistirlo en el desempeño de sus funciones.

Asimismo, el consejo directivo deberá de sesionar por lo menos una vez al año, y las reuniones extraordinarias podrán ser convocadas por su presidente, a solicitud de alguno de sus miembros, o por la CONANP.

El consejo directivo desempeñará sus funciones bajo la supervisión de la CONANP y estará integrado por:

- Tres miembros de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), a saber, el rector de dicha casa de estudios, quien presidirá el consejo directivo y que podrá hacerse representar por el director del Instituto de Ecología; el director del Instituto de Biología, y el jefe de la Estación de Biología en Chamela, del mismo instituto.
- Tres miembros de la Fundación Ecológica de Cuixmala, A.C. "la FUNDACIÓN", a saber, su Director Ejecutivo, y dos asesores designados por ese director ejecutivo.

El comité técnico asesor, integrado por seis miembros, propuestos por cada uno de los integrantes del consejo directivo, desempeñará, bajo la supervisión de dicho consejo, las siguientes funciones:

- Coadyuvar con el director del santuario en la elaboración de los programas operativos anuales del santuario.
- Coadyuvar en la evaluar de la aplicación del programa de manejo del santuario y de los programas operativos anuales, y dar su opinión sobre los mismos al consejo directivo.

El comité técnico asesor deberá reunirse por lo menos dos veces al año. El Consejo Directivo podrá convocar a reuniones extraordinarias, a solicitud de dos o más de sus miembros.

Previo al otorgamiento de las autorizaciones y concesiones a que se refiere el capítulo II de las presentes Reglas Administrativas, la CONANP recabará la opinión del Consejo Directivo, cuando considere que se pueda modificar o alterar el entorno natural del mismo, o alguno de sus recursos naturales.

El Director del santuario asesorará al Consejo Directivo y a la CONANP, sobre si las actividades o las obras proyectadas reúnen las características a que se refiere el párrafo anterior, en cuyo caso:

Si el director del santuario o algún miembro del consejo directivo o del comité técnico asesor estima que la actividad u obra proyectadas pueden contravenir las disposiciones legales vigentes, la declaratoria de creación del santuario o su programa de manejo, el director deberá recabar la opinión especializada del asesor legal del consejo directivo.

El director del santuario se auxiliará del comité técnico asesor para la elaboración, del programa operativo anual del santuario, y deberá recabar el visto bueno del consejo directivo sobre éste.

La ejecución del programa de manejo y del programa operativo anual, estará a cargo de las estructuras operativas de la Estación de Biología en Chamela, del Instituto de Biología de "la UNAM" y de "la FUNDACIÓN", quienes responderán a ese efecto ante el Consejo Directivo. Para tal fin propondrán a dicho consejo un calendario definitivo de sus actividades y someterán a su consideración su respectivo informe anual de labores. ambos informes se integrarán en un informe anual que deberá ser presentado a la CONANP.

### Objetivo particular

- Asegurar la participación social en la administración del santuario, mediante un mecanismo transparente, funcional y operativo.

### Meta y resultado esperado

- Contar con órgano de participación social funcional y operativo para la administración del santuario.

<b>Actividades* y acciones</b>	<b>Plazo</b>
<i>Establecimiento de un órgano de participación social</i>	
Establecer talleres de participación con los municipios de la zona de influencia	M
Suscribir convenios de participación con las organizaciones civiles que estén interesadas en las actividades de conservación del santuario	C
Suscribir convenios de participación con las instancias que contribuirán en la toma de decisiones para la administración del santuario	C
Definir las atribuciones y contribuciones que corresponderán a cada instancia que participe en la administración del Área	C
Establecer un calendario y agenda de trabajo conjunto	C

\* Las actividades se presentan en letra cursiva.

## Componente de procuración de recursos e incentivos

La gestión de toda Área Natural Protegida requiere de la disponibilidad de los recursos financieros necesarios para cumplir con los objetivos de conservación. Para fortalecer las actividades y acciones de la administración y operación del área, es necesario financiamiento adicional que permita desarrollarlas eficientemente, por lo que éste componente se enfoca en esa tarea fundamental.

### Objetivo particular

- Mejorar las condiciones de gestión del santuario a través de la captación de recursos y de la obtención de fondos adicionales a través de donaciones.

### Meta y resultado esperado

- Diseñar e implementar una estrategia de financiamiento para la gestión, administración y operación del santuario.

<b>Actividades* y acciones</b>	<b>Plazo</b>
<i>Desarrollar y operar un programa de procuración de fondos e incentivos</i>	
Identificar posibles fuentes de financiamiento	C
Suscribir convenios con organizaciones no gubernamentales para la canalización de recursos provenientes de donaciones y otras fuentes	M
Impulsar la promoción y financiamiento del santuario por medio de la elaboración de material de difusión (documentales, trípticos, entre otros)	M
Desarrollar los mecanismos para gestionar los recursos financieros necesarios	M

\* Las actividades se presentan en letra cursiva.

## Componente de recursos humanos y profesionalización

Capacitar al personal del santuario en las habilidades y conocimientos necesarios para la realización de sus funciones. Identificar las necesidades de capacitación y gestionar oportunidades para resolverlas (cursos, talleres, congresos, intercambios con otras ANP, entre otras).

### Objetivo particular

- Capacitar al personal del santuario en las habilidades y conocimientos necesarios para la realización de sus funciones.

### Metas y resultados esperados

- Contar con una plantilla de personal capacitado.
- Establecer un programa de capacitación periódica.

Actividades* y acciones	Plazo
<i>Desarrollar y operar un programa de capacitación de recursos humanos</i>	
Identificar las necesidades de capacitación del personal	C
Promover la participación en eventos de capacitación y el intercambio de experiencias con otras ANP, ONG y Centros de Investigación	C
Desarrollar un programa anual de capacitación del personal	P

\* Las actividades se presentan en letra cursiva.

# 7

---

## **Ordenamiento ecológico y subzonificación**

### **ORDENAMIENTO ECOLÓGICO**

La región donde se encuentra ubicado el santuario cuenta con un programa de ordenamiento ecológico del territorio (POET), publicado como acuerdo en el Periódico Oficial del Estado de Jalisco el 27 de febrero y 29 de abril de 1999. Este ordenamiento ecológico de la Costa de Jalisco cubre la superficie completa de 10 municipios: Puerto Vallarta, Cabo Corrientes, Tomatlán, Cihuatlán, Talpa de Allende, Purificación, Casimiro Castillo, Cuautitlán, Autlán y La Huerta, frente a las costas de éste último se ubica el Santuario Islas de la Bahía de Chamela.

En el POET se consideró a las Islas de la Bahía de Chamela como “Anp 3, UGA 3” (Uso predominante: Áreas Naturales a ser decretadas; Fragilidad ambiental (5) máxima).

### **ZONIFICACIÓN Y SUBZONIFICACIÓN**

De conformidad con lo previsto por el artículo 3, fracción XXXVII, de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, la zonificación es un instrumento técnico de planeación que puede ser utilizada en el establecimiento de las áreas naturales protegidas. Permite ordenar su territorio en función del grado de conservación y representatividad de sus ecosistemas, la vocación natural del terreno, el uso actual y potencial, de conformidad con los objetivos dispuestos en la declaratoria correspondiente. La subzonificación consiste en el instrumento técnico y dinámico de planeación, que se establece en el presente programa de manejo y que será utilizado en el manejo del santuario, con el fin de ordenar detalladamente la superficie que comprende.

## **Criterios de subzonificación**

La categoría de Santuario sólo permite la realización de actividades de investigación, recreación y educación ambiental, compatible con la naturaleza y características del área, ello de conformidad con lo previsto por la LGEEPA, su Reglamento en Materia de Áreas Naturales Protegidas y el Decreto de creación, así como a las zonas, temporadas y modalidades que determine la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales de acuerdo con las disposiciones legales aplicables y, en su caso, en coordinación con otras dependencias de la Administración Pública Federal.

En términos de lo previsto por los párrafos segundo y sexto del Artículo 47 Bis 1, de la LGEEPA, que señalan que en el caso en que la declaratoria correspondiente sólo prevea un polígono general, éste podrá subdividirse por una o más subzonas previstas para las zonas de amortiguamiento, atendiendo a la categoría de manejo que corresponda; en los santuarios, se podrán establecer subzonas de uso público y de recuperación en las zonas de amortiguamiento.

Aunado a lo anterior, y considerando la relevancia del santuario, así como por poseer ambientes únicos que se han desarrollado y se mantienen en condiciones de relativo aislamiento, por albergar componentes de flora y fauna muy importantes e interesantes, que no ocurren o que su ecología es muy diferente a la que desarrollan en tierra firme, algunas de ellas endémicas o consideradas en la norma oficial mexicana en alguna categoría de riesgo, o por la presencia de colonias reproductoras de varias especies de aves marinas como los bobos de patas amarillas (*Sula leucogaster*) y azules (*Sula nebouxii*), pelícanos cafés (*Pelecanus occidentalis*), ibis blancos (*Eudocimus albus*), y de murciélagos insectívoros (*Pteronotus* spp. y *Mormoops megalophylla*) y nectarívoros (*Leptonycteris curasoae*) que ahí encuentran las condiciones adecuadas para completar esa parte crítica en sus ciclos de vida, y considerando que desde el punto de vista paisajístico, las islas representan el elemento distintivo y representativo de la Bahía de Chamela lo cual les confiere un significado especial por su atractivo natural, belleza escénica y como patrimonio común a los habitantes y visitantes de esta importante bahía. Se considera relevante señalar las colonias de anidación de aves y de murciélagos, por su importancia para protección y conservación.

## **Políticas y subzonas de manejo**

De acuerdo con lo previsto por el Decreto de creación del santuario "Islas La Pajarera, Cocinas, Mamut, Colorado, San Pedro, San Agustín, San Andrés, Negrita, y los islotes Los Anegados, Novillas, Mosca y Submarino, situadas en la Bahía de Chamela, frente a las costas del Municipio de La Huerta, Estado de Jalisco, publicado mediante Decreto en el Diario Oficial de la Federación el día 13 de junio del 2002, las políticas de manejo del santuario están íntimamente relacionadas con la caracterización biológica de la

subzonificación, lo que permite compatibilizar los objetivos de conservación del área natural protegida, con las actividades que se han venido desarrollando hasta el momento.

Por lo antes expuesto, en el Santuario, se establecen las siguientes subzonas (ver figura 2):

- Subzona de Uso Público: Playas de Islas La Pajarera y Cocinas.
- Subzona de Recuperación A: Islas La Pajarera y Cocinas.
- Subzona de Recuperación B: Isla Mamut e Islotes Los Anegados, Mosca y Submarino.
- Subzona de Recuperación C: Islas Colorada, San Pedro, San Agustín, San Andrés, Negrita e Islote Novillas.

### **Subzona de Uso Público: Playas de las Islas La Pajarera y Cocinas**

Constituida por 4 polígonos con una superficie total de 1.07 hectáreas, comprende las playas de la Isla Cocinas, abarcando una superficie de 0.98 hectáreas, ubicadas en la parte sureste y noreste de la Isla, y La Pajarera (o Isla Passavera o de los Pájaros) con una superficie de 0.09 hectáreas, ubicada en la parte noreste de la propia Isla, son sitios naturales de acceso para el desembarco en forma segura, y son visitadas frecuentemente para la realización de actividades recreativas como la observación de flora y fauna.

Subzona de uso público playas de islas Pajarera y Cocinas	
Actividades permitidas	Actividades no permitidas
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Actividades recreativas</li> <li>2. Colecta científica<sup>1</sup></li> <li>3. Colecta científica<sup>2</sup></li> <li>4. Desembarco exclusivamente en sitios autorizados</li> <li>5. Educación ambiental</li> <li>6. Fotografía, filmación y sonografía con fines científicos, culturales o educativos</li> <li>7. Instalación de campamentos temporales para el manejo, operación, monitoreo, investigación y vigilancia del santuario</li> <li>8. Investigación científica y monitoreo ambiental</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Alimentar, tocar o hacer ruidos intensos que alteren el comportamiento natural de los ejemplares de vida silvestre</li> <li>2. Apertura de nuevos senderos y brechas</li> <li>3. Aprovechamiento extractivo, salvo para la colecta científica</li> <li>4. Aprovechamientos forestales, mineros o actividades industriales</li> <li>5. Cacería</li> <li>6. Cortar leña</li> <li>7. Construcción de obra pública o privada</li> <li>8. Destruir o perturbar sitios de alimentación, anidación, refugio o reproducción de aves y murciélagos</li> <li>9. Establecimiento de campamentos pesqueros</li> <li>10. Introducir especies o poblaciones exóticas invasoras</li> <li>11. Introducir vehículos con y sin motor, salvo para las actividades de inspección y vigilancia, así como para operación del santuario</li> <li>12. Marcar árboles</li> <li>13. Pernoctar en las islas, salvo para el manejo, operación, monitoreo, investigación y vigilancia del santuario</li> <li>14. Realizar actividades de pesca desde las islas y los islotes</li> <li>15. Tirar desperdicios o descargar contaminantes</li> <li>16. Usar energía térmica y lumínica</li> <li>17. Uso de fuego</li> </ol>

1 Conforme a lo previsto por el artículo 2o., fracción VI del Reglamento de la Ley General de Vida Silvestre.

2 Conforme a lo previsto por el artículo 2o., fracción VII del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.

### Subzona de recuperación A: Islas La Pajarera y Cocinas

Constituida por 3 polígonos, 1 en la Isla La Pajarera (20.43 hectáreas) y 2 en la Isla Cocinas (30.09 hectáreas), con una superficie total de 50.52 hectáreas.

En esta subzona se ubican las colonias de anidación de aves y de murciélagos con alguna categoría de protección de conformidad con la Norma Oficial Mexicana NOM 059-SEMARNAT-2001, 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, tales como paño mínimo (*Oceanodroma microsoma*) pardela mexicana (*Puffinus opisthelas*) rabijunco pico rojo (*Phaethon aethereus*) garza tigre- mexicana (*Tigrisoma mexicanum*), gaviota ploma (*Larus heermanni*). En cuanto a murciélagos se tiene al murciélago hocicudo de curazao (*Leptonycteris curasoae*) y

murciélago platanero (*Musonycteris harrisoni*). También existen reptiles como la iguana (*Iguana iguana*). En tal virtud, por su importancia para protección y conservación de dichas especies se establece esta subzona.

### **Subzona de Recuperación B: Isla Mamut e Islotes Los Anegados, Mosca y Submarino**

Constituida por 41 polígonos con una superficie total de 2.75 hectáreas. 38 polígonos en los Islotes Los Anegados (2.18 hectáreas), 1 en la Isla Mamut (0.24 hectáreas), 1 en el Islote Mosca (0.28 hectáreas), y 1 en el Islote Submarino (0.05 hectáreas).

En ninguna de las islas y los islotes que comprende es posible el desembarco de manera segura. En la Isla Mamut, también conocida como El Elefante o Esfinge, carece de vegetación, si bien en ella no existe un sitio de anidación, resulta una zona importante por ser utilizadas por diferentes especies para su descanso. Con relación a Islotes Los Anegados e Islote Mosca e Islote Submarino o el Submarino, son un grupo de poco más de 8 islotes, que carecen de cobertura vegetal y sólo algunas plantas xerófilas aisladas crecen sobre grietas. También son utilizados por aves marinas como sitios de descanso temporal. Están formados por una plataforma rocosa desprovista de cualquier vegetación debido a la acción de oleaje que constantemente puede llegar a cubrirlos.

### **Subzona de Recuperación C: Islas Colorada, San Pedro, San Agustín, San Andrés, Negrita e Islote Novillas**

Constituida por 6 polígonos, con una superficie total de 19.85 hectáreas.

**Isla Colorada o Colorado:** abarca 1 polígono de 4.51 hectáreas. Está rodeada por acantilados. La parte central de la isla es una meseta cubierta predominantemente por vegetación xerófila muy cerrada. Es sitio de anidación y de descanso para las aves marinas tales como bobo de patas amarillas (*Sula leucogaster*) y bobo de patas azules (*Sula nebouxii*).

**Isla San Pedro:** abarca 1 polígono de 2.28 hectáreas. Es una de las islas más pequeñas junto con la Isla Negra. Su vegetación dominante es el matorral xerófilo y sólo una pequeña fracción de su vertiente oriental posee elementos arbustivos y arbóreos de selva baja. También es utilizada por aves marinas como sitio de descanso.

**Isla San Agustín:** abarca 1 polígono de 3.30 hectáreas. También conocida como San Francisco o Don Panchito, su contorno está formado de acantilados. Está cubierta por vegetación arbórea y arbustiva bien desarrollada con elementos de selva baja, aunque tiene zonas donde dominan los elementos xerófilos. En ella se ubica una cueva que es

un sitio importante de reproducción y descanso de miles de murciélagos nectarívoros e insectívoros.

**Isla San Andrés:** abarca 1 polígono de 7.15 hectáreas. Esta isla es la tercera más grande de la bahía y posee vegetación de tipo xerófilo con cactáceas tales como opuntias, mamilarias, y agavaceas que hacen muy difícil su acceso. Algunas de ellas se encuentran previstas en la Norma Oficial Mexicana NOM 059-SEMARNAT-2001, 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, tales como el nopal excelso (*Opuntia excelsa*) y *Peniocereus cuixmalensis* (sin nombre común). Existen también colonias de murciélagos insectívoros.

**Isla Negrita:** abarca 1 polígono de 1.87 hectáreas, conocida también como Isla Negra o La Bufadora. Es la isla más pequeña y cuenta con plantas xerófilas, agaves principalmente y en algunas zonas dominan las hierbas. Está rodeada por una gran cantidad de rocas sumergidas a su alrededor.

**Islote Novillos:** abarca 1 polígono de 0.74 hectáreas. El centro del islote es plano, su vegetación es muy cerrada y consiste de plantas xerófilas. Las aves la utilizan sólo como sitio de descanso.

En ninguna de las islas y los islotes hay sitios seguros para desembarcar y en ellas se protegen elementos clave de la biodiversidad del santuario, por lo que por cuestiones de seguridad para visitantes y usuarios, así como para protección de la flora y la fauna, no se permiten las actividades recreativas y de educación ambiental. El desembarco se permite exclusivamente para actividades de investigación científica.

<b>Subzona de recuperación A, B y C</b>	
<b>Actividades permitidas</b>	<b>Actividades no permitidas</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Colecta científica<sup>1</sup></li> <li>2. Colecta científica<sup>2</sup></li> <li>3. Fotografía, filmación y sonografía con fines científicos, culturales o educativos</li> <li>4. Investigación científica y monitoreo ambiental</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Actividades recreativas</li> <li>2. Alimentar, tocar o hacer ruidos intensos que alteren el comportamiento natural de los ejemplares de vida silvestre</li> <li>3. Apertura de senderos y brechas</li> <li>4. Aprovechamiento extractivo, salvo para la colecta científica</li> <li>5. Aprovechamientos forestales, mineros o actividades industriales</li> <li>6. Cacería</li> <li>7. Construcción de obra pública o privada</li> <li>8. Cortar leña</li> <li>9. Destruir o perturbar sitios de alimentación, anidación, refugio o reproducción de aves y murciélagos</li> <li>10. Destruir o perturbar la vegetación</li> <li>11. Establecer campamentos turísticos</li> <li>12. Establecimiento de campamentos pesqueros</li> <li>13. Instalación de campamentos temporales para el manejo, operación, monitoreo, investigación y vigilancia del santuario</li> <li>14. Introducir especies o poblaciones exóticas</li> <li>15. Introducir vehículos con y sin motor, salvo para las actividades de inspección, vigilancia y manejo del santuario</li> <li>16. Marcar árboles</li> <li>17. Pernoctar en las islas</li> <li>18. Realizar actividades de pesca desde las islas y los islotes</li> <li>19. Tirar desperdicios o descargar contaminantes</li> <li>20. Usar energía térmica y lumínica</li> <li>21. Uso de fuego</li> <li>22. Venta de alimentos y artesanías</li> </ol>

1 Conforme a lo previsto por el artículo 2o., fracción VI del Reglamento de la Ley General de Vida Silvestre.

2 Conforme a lo previsto por el artículo 2o., fracción VII del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.

## **Zona de influencia**

La zona de influencia del Santuario Islas de la Bahía de Chamela, abarca el área cubierta por la llamada ventana Chamela-Careyes del mencionado ordenamiento; así como la porción marina que las circunda y que en términos de una definición de límites corresponde a la porción marina en una franja de 5 millas náuticas de ancho desde la desembocadura del Río San Nicolás en el extremo norte, hasta la desembocadura del Río Purificación en el sur.

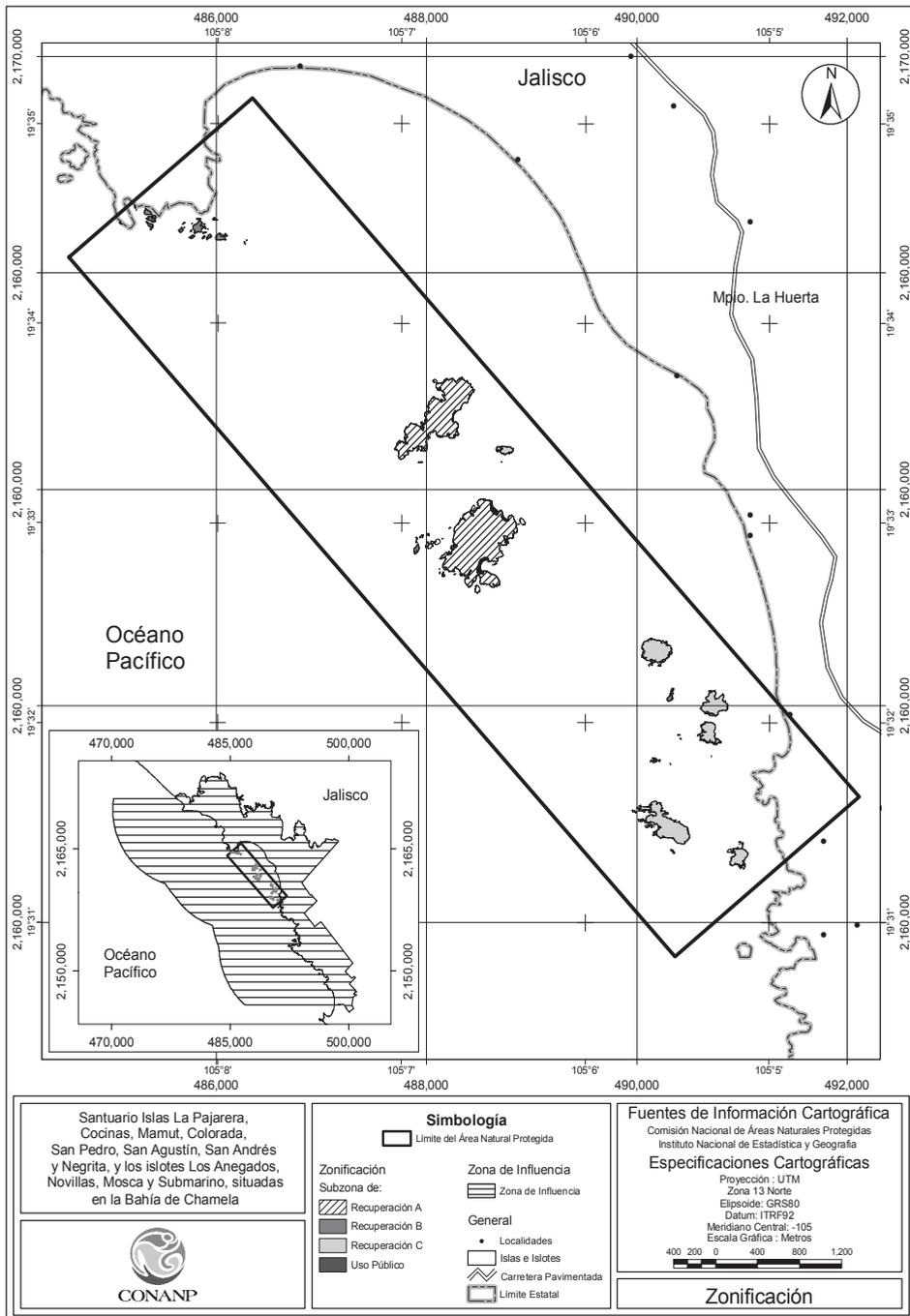
La zona de influencia contiene potencial turístico por lo que se hace necesario ordenar su desarrollo bajo criterios de sustentabilidad para evitar los problemas ambientales a los que ya se enfrentan los desarrollos turísticos existentes.

En las inmediaciones de la Bahía de Chamela se han instalado unos pocos y pequeños hoteles muy rústicos, principalmente para el turismo regional de temporada que provienen de la ciudad de Guadalajara.

Por otra parte, las actividades de pesca en la bahía de Chamela, están orientadas principalmente al comercio local y se realizan por parte de pequeñas cooperativas existentes en Chamela y Pérula en ambos extremos de la bahía y la de Careyes al sur de la bahía.

Las artes de pesca más utilizadas en el área de influencia del santuario son: trasmallos, redes agalleras, palangres, atarrayas y chinchorros playeros y comerciales (la captura de sardina se hace generalmente por la noche, debido a la bioluminiscencia que despiden estos organismos).

**Figura 2. Mapa de localización y subzonificación del santuario islas La Pajarera, Cocinas, Mamut, Colorada, San Pedro, San Agustín, San Andrés y Negrita, y los islotes Los Anegados, Novillas, Mosca y Submarino, situados en la Bahía de Chamela.**





# 8

---

## Reglas administrativas

### CAPÍTULO I

#### Disposiciones generales

**Regla 1.** Las presentes reglas administrativas son de observancia general y obligatoria para todas las personas físicas o morales que realicen obras o actividades dentro del santuario Islas de la Bahía de Chamela, ubicado frente a las costas del Municipio de La Huerta, en el Estado de Jalisco, que comprende las islas de La Pajarera, Cocinas, Mamut, Colorada, San Pedro, San Agustín, San Andrés y Negrita y los islotes Los Anegados, Novillas, Mosca y Submarino.

**Regla 2.** La aplicación de las presentes reglas administrativas, corresponde a la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, por conducto de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, en coordinación con la Secretaría de Gobernación, sin perjuicio de las atribuciones que corresponden a otras dependencias del ejecutivo federal.

**Regla 3.** Para efectos de lo previsto en las presentes Reglas, se estará en las definiciones que se contienen en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, en su Reglamento en Materia de Áreas Naturales Protegidas, así como a las siguientes:

- I. *Actividades recreativas:* A aquellas consistentes en la observación del paisaje, flora y fauna en su hábitat natural, con el fin de apreciar los atractivos naturales del santuario.

- II. *CONANP*: A la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, órgano des-concentrado de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.
- III. *Dirección*: A Unidad Administrativa de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, encargada de la administración y manejo del santuario Islas de la Bahía de Chamela.
- IV. *LGEEPA*: A Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.
- V. *LGVS*: A Ley General de Vida Silvestre.
- VI. *Prestador de servicios recreativos*: A Persona física o moral que se dedica a la organización de grupos de visitantes, que tienen como objeto ingresar al Santuario Islas de la Bahía de Chamela, con fines recreativos y que requieren de la autorización otorgada por la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas.
- VII. *PROFEPA*: A A la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente, órgano des-concentrado de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.
- VIII. *Reglas*: A las presentes reglas administrativas.
- IX. *Santuario*: A Las islas La Pajarera, Cocinas, Mamut, Colorada, San Pedro, San Agustín, San Andrés y Negrita, y los islotes Los Anegados, Novillas, Mosca y Submarino, situadas en la Bahía de Chamela, frente a las costas del municipio de La Huerta, en el Estado de Jalisco, establecido mediante Decreto, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 13 de junio de 2002.
- X. *SEMARNAT*: A la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.
- XI. *Usuario*: A persona física o moral que en forma directa o indirecta utiliza o se beneficia de los recursos naturales existentes en el santuario.
- XII. *Visitantes*: A todas aquellas personas que ingresen al Santuario con la finalidad de realizar actividades recreativas.

**Regla 4.** Cualquier persona que realice actividades dentro del santuario, que requieran autorización, está obligada a presentar el permiso correspondiente, cuantas veces le sea requerido, ante la Dirección y la PROFEPA.

**Regla 5.** Todas las personas que ingresen al Santuario deberán coleccionar los residuos sólidos generados durante el desarrollo de sus actividades y depositarlos en los sitios destinados para tal efecto en el continente.

**Regla 6.** Los visitantes, prestadores de servicios turísticos, y usuarios, en su caso, del santuario deberán cumplir con las presentes reglas administrativas, y tendrán las siguientes obligaciones:

- I. Cubrir, en su caso, las cuotas establecidas en la Ley Federal de Derechos;
- II. Hacer uso exclusivamente de las rutas y senderos establecidos para recorrer el santuario;
- III. Respetar la señalización y la subzonificación del santuario;

- IV. Atender las observaciones y recomendaciones formuladas por el personal de la Dirección del santuario y de la PROFEPA, relativas a asegurar la protección y conservación de los ecosistemas del mismo;
- V. Brindar el apoyo y las facilidades necesarias para que el personal de la CONANP y la PROFEPA realice labores de vigilancia, protección y control, así como cualquier otra autoridad competente en situaciones de emergencia o contingencia, y
- VI. Hacer del conocimiento del personal de la Dirección del santuario y de la PROFEPA, las irregularidades que hubieren observado, durante su estancia en el santuario.

**Regla 7.** La Dirección del santuario podrá solicitar a los visitantes o prestadores de servicios turísticos la información que a continuación se describe, con la finalidad de realizar las recomendaciones en materia de residuos sólidos; prevención de incendios forestales y protección de los elementos naturales existentes en el Santuario; así como para obtener información que se utilice en materia de protección civil y protección al turista:

- a. Descripción de las actividades a realizar;
- b. Tiempo de estancia;
- c. Lugares a visitar, y
- d. Origen del visitante.

## **CAPÍTULO II**

### **De las autorizaciones, concesiones y avisos**

**Regla 8.** Se requerirá de autorización de la SEMARNAT, por conducto de la CONANP para realizar dentro del mismo, la siguiente actividad:

- I. Actividades turístico recreativas dentro de áreas naturales protegidas, en su modalidad sin vehículos.

**Regla 9.** Se requerirá autorización por parte de la SEMARNAT, a través de sus distintas unidades administrativas para la realización de las siguientes actividades, en términos de las disposiciones legales aplicables.

- I. Manejo, control y remediación de problemas asociados a ejemplares o poblaciones que se tornen perjudiciales;
- II. Obras y actividades que requieren de presentación de una manifestación de impacto ambiental, en todas sus modalidades;
- III. Colecta de ejemplares, partes y derivados de vida silvestre con fines de investigación científica y propósitos de enseñanza, en todas sus modalidades, y
- IV. Autorización de traslado de ejemplares vivos de especies silvestres.

**Regla 10.** Para realizar las siguientes actividades se deberá presentar previamente un aviso acompañado con el proyecto correspondiente, a la Dirección del santuario:

- I. Educación ambiental que no implique ninguna actividad extractiva;
- II. Investigación sin colecta o manipulación de especímenes de especies no consideradas en riesgo;
- III. Monitoreo sin colecta o manipulación de especímenes de especies no consideradas en riesgo, y
- 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.

Previo a la realización de actividades de investigación con colecta o manipulación de ejemplares de flora y fauna silvestre, el interesado deberá, además de contar con la autorización correspondiente, presentar un aviso ante la Dirección del santuario.

**Regla 11.** La vigencia de la autorización señalada en la Regla 8 será:

- I. Hasta por un año, para prestación de servicios turísticos.

**Regla 12.** Para la obtención de las autorizaciones y prórrogas a que se refiere el presente capítulo, el interesado deberá cumplir con los términos y requisitos, así como sujetarse a los procedimientos establecidos en las disposiciones jurídicas aplicables.

### **CAPÍTULO III**

#### **De los prestadores de servicios recreativos**

**Regla 13.** Las actividades recreativas podrán realizarse solamente en la Subzona de Uso Público.

**Regla 14.** El guía que pretenda llevar a cabo sus actividades dentro del santuario deberá cumplir con lo establecido en las siguientes normas oficiales, según corresponda:

- NOM-08-TUR-2002, que establece los elementos a que deben sujetarse los guías generales y especializados en temas o localidades específicas de carácter cultural.
- NOM-09-TUR-2002 que establece los elementos a que deben sujetarse los guías especializados en actividades específicas.

**Regla 15.** Los prestadores de servicios turísticos que pretendan desarrollar actividades turísticas dentro del santuario deberán cerciorarse de que su personal y los visitantes

que contraten sus servicios cumplan con lo establecido en las presentes Reglas y, en la realización de sus actividades serán sujetos de responsabilidad en los términos que establezcan las disposiciones jurídicas que resulten aplicables.

La Dirección del santuario no se hará responsable por los daños que sufran en sus bienes, equipos o sobre si mismos los visitantes o usuarios, ni de aquéllos causados a terceros, durante la realización de las actividades dentro del santuario.

**Regla 16.** Los prestadores de servicios recreativos deberán contar con un seguro de responsabilidad civil o de daños a terceros, con la finalidad de responder de cualquier daño o perjuicio que sufran en su persona o en sus bienes los visitantes, así como de los que sufran los vehículos y equipo, o aquellos causados a terceros durante su estancia y desarrollo de actividades en el santuario.

#### **CAPÍTULO IV**

##### **De los visitantes**

**Regla 17.** Sólo se podrá desembarcar en los sitios señalados por la Dirección del santuario.

**Regla 18.** En las subzonas de Uso Público Playas de Islas Cocinas y La Pajarera sólo se permitirá un máximo de 60 visitantes simultáneamente debido a la fragilidad de los ecosistemas existentes en las islas.

#### **CAPÍTULO V**

##### **De la investigación científica**

**Regla 19.** Todo investigador que ingrese al Santuario con el propósito de realizar colecta con fines científicos deberá notificar a la Dirección del santuario sobre el inicio de sus actividades, antes de dar comienzo a las mismas, adjuntando una copia de la autorización con la que se cuente; asimismo, deberá informar al mismo del término de sus actividades y hacer llegar a la Dirección del santuario una copia de los informes exigidos en dicha autorización.

**Regla 20.** Con objeto de garantizar la correcta realización de las actividades de colecta e investigación científica y salvaguardar la integridad de los ecosistemas y de los investigadores, estos últimos deberán sujetarse a los lineamientos y condicionantes establecidos en la autorización respectiva, y observar lo dispuesto en el Decreto de establecimiento del santuario, el presente Programa de Manejo, la NOM-126-SEMARNAT-2000, que establece las especificaciones para la realización de actividades de colecta científica de material biológico de especies de flora y fauna silvestre y otros recursos biológicos en el territorio nacional y demás disposiciones legales aplicables.

**Regla 21.** Los investigadores no podrán extraer ejemplares de flora, fauna, fósiles, rocas o minerales del santuario, salvo que cuenten con la autorización por parte de las autoridades correspondientes, de acuerdo con la legislación aplicable en la materia.

**Regla 22.** Sólo podrán realizarse las colectas especificadas en la autorización correspondiente, en el caso de organismos capturados accidentalmente deberán ser liberados en el sitio de la captura.

**Regla 23.** Quienes realicen actividades de colecta científica dentro del santuario, deberán destinar al menos un duplicado del material biológico colectado a instituciones o colecciones científicas mexicanas, en términos de lo establecido por la LGVS.

## CAPÍTULO VI De los aprovechamientos

**Regla 24.** En el Santuario Islas de la Bahía de Chamela sólo se permitirá la realización de actividades relacionadas con la protección de sus ecosistemas, de conservación, de investigación, recreación y educación ambiental, compatibles con la naturaleza y características del área, de conformidad con el Decreto, el Programa de Manejo y demás disposiciones legales aplicables.

## CAPÍTULO VII De la subzonificación

**Regla 25.** Con la finalidad de conservar los ecosistemas y la biodiversidad existente en el Santuario, así como delimitar territorialmente la realización de actividades dentro del mismo, se establecen las siguientes subzonas:

Subzona	Polígonos	Superficie
Uso Público	Isla La Pajarera (abarca el polígono 1)	0.09 hectáreas
	Isla Cocinas (abarca los polígonos 2 a 4)	0.98 hectáreas
Recuperación A	Isla La Pajarera (abarca el polígono 1)	20.43 hectáreas
	Isla Cocinas (abarca los polígonos 2 y 3)	30.09 hectáreas
Recuperación B	Islotes Los Anegados (abarca los polígonos 1 a 38)	2.18 hectáreas
	Isla Mamut (abarca el polígono 39)	0.24 hectáreas
	Islote Mosca (abarca el polígono 40)	0.28 hectáreas
	Islote Submarino (abarca el polígono 41)	0.05 hectáreas
Recuperación C	Islote Novillos (abarca el polígono 1)	0.74 hectáreas
	Isla Colorada (abarca el polígono 2)	4.51 hectáreas
	Isla San Agustín (abarca el polígono 3)	3.30 hectáreas
	Isla San Pedro (abarca el polígono 4)	2.28 hectáreas

Subzona	Polígonos	Superficie
	Isla San Andrés (abarca el polígono 5)	7.15 hectáreas
	Isla Negrita (abarca el polígono 6)	1.87 hectáreas
Las hectáreas faltantes son zona marina		

**Regla 26.** El desarrollo de las actividades permitidas y no permitidas dentro de las subzonas mencionadas en la regla anterior, estará a lo previsto en el apartado denominado Políticas de Manejo y Subzonas, del presente Programa de Manejo.

## CAPÍTULO VIII De las actividades prohibidas

**Regla 27.** Dentro del santuario queda prohibido:

- I. Extraer flora y fauna viva o muerta, así como otros elementos biogenéticos cuando se realicen sin autorización, o sea contrario a lo dispuesto por las normas oficiales mexicanas.
- II. Modificar las condiciones naturales del área, incluyendo sus recursos naturales, salvo que sea necesario para el cumplimiento del decreto y del Programa de Manejo.
- III. Realizar actividades cinegéticas, así como introducir especies exóticas.
- IV. Realizar actividades de investigación de especies de flora y fauna silvestres, sin autorización de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.
- V. Realizar actividades de dragado o de cualquier naturaleza que generen la suspensión de sedimentos o provoquen áreas fangosas o limosas dentro del área protegida o zonas aledañas.
- VI. Realizar aprovechamientos forestales, mineros o actividades industriales.
- VII. Tirar o abandonar desperdicios.
- VIII. Uso de explosivos.
- IX. Verter, descargar contaminantes, desechos o cualquier tipo de material nocivo al suelo, subsuelo, al mar y en demás zonas del área.

## CAPÍTULO IX De la inspección y vigilancia

**Regla 28.** La inspección y vigilancia del cumplimiento de las presentes Reglas, corresponde a la SEMARNAT por conducto de la PROFEPA, sin perjuicio de las atribuciones que correspondan a otras dependencias del Ejecutivo Federal.

**Regla 29.** Toda persona que tenga conocimiento de alguna infracción o ilícito que pudiera ocasionar algún daño a los ecosistemas del santuario deberá notificar a las auto-

ridades competentes de dicha situación, por conducto de la PROFEPA o la Dirección del santuario, con el objeto de realizar las gestiones correspondientes.

## **CAPÍTULO X**

### **De las sanciones y recursos**

**Regla 30.** Las violaciones al presente instrumento serán sancionadas de conformidad con lo dispuesto en la LGEEPA y sus reglamentos, así como en el Título XXV del Código Penal Federal y demás disposiciones legales aplicables.

## 9

---

# Programa operativo anual

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

A través del POA es posible organizar las actividades a realizar en el santuario durante el periodo seleccionado, considerando para ello, el presupuesto a ejercer en su operación.

Este instrumento constituye también la base sobre la cual los corresponsables de la coadministración y la CONANP podrán negociar el presupuesto para cada ciclo, considerando las necesidades y expectativas de cada una de las áreas.

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

### **METODOLOGÍA**

Para la elaboración del POA, la dirección del santuario deberá observar las acciones contenidas en los componentes del programa de manejo (PM), las cuales se encuentran temporalizadas en corto, mediano y largo plazos, para seleccionar las acciones que habrán de ser iniciadas y/o cumplidas en el periodo de un año. Se deberá considerar que aún cuando haya acciones a mediano o largo plazos, algunas de ellas deberán tener inicio desde el corto plazo.

Para definir 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-ZOPP*).

La planificación toma forma a través de un “marco lógico”, en el que se presentan objetivos, resultados y actividades, al mismo tiempo 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 seis apartados que deberán respetar lo dispuesto en el PM, utilizando para ello los formatos que al efecto elabore la Dirección de Evaluación y Seguimiento (DES) de la CONANP y que atiendan a los siguientes criterios:

- Datos generales del santuario, en los que se describen las características generales del área.
- Antecedentes, en los que se enumeran los principales resultados obtenidos dentro del área.
- Diagnóstico, consistente en la identificación de Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas que enfrenta el Santuario.
- 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.
- Los proyectos, incluyen la descripción de actividades que permitirán la concreción de los objetivos, alineadas a los resultados estratégicos planteados en el marco lógico. La DES determinará los criterios y lineamientos para la elaboración de proyectos.
- El mapa presupuestal, incluye el desglose de partidas y la calendarización del presupuesto fiscal que se requiere para ejecutar el POA, en cuestión.
- La matriz de fuentes externas, 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 menciona anteriormente, el POA constituye no sólo una herramienta de planeación, sino también de negociación de presupuesto, por lo que será necesario que se elabore durante los meses de septiembre-octubre del año anterior a su ejecución.

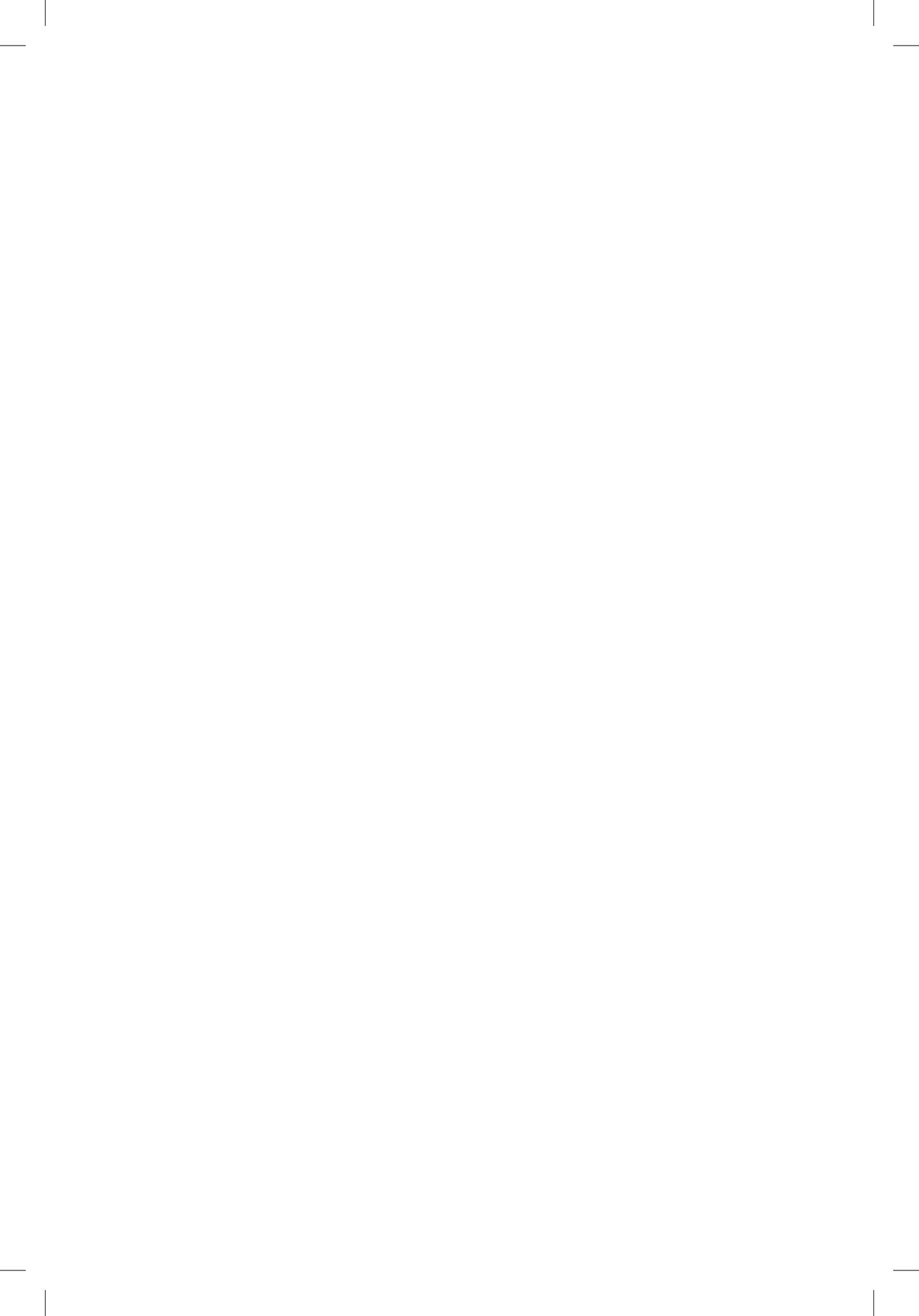
Una vez elaborado cada POA, será analizado por la DES, así como por las áreas técnicas de Oficinas Centrales, quienes emitirán su opinión respecto a las actividades

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, la Dirección de Evaluación y Seguimiento definirá las fechas de entrega a Oficinas Centrales, recepción de observaciones y entrega definitiva.

<b>La Dirección del ANP</b>			
Entregará a la dirección regional la propuesta de POA	Entregará a las oficinas centrales la propuesta de 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



# 10

---

## Evaluación de la efectividad

### PROCESO DE EVALUACIÓN

La evaluación se realizará en dos vertientes: del Programa de Manejo y del Programa Operativo Anual

La evaluación del Programa de Manejo del santuario Islas de la Bahía de Chamela, es fundamental, ya que al constituirse como el documento rector que incluye las líneas estratégicas que deben ser abordadas 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 que formen parte del propio programa.

La ejecución del Programa de Manejo se realizará a través de los Programas Operativos Anuales (POA) que defina la Dirección del santuario. Esto es, que año con año la 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 ANP, contra las metas propuestas en el PM; 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-incumplimiento de metas, calidad en la realización de acciones), y a la gestión (aplicación del gasto).

La evaluación de la efectividad de manejo de las áreas protegidas es un proceso estratégico que sirve para estimar o “medir” el progreso, conocer aciertos, identificar debilidades y fortalezas, entender si los esfuerzos han sido efectivos y eficientes, analizar costos y beneficios de ciertos procesos dentro de un área, coleccionar información, compartir experiencias, promover responsabilidades y, sobre todo, promover el manejo adaptativo.

Varios son los métodos que se han venido usando para el seguimiento y evaluación de la efectividad de manejo. Algunos ejemplos incluyen el proceso desarrollado por De Faria (1993), que incorpora una escala de clasificación basada en el sistema de la ISO10004, el método establecido por The Nature Conservancy (TNC) para su programa de Parques en Peligro, el sistema establecido por TNC como parte del proyecto PROARCAS/CAPAS, El Método para Áreas Marinas, ¿Cómo Evaluar un Area Marina Protegida? elaborada por WCPA-NOAA-WWF y el Tracking Tool para la evaluación del progreso desarrollado por la Alianza Forestal del Banco Mundial y la WWF, entre otros.

Asimismo, 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 será revisado por lo menos cada cinco años con el objeto de evaluar su efectividad y proponer posibles modificaciones.

Asimismo, podrá ser modificado en todo o en parte, cuando éste resulte inoperante para el cumplimiento de los objetivos del ANP, para lo cual la Dirección del santuario solicitará la opinión del comité técnico.

Previo análisis y opinión del comité técnico del santuario, se podrá modificar el presente programa de manejo cuando:

- I. Las condiciones naturales y originales del área 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 se publicará en el Diario Oficial de la Federación.

## **DIRECTRICES GENERALES PARA EVALUAR LA EFECTIVIDAD DE MANEJO DE ÁREAS PROTEGIDAS**

El objetivo principal de la evaluación de áreas protegidas es: Mejorar la conservación y efectividad de manejo de dichas áreas – tanto para las áreas individuales como para los sistemas nacionales.

Los resultados de una evaluación sirven para: apoyar a los directores en el mejoramiento del manejo diario de las áreas protegidas a través del manejo adaptable; influenciar las políticas en beneficio de las áreas protegidas y los arreglos para su manejo, además de informar, mejorar y elevar el grado de comprensión de la sociedad civil.

### **Directrices generales**

Se proponen las siguientes directrices generales como base para sistemas de evaluación.

- Los sistemas de evaluación deben promover la participación en todas las etapas del proceso, involucrar a todas las organizaciones y personas físicas que puedan tener un interés genuino y demostrado en el manejo y/o en el uso de un área.
- La evaluación debe basarse en un sistema bien definido, transparente y comprensible. Los resultados deberán ser accesibles para todas las personas interesadas.
- Los objetivos de manejo y los criterios para valorar el cumplimiento, deben estar claramente definidos y entendidos por los directores y los asesores.
- Las evaluaciones de efectividad de manejo deberán enfocar la atención en los aspectos prioritarios –incluyendo amenazas y oportunidades – afectando o potencialmente afectando el logro de objetivos de manejo.
- La consideración de un rango de factores (contexto, planificación, insumos, proceso de manejo, productos y resultados e impactos) puede contribuir a un sistema de evaluación.
- Los indicadores de desempeño deben guardar relación con los aspectos sociales, ambientales y administrativos, incluyendo la relación del área protegida y su entorno.
- Cualquier limitación de la evaluación debe ser claramente identificada en el informe de la misma.
- El sistema debe ser capaz de detectar y mostrar los cambios en el tiempo a través de evaluaciones periódicas.

- El informe de la evaluación debe documentar, tanto las fuerzas como las debilidades de manejo. Además se debe señalar cuales aspectos quedan bajo el control del director y cuales están fuera de su control.
- Una evaluación debe facilitar una lista de prioridades de esfuerzos para el logro de los objetivos de conservación.
- Todas las evaluaciones deben incluir recomendaciones claras para perfeccionar el manejo del área o sistema de áreas protegidas. Los procedimientos administrativos deberán asegurar que los resultados y las recomendaciones retroalimenten la toma de decisiones para mejorar la efectividad de manejo. Estas deberán realizarse para cada uno de los subprogramas de manejo.
- La metodología de la evaluación deberá ser verificada y perfeccionada de la manera requerida.
- Las evaluaciones deben basarse en el conocimiento científico, abarcando tanto los aspectos sociales como los ambientales.
- Las evaluaciones suelen analizar información cuantitativa y cualitativa. Estas bases deberán ser documentadas.

### Marco de Referencia para evaluar la Efectividad de Manejo de Áreas Protegidas y Sistemas de Áreas Protegidas

Elemento de evaluación	Explicación	Criterio valorado	Énfasis de la evaluación
Contexto	¿Dónde estamos ahora? Evaluación de importancia, amenazas y ambiente de políticas relevantes	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Significado</li> <li>– Amenazas</li> <li>– Vulnerabilidad</li> <li>– Contexto nacional</li> </ul>	Estatus
Planificación	¿A dónde queremos llegar? Valoración de la planificación y diseño del área(s)	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Legislación y política de áreas protegidas</li> <li>– Diseño del sistema de áreas protegidas</li> <li>– Diseño de ANP</li> <li>– Planificación del manejo</li> </ul>	Idoneidad  Utilidad
Insumos	¿Qué recursos necesitamos? Proyección de los recursos requeridos para el manejo	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Recursos disponibles para la institución</li> <li>– Recursos para el área</li> <li>– Socios</li> </ul>	Recursos
Proceso	¿Cómo lo hacemos? Valoración de la manera en que se administra el área(s)	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Idoneidad de los procesos de manejo</li> </ul>	Eficiencia e idoneidad

Elemento de evaluación	Explicación	Criterio valorado	Énfasis de la evaluación
Productos Resultados	¿Qué hicimos? Valoración de la implementación de los programas de manejo, suministro de bienes y servicios	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Acciones tomadas para lograr los resultados</li> <li>– Bienes y productos</li> </ul>	Efectividad
Resultados	¿Qué logramos? Evaluación de los resultados y el grado de cumplimiento de los objetivos	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Impactos: Los efectos del manejo en relación con los objetivos</li> </ul>	Efectividad e idoneidad

Adaptado de: Hockings, M. con S. Stolton y N. Dudley (2000). *Evaluating Effectiveness: A framework for assessing management of protected areas*. Best Practice Protected Area Guidelines Series No.6 IUCN y Cardiff University, Gland, Suiza y Cardiff, Reino Unido.



# Bibliografía

---

Aguilar Palomino, B., J. Mariscal-Romero, G. González-Sansón y L.E. Rodríguez-Ibarra. 1996. Ictiofauna demersal de fondos blandos de la plataforma continental de Jalisco y Colima, México, en la primavera de 1995. *Ciencias Marinas* 22(4):469-481.

Álvarez del Villar, J. 1970. *Peces Mexicanos (Claves)*. Instituto Biól-pesq., Comisión Nacional de Consultoría Pesquera, México, D. F.

Álvarez, T. y N. Sánchez. 1997. Notas sobre la alimentación de *Musonycteris* y *Choeroniscus* (Mammalia: Phyllostomidae) en México. *Revista Mexicana de Mastozoología* 1: 113-115.

Arizmendi, M. C., H. Berlanga, L. Marquez. Valdelamar, L. Navarajo y F. Ornelas. 1991. Avifauna de la región de Chamela. *Cuadernos del Instituto de Biología* 4. UNAM, México.

Arizmendi, M. C., H. Berlanga, L. Marquez. Valdelamar y F. Ornelas. 2002. Avifauna de la región de Chamela, Jalisco. En : Noguera, F. A., J. H. Vega Rivera, A. N. García Aldrete y M. Quesada Avendaño (Eds.). *Historia Natural de Chamela*. Instituto de Biología, UNAM. México. Pp. 297-329.

Ayala, R. 1988. Abejas silvestres (Hymenoptera: Apodidae) de Chamela, Jalisco. *Folia Entomológica Mexicana* 77: 395-495.

Ayala, R., F. A. E. R. Noguera, y A. Rodríguez. 1991. La colección entomológica regional de la Estación de Biología Chamela. Pp. 309-332. En: S.R. Anaya, F. Cervantes, R.

Peña, M. Bautista y R. Campos (Eds.). *Colecciones Entomológicas de México: objetivos y estado actual. Memorias del Primer Simposio Nacional de Colecciones Entomológicas*. Soc. Mex. Entomología, México.

Balech E. 1987. Una especie nueva del género *Fragilidium* de la Bahía de Chamela, Jalisco, México. *An. Inst. Biól. (UNAM) Ser. Zool.* 58: 479-486.

Bravo, H. M. 1956. Tremátodos de peces marinos de aguas mexicanas, XI. Estudio de 17 dígenos de las costas del Pacífico, incluyendo seis especies nuevas y un género nuevo. *An. Inst. Biól. UNAM, Ser. Zool.* 27: 45-227.

Bravo, H. M. 1979. Helmintos de peces del Pacífico Mexicano XXXIV. Descripción de una nueva especie del género *Neobivagina* Dillon y Hargis, (Monogenea: Microcotylinae, Monticelli, 1982). *An. Inst. Biól. UNAM, Ser. Zool.* 52 (1): 1-12.

Bravo, H. M. 1981. Helmintos de peces del Pacífico Mexicano XXXVII. Sobre 6 especies conocidas de Monogéneos del suborden Mycrocotylinae Lebedev. *An. Inst. Biól. UNAM, Ser. Zool.* 50 (1): 9-17.

Bravo, H. M y Caballero C. E. 1973 Catálogo de la Colección Helmintológica del Instituto de Biología, UNAM. *Publicaciones especiales 2, Instituto de Biología*, UNAM, México, D.F.

Bullock, S. H. 1986. Climate of Chamela, Jalisco and trends in the South Costal Región of Mexico. *Arch. Met. Gogph. Biol. Serv. B.* 36: 297-316.

Bye, R., Cervantes, L. y Rendón, B. 2002. Etnobotánica en la región de Chamela, Jalisco, México. En: Noguera, F. A., J. H. Vega Rivera, A. N. García Aldrete y M. Quesada Avendaño (Eds.). *Historia Natural de Chamela*. Instituto de Biología, UNAM. México. Pp. 545-559.

Casas-Andreu, G. 1982. *Anfibios y reptiles de la costa suroeste del estado de Jalisco, con aspectos sobre su ecología y biogeografía*. Tesis de doctorado, Fac. Ciencias, UNAM.

Castillo, S. E. 1994. *Helmintofauna del Barrilete Euthynnus lineatus (Scombridae), de la Bahía de Chamela, Jal.* Tesis de Licenciatura, Facultad de Ciencias, UNAM, México, D.F.

Castillo-Campos, G., R. Acevedo, J. L. Martinez y A. Gómez Pompa. 1988. The vegetation of Cuixmala and Cuixmala-Cumbres. *Reporte interno, IUCN*, Gland, Suiza.

Ceballos G. y A. Miranda. 2000. *Guía de campo de los mamíferos de la costa de Jalisco, México* Inst. Biol. UNAM y Fundación Ecológica de Cuixmala, A.C. México.

- Ceballos, A. Pérez, A. García, H. Berlanga, C. Arizmendi y F. Ornelas. 1987. *Estudio ecológico de la región de Cuixmala, Jalisco*. Manuscrito inédito, Instituto de Biología, UNAM, México.
- Ceballos, G. 1989. *Populations and community ecology of small mammals from tropical deciduous and arroyo forest in western Mexico*. Tesis doctoral, Universidad de Arizona, Tucson, Arizona.
- Ceballos, G. 1990. Comparative Natural History of small mammals from tropical forests in western México. *J. Mamm.* 71: 263-266.
- Ceballos, G. 1995 Vertebrate diversity, ecology and conservation in Neotropical Deciduous forests. En S. H. Bullock, H. A. Mooney y E. Medina (Eds.), *Seasonally Dry Tropical Forest*, Cambridge, Inglaterra, CambridgeUniversity Press.
- Ceballos, G. y A. García. 1995. *Conserving neotropical biodiversity: The role of the dry forest in western Mexico*. *Conserv. Biol.*, 9:1349-1353.
- Ceballos, G., P. Rodríguez y R. A. Medellín. 1998. Assessing conservation priorities in megadiverse Mexico: mammalian diversity, endemism, and endangerment. *Ecological Applications*, 8: 8-17.
- Ceballos, G., T. H. Fleming, C. Chávez y J. Nassar. 1997. Population dynamics of *Leptonycteris curasoae* (Chiroptera: Phyllostomidae) in Jalisco, Mexico. *J. Mamm.* 78: 1220-1230.
- Cody, M. L. 1986. Distribution and morphology of columnar cacti in tropical deciduous woodlands, Jalisco, Mexico. *Vegetation* 66: 137-145.
- DOF (Diario Oficial de la Federación). 1993. 30 de diciembre
- DOF (Diario Oficial de la Federación). 1997. 20 de enero
- DOF (Diario Oficial de la Federación). 2002. 13 de junio
- Espinoza, H., L. Huidobro y P. Fuentes. 2002. Peces continentales de la región de Chamela En: Noguera, F. A., J. H. Vega Rivera, A. N. García Aldrete y M. Quesada Avendaño (Eds.). *Historia Natural de Chamela*. Instituto de Biología, UNAM. México. Pp. 245-250.
- Fleming, T. H. 1988. *The short-tailed fruit bat*. University of Chicago Press, Chicago.

Friedmann, H. L., L. Griscom y R. T. Moore. 1950/1957. Distributional Check-list of the birds of Mexico. *Pacific Coast Avifauna* No. 29 y 33.

Fuentes Mata P. y H. Espinoza. 1984. *Estudio ictiológico de la Bahía de Chamela, Jal.* Tesis de Licenciatura, Facultad de Ciencias, UNAM, México D.F.

García, A. y G. Ceballos. 1994. *Guía de campo para los reptiles y anfibios de la costa de Jalisco, México.* Fundación Ecológica de Cuixmala-Instituto de Biología (UNAM), México, D.F.

García-Oliva, F., Camou, A. y Maass, J.M. 2002. El clima de la región central de la costa del Pacífico mexicano. En: Noguera, F. A., J. H. Vega Rivera, A. N. García Aldrete y M. Quesada Avendaño (Eds.). *Historia Natural de Chamela.* Instituto de Biología, UNAM. México. Pp. 3-10.

Gaviño de la Torre, G. 1975. *Algunas observaciones sobre la biología de Sula leucogaster nesiotas (Aves: Sulidae), en la Bahía de Chamela, Jalisco, México.* Universidad Autónoma de Morelos, Escuela de Ciencia Biológicas U.A.E.M. 14 pp.

Gaviño, T., R. Monroy, G. Soria, y N. Arellano. 1975. Algunas observaciones sobre la biología de *Sula leucogaster nesiotas* (Aves: Sulidae) en la Bahía de Chamela, Jalisco, México. *Analecta* (supl.): 1-16.

Gómez-Aguirre, S. y D. León. 1987. Plancton de la Bahía de Chamela: ensayo fisiológico durante un eclipse anular del 30 de mayo de 1984. *Universidad y Ciencia* (4) 7: 45-56.

Handley, C. O., D. E. Wilson y A. L. Gardner. 1991. Demography and natural history of the common fruit bat, *Artibeus jamaicensis*, on Barro Colorado Island, Panamá. *Smithsonian Contrib. Zool.* 511: 1-173.

Heithaus, E. R., T. H. Fleming y P. A. Opler. 1975. Foraging patterns and resource utilization in seven species of bats in seasonal tropical forest. *Ecology* 56: 841-854.

Hernández-Vázquez, S. 2005. *Aves acuáticas de la costa de Jalisco: análisis de la comunidad, reproducción e identificación de las áreas prioritarias para la conservación de las aves.* Tesis Doctorado. Instituto Politécnico Nacional. Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas. 150 pp.

Hernández Vázquez, S., R. Rodríguez-Estrella, J. H. Vega-Rivera, F. Hernández-Vázquez, J. A. Rojo-Vázquez y V.H. Galván- Piña (en prensa). Estructura y Dinámica de las comunidades de aves acuáticas de la costa de Jalisco. En: Godínez-Domínguez,

E., Franco-Gordo- C., Rojo-Vázquez, J.A., Silva-Bátiz, F., y G. González-Sansón (Eds). *Ecosistemas marinos de la costa Sur de Jalisco y Colima*. Universidad de Guadalajara.

INEGI. 1981. *Síntesis Geográfica del Estado de Jalisco*. INEGI, México, D.F. 306 pp.

INEGI. 2000. *Censo de Población*. México.

INEGI. 2005. *Conteo Nacional de Población*. México.

León A. D. 1983. *Variaciones a pequeña escala de la composición y abundancia del microplankton de la Bahía de Chamela, Jalisco, México*. (1981/1982). Tesis de Licenciatura, Facultad de Ciencias, UNAM. México D.F.

Lott, E. J. 1985. *Listados florísticos de México III. La estación de Biología de Chamela, Jalisco, México*. Instituto de Biología (UNAM), México D. F.

Lott, E. J. 1991. *Manfreda chamelensis* (Agavaceae: Poliantheae), a new species from western Mexico. *Phytologia* 70 (5). Pp. 336-370.

Lott, E. J. 1993. Annotated checklist of the vascular flora of the Chamela bay región, Jalisco, Mexico. *Ocass. Pap. California Acad. Sci.*, 148:1-60

Lott, E., S. 2002. Lista anotada de las plantas vasculares de Chamela-Cuixmala. En: Noguera, F. A., J. H. Vega Rivera, A. N. García Aldrete y M. Quesada Avendaño (Eds.). *Historia Natural de Chamela*. Instituto de Biología, UNAM. México. Pp. 99-136.

Lott, E., S. Bullock y A. Solis-Magallanes. 1987. Floristic diversity and structure of upland and arroyo forest of coastal Jalisco. *Biotropica* 19:228-235.

Miranda A. 2002. Diversidad, historia natural, ecología y conservación de los mamíferos de Chamela. En : Noguera, F. A., J. H. Vega Rivera, A. N. García Aldrete y M. Quesada Avendaño (Eds.). *Historia Natural de Chamela*. Instituto de Biología, UNAM. México. Pp. 359-377.

Mellink, E. 2001. History and status of colonies of Heermann's Gull in Mexico. *Waterbirds* 24(2): 188-194.

Monks, A. y J. Pérez-Ponce de León. 1996. *Koronacantha mexicana* n. gen., s. sp. (Acanthocephala: Illiosentidae) from marine fishes in Chamela Bay, Jalisco, México, *Journal of Parasitology* 82(5). Pp. 788-792.

Morón, M. A., C. Deloya y L. C. Delgado. 1988. La fauna de coleópteros *Melolonthidae*, *Scarabeidae* y *Trogidae* de la región de Chamela, Jalisco, México. *Folia Entomológica Mexicana*. 77: 313-378.

Nickle, D. A. y M. S. Collins. 1988 The Termite Fauna (*Isoptera*) in the vicinity of Chamela, State of Jalisco, Mexico. *Folia Entomológica Mexicana*. 77: 85-123.

Noguera, F. 1988. *Hispinae* y *Cassidinae* (*Coleoptera: Chrysomelidae*) de Chamela, Jalisco, México. *Folia Entomológica Mexicana*. 77: 227-331.

Otero D. L. 1981. *Ciclo anual de la producción primaria de la Bahía de Chamela*. Tesis de Licenciatura, Facultad de Ciencias, UNAM. México D.F.

Pacheco, S. P. 1991. *Pacífico tropical mexicano. Oceanografía física. Oceanografía de mares mexicanos*. AGT Eds. México, D.F.

Pérez-Ponce de León, G., D. Brooks y R. Berman. 1995. *Protocephalus chamelensis* n. sp. (Cestoda: Protocephalidae) from the "Guavina" *Goblomorus maculatus* (Oestechthyes: Eleotrididae) in Chamela Bay, Jalisco, México. *Journal of Parasitology* 81(5): 773-776.

POE (periódico Oficial del Estado). Jalisco 1999 27 de febrero

Ramírez Bautista, A. 1995. Manual y claves ilustradas de los anfibios de la región de Chamela, Jalisco, México. *Cuadernos de Instituto de Biología* 23. UNAM, México, D.F.

Ramírez Bautista, A y A. García. 2002. Diversidad de la herpetofauna de la región de Chamela. En : Noguera, F. A., J. H. Vega Rivera, A. N. García Aldrete y M. Quesada Avendaño (Eds.). *Historia Natural de Chamela*. Instituto de Biología, UNAM. México. Pp. 251-264.

Rodríguez Ibarra, L.E. 1995. *Ictiofauna de la región de la Bahía de Navidad, Jalisco*, México. Tesis de Licenciatura, 73 pp.

Rojas-Martínez A., Valiente-Banuet A., Arizmendi M., Alcantara-Eguren A. y Arita H.T. 1999. Sea zonal distribution of the long-nosed bat (*Leptonycteris curasoae*) in North America: Does a generalized migration pattern really exist? *Journal of Biogeography* 26: 1065-1077.

Rodríguez-Palafox, A., y A. M. Corona. 2002. Lista de artrópodos de la región de Chamela, Jalisco, México. En: Noguera, F. A., J. H. Vega Rivera, A. N. García Aldrete y M.

Quesada Avendaño (Eds.). *Historia Natural de Chamela*. Instituto de Biología, UNAM. México. Pp. 203-232.

Rzedowski, J. 1978. *Vegetación de México*. Editorial Limusa, México, D. F.

Sánchez H. y L.A. Pérez-Jimenez. 1972. Notas sobre la biología de la “bubia de vientre blanco” (*Sula leucogaster nesioti*; familia Sulidae) en la Bahía de Chamela, Jalisco, México. *Revista de la Sociedad Mexicana de Historia Natural* 33: 113-122.

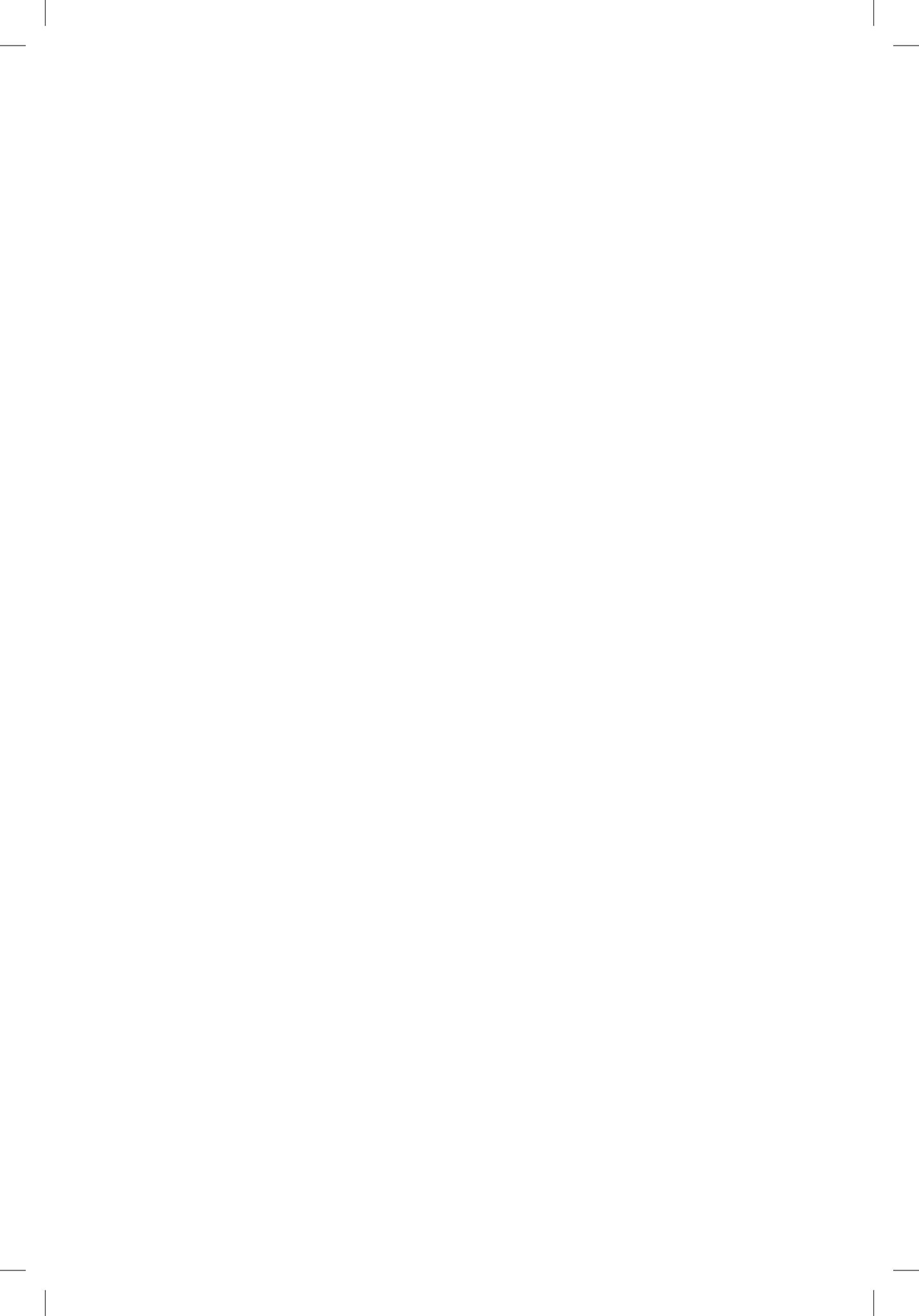
Solís Gil, C. y J.L. Escobedo Quintero. 2002. *Índices de diversidad y similitud de comunidades estructura de la comunidad de peces de arrecife de Bahía de Banderas, México. Temporada 1996*. Tesis de Maestría, UAN y U de G, 37 p.

Stoner, K. 2002. Murciélagos nectarívoros y frugívoros del bosque tropical caducifolio de la reserva de la Biosfera Chamela-Cuixmala. En : Noguera, F. A., J. H. Vega Rivera, A. N. García Aldrete y M. Quesada Avendaño (Eds.) *Historia Natural de Chamela*. Instituto de Biología, UNAM. México. Pp. 379-395.

Stoner, K.E., Salazar, O., R. Fernández, Quesada, M. *et al.* 2003. Population dynamics, reproduction, and diet of the lesser long-nosed bat (*Leptonycteris curasoae*) in Jalisco, Mexico: implications for conservation. *Biodiversity and Conservation* 12: 357–373.

Valiente-Banuet, A., Molina-Freaner, F. Torres, A., Arizmendi, M.C. y Casas, A.. 2004. Geographic differentiation in the pollination system of the columnar cactus *Pchycereus pecten-aborigenum*. *American Journal of Botany*, 91: 850-855.

Villaroel-Melo, M. y P. Flores. 1977. *Aspectos ecológicos del bentos marino de la región de Chamela, Jal.* Reporte parcial de Biología de Campo. Centro de Estudios Biológicos, Universidad Autónoma de Guadalajara, Guadalajara, Jalisco.



## Anexo I

# Lista de especies de plantas vasculares de la región Chamela-Cuixmala

Modificado de Lott E. 2002

Pteridofitas	Dicotiledoneas
Marsileaceae	Acanthaceae
<i>Marsilea ancylopoda</i>	<i>Blechum brownei</i>
Polypodiaceae	<i>Carlwrightia arizonica</i>
<i>Acrostichum danaeifolium</i>	<i>Chilanthemum lottiae</i>
<i>Adiantum lunulatum</i>	<i>Dicliptera resupinata</i>
<i>Adiantum princeps</i>	<i>Elytraria imbricata</i>
<i>Adiantum tricholepis</i>	<i>Henrya insularis</i>
<i>Asplenium pumilum</i>	<i>Holographis anisophylla</i>
<i>Asplenium tenerrimum</i>	<i>Justicia breviflora</i>
<i>Cheilanthes lozanii</i>	<i>Justicia candicans</i>
<i>Cheilanthes skinneri</i>	<i>Justicia caudata</i>
<i>Pityrogramma calomelanos</i>	<i>Justicia ixtlania</i>
Salviniaceae	<i>Justicia reflexiflora</i>
<i>Azolla mexicana</i>	<i>Justicia sp.</i>
Schizaceae	<i>Mexacanthus mcvaughii</i>
<i>Lygodium venustum</i>	<i>Pseuderanthemum alatum</i>
Selaginellaceae	<i>Ruellia foetida</i>
<i>Selaginella pallescens</i>	<i>Ruellia hookeriana</i>
<i>Selaginella sertata</i>	<i>Ruellia intermedia</i>
	<i>Ruellia inundata</i>

*Siphonoglossa mexicana*

*Staurogyne agrestis*

*Stenandrium pedunculatum*

*Tetramerium diffusum*

*Tetramerium glandulosum*

*Tetramerium nervosum*

*Tetramerium tenuissimum*

Achatocarpaceae

*Achatocarpus gracilis*

Aizoaceae

*Glinus radiatus*

*Mollugo verticillata*

*Sesuvium verrucosum*

*Trianthema portulacastrum*

Amaranthaceae

*Achyranthes aspera*

*Alternanthera caracasana*

*Alternanthera* cf. *pycnantha*

*Amaranthus palmeri*

*Amaranthus retroflexus*

*Amaranthus spinosus*

*Amaranthus venulosus*

*Chamissoa altissima*

*Froehlichia interrupta*

*Gomphrena decumbens*

*Gomphrena nitida*

*Gomphrena sonora*

*Iresine calea*

*Iresine interrupta*

*Iresine pacifica*

*Lagrezia monosperma*

Anacardiaceae

*Astronium graveolens*

*Comocladia engleriana*

*Spondias purpurea*

Annonaceae

*Annona glabra*

*Annona muricata*

*Annona palmeri*

*Oxandra lanceolata*

*Sapranthus microcarpus*

*Sapranthus violaceus*

Apocynaceae

*Alstonia longifolia*

*Echites turrigera*

*Forsteronia spicata*

*Laubertia contorta*

*Mandevilla subsagittata*

*Plumeria rubra*

*Prestonia mexicana*

*Rauvolfia tetraphylla*

*Stemmadenia donnell-smithii*

*Tabernaemontana amygdalifolia*

*Thevetia ovata*

Araliaceae

*Sciadodendron excelsum*

Aristolochiaceae

*Aristolochia foetida*

*Aristolochia odoratissima*

*Aristolochia taliscana*

*Aristolochia* sp.<sup>1</sup>

*Aristolochia* sp.<sup>2</sup>

Asclepiadaceae

*Asclepias curassavica*

*Blepharodon mucronatum*

*Cynanchum foetidum*

*Gonolobus barbatus*

*Macrosepsis* sp.

*Marsdenia astephanoides*

*Marsdenia callosa*

*Marsdenia lanata*

*Marsdenia trivulgata*

*Matelea altatensis*

*Matelea magallanesii*

*Matelea quirosii*

*Matelea sepicola*

*Metastelma* sp.

*Sarcostemma clausum*

Basellaceae	<i>Cordia globosa</i>
<i>Anredera vesicaria</i>	<i>Cordia inermis</i>
Bataceae	<i>Cordia salvadorensis</i>
<i>Batis maritima</i>	<i>Cordia seleriana</i>
Begoniaceae	<i>Cordia</i> sp.
<i>Begonia palmeri</i>	<i>Heliotropium angiospermum</i>
Bignoniaceae	<i>Heliotropium curassavicum</i>
<i>Adenocalymma inundatum</i>	<i>Heliotropium indicum</i>
<i>Arrabidaea corallina</i>	<i>Heliotropium procumbens</i>
<i>Arrabidaea patellifera</i>	<i>Heliotropium alternatum</i>
<i>Arrabidaea viscida</i>	<i>Tournefortia glabra</i>
<i>Astianthus viminalis</i>	<i>Tournefortia hartwegiana</i>
<i>Clytostoma binatum</i>	<i>Tournefortia hirsutissima</i>
<i>Crescentia alata</i>	<i>Tournefortia volubilis</i>
<i>Cydista aequinoctialis</i>	Burseraceae
<i>Cydista diversifolia</i>	<i>Bursera arborea</i>
<i>Melloa quadrivalvis</i>	<i>Bursera denticulata</i>
<i>Pithecoctenium crucigerum</i>	<i>Bursera excelsa</i>
<i>Spathodea campanulata</i>	<i>Bursera fagaroides</i>
<i>Tabebuia chrysantha</i>	<i>Bursera grandifolia</i>
<i>Tabebuia donnell-smithii</i>	<i>Bursera heteresthes</i>
<i>Tabebuia impetiginosa</i>	<i>Bursera instabilis</i>
<i>Tabebuia rosea</i>	<i>Bursera palaciosii</i>
<i>Xylophragma seemannianum</i>	<i>Bursera</i> sp. <sup>2</sup>
Bixaceae	Cactaceae
<i>Bixa orellana</i>	<i>Acanthocereus occidentalis</i>
Bombacaceae	<i>Cephalocereus purpusii</i>
<i>Ceiba aesculifolia</i>	<i>Hylocereus ocamponis</i>
<i>Ceiba grandiflora</i>	<i>Mammillaria</i> aff. <i>collinsii</i>
<i>Ceiba pentandra</i>	<i>Mammillaria beneckeii</i>
<i>Pseudobombax ellipticum</i>	<i>Mammillaria occidentalis</i>
Boraginaceae	<i>Melocactus dawsonii</i>
<i>Bourreria</i> cf. <i>purpusii</i>	<i>Nopalea karwinskiana</i>
<i>Bourreria rubra</i>	<i>Opuntia excelsa</i>
<i>Cordia alliodora</i>	<i>Opuntia puberula</i>
<i>Cordia curassavica</i>	<i>Pachycereus pecten-aboriginum</i>
<i>Cordia dentata</i>	<i>Peniocereus cuixmalensis</i>
<i>Cordia elaeagnoides</i>	<i>Peniocereus rosei</i>
<i>Cordia gerascanthus</i>	<i>Selenicereus vagans</i>

*Stenocereus chrysocarpus*

*Stenocereus fricii*

*Stenocereus standleyi*

Campanulaceae

*Lobelia cordifolia*

*Lobelia xalapensis*

Capparaceae

*Capparis flexuosa*

*Capparis frondosa*

*Capparis incana*

*Capparis indica*

*Capparis verrucosa*

*Cleome aculeata*

*Cleome hemsleyana*

*Cleome serrata*

*Cleome spinosa*

*Cleome viscosa*

*Crateva palmeri*

*Crateva tapia*

*Forchhammeria pallida*

*Forchhammeria sessilifolia*

*Morisonia americana*

Caricaceae

*Jacaratia mexicana*

*Jarilla heterophylla*

Caryophyllaceae

*Drymaria villosa*

Celastraceae

*Crossopetalum uragoga*

*Elaeodendron trichotomum*

*Schaefferia lottiae*

Chrysobalanaceae

*Couepia polyandra*

Cochlospermaceae

*Amoreuxia palmatifida*

*Cochlospermum vitifolium*

Combretaceae

*Combretum laxum*

*Conocarpus erecta*

*Laguncularia racemosa*

Compositae

*Ageratum houstonianum*

*Baccharis salicifolia*

*Baltimora geminata*

*Bidens odorata*

*Bidens pilosa*

*Bidens reptans*

*Bidens riparia*

*Brickellia coulteri*

*Brickellia diffusa*

*Conyza apurensis*

*Decachaeta haenkeana*

*Eclipta prostrata*

*Egletes viscosa*

*Elephantopus spicatus*

*Eupatorium haenkeanum*

*Eupatorium odoratum*

*Eupatorium quadrangulare*

*Eupatorium solidaginifolium*

*Eupatorium (Chromolaena) collinum*

*Eupatorium (Koanophyllon) albicaule*

*Fleischmannia arguta*

*Gnaphalium pensylvanicum*

*Hofmeisteria dissecta*

*Lagascea aurea*

*Lasianthaea ceanothifolia*

*Liabum (Sinclairia)*

*Melampodium divaricatum*

*Melampodium microcephalum*

*Melampodium tenellum*

*Melanthera nivea*

*Mikania cordifolia*

*Milleria quinqueflora*

*Otopappus microcephalus*

*Otopappus tequilanus*

*Parthenium hysterophorus*

*Pectis arenaria*

*Pectis exserta*

<i>Pectis prostrata</i>	<i>Ipomoea bombycina</i>
<i>Perityle microglossa</i>	<i>Ipomoea bracteata</i>
<i>Pluchea salicifolia</i>	<i>Ipomoea</i> cf. <i>batatas</i>
<i>Pluchea symphytifolia</i>	<i>Ipomoea</i> cf. <i>microsticta</i>
<i>Porophyllum punctatum</i>	<i>Ipomoea chamelana</i>
<i>Porophyllum ruderales</i>	<i>Ipomoea clavata</i>
<i>Pseudoconyza viscosa</i>	<i>Ipomoea crinicalyx</i>
<i>Sclerocarpus divaricatus</i>	<i>Ipomoea hederifolia</i>
<i>Simsia</i> sp.	<i>Ipomoea imperati</i>
<i>Spilanthes alba</i>	<i>Ipomoea lottiae</i>
<i>Spilanthes oppositifolia</i>	<i>Ipomoea meyeri</i>
<i>Synedrella nodiflora</i>	<i>Ipomoea minutiflora</i>
<i>Tithonia rotundifolia</i>	<i>Ipomoea muricata</i>
<i>Tridax dubia</i>	<i>Ipomoea neei</i>
<i>Tridax procumbens</i>	<i>Ipomoea nil</i>
<i>Trixis pterocaulis</i>	<i>Ipomoea pedicellaris</i>
<i>Verbesina lottiana</i>	<i>Ipomoea pes-caprae</i>
<i>Vernonia triflosculosa</i>	<i>Ipomoea quamoclit</i>
<i>Wedelia fertilis</i>	<i>Ipomoea trifida</i>
<i>Wedelia acapulcensis</i>	<i>Ipomoea triloba</i>
<i>Wedelia vexata</i>	<i>Ipomoea wolcottiana</i>
<i>Zinnia bicolor</i>	<i>Ipomoea wrightii</i>
<i>Zinnia flavicoma</i>	<i>Jacquemontia nodiflora</i>
<i>Zinnia maritima</i>	<i>Jacquemontia pentantha</i>
<i>Zinnia purpusii</i>	<i>Jacquemontia tamnifolia</i>
Connaraceae	<i>Merremia aegyptia</i>
<i>Rourea glabra</i>	<i>Merremia quinquefolia</i>
Convolvulaceae	<i>Merremia umbellata</i>
<i>Bonamia mexicana</i>	<i>Operculina pteripes</i>
<i>Cressa truxillensis</i>	Crassulaceae
<i>Cuscuta</i> sp.	<i>Sedum hintonii</i>
<i>Cuscuta</i> sp.	Cruciferae
<i>Evolvulus</i> aff. <i>tenuis</i>	<i>Rorippa teres</i>
<i>Evolvulus alsinoides</i>	Cucurbitaceae
<i>Evolvulus cardiophyllum</i>	<i>Cayaponia attenuata</i>
<i>Ipomoea</i> aff. <i>laeta</i>	<i>Chalema synanthera</i>
<i>Ipomoea alba</i>	<i>Cucumis anguria</i>
<i>Ipomoea ampullacea</i>	<i>Cucumis dipsaceus</i>
<i>Ipomoea batatoides</i>	<i>Cucumis melo dudaim</i>

*Cucurbita argyrosperma sororia*

*Cucurbita moschata*

*Cyclanthera dissecta*

*Cyclanthera multifoliola*

*Doyerea emetocathartica*

*Echinopepon paniculatus*

*Echinopepon racemosus*

*Ibervillea fusiformis*

*Luffa cylindrica*

*Luffa quinquefida*

*Melothria pendula*

*Momordica charantia*

*Polyclathra*

*Rytidostylis gracilis*

*Schizocarpum longisepalum*

*Sechiopsis tetraptera*

*Sicyos barbatus*

*Sicyos*

Dilleniaceae

*Tetracera portobellensis*

Ebeneaceae

*Diospyros aequoris*

*Diospyros* sp.

Erythroxylaceae

*Erythroxylum havanense*

*Erythroxylum mexicanum*

*Erythroxylum rotundifolium*

Euphorbiaceae

*Acalypha alopecuroidea*

*Acalypha brachyclada*

*Acalypha cincta*

*Acalypha gigantesca*

*Acalypha langiana*

*Acalypha microphylla*

*Acalypha multiflora*

*Acalypha ostryifolia*

*Acalypha pseudalopecuroides*

*Acalypha schiedeana*

*Acalypha* sp.

*Adelia oaxacana*

*Argythamnia lottiae*

*Argythamnia manzanilloana*

*Astrocasia peltata*

*Bernardia* cf. *gentryi*

*Bernardia mexicana*

*Bernardia spongiosa*

*Bernardia wilburi*

*Caperonia castanaefolia*

*Caperonia palustris*

*Chamaesyce dioica*

*Chamaesyce hirta*

*Chamaesyce hypericifolia*

*Chamaesyce hyssopifolia*

*Chamaesyce mendezii*

*Chamaesyce perlinea*

*Chamaesyce thymifolia*

*Cnidosculus spinosus*

*Cnidosculus urens*

*Croton acapulcensis*

*Croton alamosanus*

*Croton argenteus*

*Croton chamelensis*

*Croton conspurcatus*

*Croton cupuliferus*

*Croton hirtus*

*Croton lobatus*

*Croton mazapensis*

*Croton morifolius* var. *morifolius*

*Croton niveus*

*Croton pseudoniveus*

*Croton reflexifolius*

*Croton roxanae*

*Croton suberosus*

*Croton tremulifolius*

*Dalechampia scandens*

*Enriquebeltrania crenatifolia*

*Euphorbia colletioides*

*Euphorbia dioscoreoides*

<i>Euphorbia francoana</i>	<i>Tragia pacifica</i>
<i>Euphorbia graminea</i>	<i>Tragia volubilis</i>
<i>Euphorbia heterophylla</i>	Flacourtiaceae
<i>Euphorbia humayensis</i>	<i>Casearia aculeata</i>
<i>Euphorbia mexiae</i>	<i>Casearia arguta</i>
<i>Euphorbia oaxacana</i>	<i>Casearia corymbosa</i>
<i>Euphorbia peganoides</i>	<i>Casearia sylvestris</i> var. <i>sylvestris</i>
<i>Euphorbia schlechtendalii</i>	<i>Casearia tremula</i>
<i>Euphorbia tanquahuete</i>	<i>Homalium senarium</i>
<i>Hippomane mancinella</i>	<i>Prockia crucis</i>
<i>Hura polyandra</i>	<i>Samyda mexicana</i>
<i>Jatropha bullockii</i>	<i>Xylosma intermedium</i>
<i>Jatropha chamelensis</i>	<i>Xylosma velutinum</i>
<i>Jatropha curcas</i>	Hernandiaceae
<i>Jatropha malacophylla</i>	<i>Gyrocarpus jatrophifolius</i>
<i>Jatropha platyphylla</i>	Hippocrateaceae
<i>Jatropha sympetala</i>	<i>Hemiangium excelsum</i>
<i>Jatropha</i> sp.	<i>Hippocratea volubilis</i>
<i>Manihot chlorosticta</i>	<i>Pristimera celastroides</i>
<i>Margaritaria nobilis</i>	Hydrophyllaceae
<i>Meineckia bartlettii</i>	<i>Hydrolea spinosa</i>
<i>Ophellantha spinosa</i>	<i>Wigandia urens</i>
<i>Pedilanthus calcaratus</i>	Julianiaceae
<i>Phyllanthus amarus</i>	<i>Amphipterygium adstringens</i>
<i>Phyllanthus botryanthus</i>	Krameriaceae
<i>Phyllanthus elsiae</i>	<i>Krameria ixine</i>
<i>Phyllanthus evanescens</i>	Labiatae
<i>Phyllanthus gypsicola</i>	<i>Asterohyptis mociniana</i>
<i>Phyllanthus hexadactylus</i>	Genus sp.
<i>Phyllanthus mickelii</i>	<i>Hyptis albida</i>
<i>Phyllanthus mocinianus</i>	<i>Hyptis capitata</i>
<i>Phyllanthus standleyi</i>	<i>Hyptis mutabilis</i>
<i>Phyllanthus tequilensis</i>	<i>Hyptis pectinata</i>
<i>Piranhea mexicana</i>	<i>Hyptis suaveolens</i>
<i>Ricinus communis</i>	<i>Hyptis urticoides</i>
<i>Sapium pedicellatum</i>	<i>Ocimum micranthum</i>
<i>Savia sessiliflora</i>	<i>Salvia amarissima</i>
<i>Sebastiania lottiae</i>	<i>Salvia languidula</i>
<i>Sebastiania pavoniana</i>	<i>Salvia occidentalis</i>

*Salvia uruapana*

*Scutellaria* sp.

*Stachys coccinea*

Lauraceae

*Licaria nayaritensis*

*Licaria triandra*

*Nectandra martinicensis*

Leguminosae

*Acacia acatlensis*

*Acacia angustissima*

*Acacia chamelensis*

*Acacia cochliacantha*

*Acacia farnesiana*

*Acacia glomerosa*

*Acacia hindsii*

*Acacia macracantha*

*Acacia pennatula*

*Acacia riparia*

*Acacia rosei*

*Acaciella ortegae*

*Aeschynomene americana* var. *americana*

*Aeschynomene amorphoides*

*Aeschynomene villosa*

*Albizia occidentalis*

*Albizia tomentosa*

*Andira* sp.

*Apoplanesia paniculata*

*Bauhinia divaricata*

*Bauhinia pauletia*

*Bauhinia subrotundifolia*

*Bauhinia unguolata*

*Brongniartia pacifica*

*Brongniartia* sp.

*Caesalpinia bonduc*

*Caesalpinia cacalaco*

*Caesalpinia caladenia*

*Caesalpinia coriaria*

*Caesalpinia eriostachys*

*Caesalpinia mexicana*

*Caesalpinia platyloba*

*Caesalpinia pulcherrima*

*Caesalpinia sclerocarpa*

*Calliandra emarginata*

*Calopogonium caeruleum*

*Calopogonium mucunoides*

*Canavalia acuminata*

*Canavalia maritima*

*Cassia hintonii*

*Centrosema plumieri*

*Centrosema sagittatum*

*Centrosema virginianum*

*Chamaecrista absus*

*Chamaecrista chamaecristoides*

*Chamaecrista nictitans* var. *jaliscensis*

*Chamaecrista rotundifolia* var. *rotundifolia*

*Chloroleucon mangense* var. *leucospermum*

*Clitoria ternatea*

*Conzattia multiflora*

*Coursetia caribaea*

*Coursetia glandulosa*

*Crotalaria cajanifolia*

*Crotalaria incana* . var. *incana*

*Crotalaria pumila*

*Cynometra oaxacana*

*Dalbergia congestiflora*

*Dalea carthagenensis*

*Dalea cliffortiana*

*Delonix regia*

*Desmanthus bicornutus*

*Desmanthus virgatus*

*Desmodium incanum*

*Desmodium procumbens*

*Desmodium scorpiurus*

*Desmodium tortuosum*

*Diphysa occidentalis*

*Diphysa puberulenta*

*Diphysa thurberi*

*Entada polystachia*

<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	<i>Mimosa distachya</i> var. <i>chamelae</i>
<i>Erythrina lanata</i> <i>occidentalis</i>	<i>Mimosa ervendbergii</i>
<i>Galactia acapulcensis</i>	<i>Mimosa leptocarpa</i>
<i>Galactia striata</i>	<i>Mimosa pigra</i>
<i>Gliricidia sepium</i>	<i>Mimosa quadrivalvis</i> var. <i>diffusa</i>
<i>Haematoxylum brasiletto</i>	<i>Mimosa sicyocarpa</i>
<i>Indigofera constricta</i>	<i>Mucuna sloanei</i>
<i>Indigofera cuernavacana</i>	<i>Neptunia natans</i>
<i>Indigofera jamaicensis</i>	<i>Neptunia plena</i>
<i>Indigofera palmeri</i>	<i>Neptunia pubescens</i> var. <i>pubescens</i>
<i>Indigofera sabulicola</i>	<i>Nissolia fruticosa</i> var. <i>fruticosa</i>
<i>Indigofera suffruticosa</i>	<i>Nissolia leiogyne</i>
<i>Inga eriocarpa</i>	<i>Pachyrrhizus erosus</i>
<i>Lennea brunescens</i>	<i>Phaseolus leptostachyus</i> var. <i>micranthus</i>
<i>Leucaena lanceolata</i>	<i>Phaseolus lunatus</i>
<i>Lonchocarpus caudatus</i>	<i>Phaseolus microcarpus</i>
<i>Lonchocarpus cochleatus</i>	<i>Piptadenia constricta</i>
<i>Lonchocarpus constrictus</i>	<i>Piptadenia flava</i>
<i>Lonchocarpus eriocarinalis</i>	<i>Piscidia carthagenensis</i>
<i>Lonchocarpus guatemalensis</i>	<i>Pithecellobium dulce</i>
<i>Lonchocarpus hermannii</i>	<i>Pithecellobium lanceolatum</i>
<i>Lonchocarpus hintonii</i>	<i>Pithecellobium platylobum</i>
<i>Lonchocarpus lanceolatus</i>	<i>Pithecellobium unguis-cati</i>
<i>Lonchocarpus longipedicellatus</i>	<i>Platymiscium lasiocarpum</i>
<i>Lonchocarpus magallanesii</i>	<i>Poeppigia procera</i>
<i>Lonchocarpus minor</i>	<i>Poiretia punctata</i>
<i>Lonchocarpus mutans</i>	<i>Prosopis juliflora</i>
<i>Lonchocarpus sinaloensis</i>	<i>Pterocarpus orbiculatus</i>
<i>Lysiloma microphyllum</i>	<i>Rhynchosia edulis</i>
<i>Machaerium salvadorensis</i>	<i>Rhynchosia minima</i>
<i>Macroptilium atropurpureum</i>	<i>Rhynchosia precatória</i>
<i>Macroptilium longipedunculatum</i>	<i>Rhynchosia reticulata</i>
<i>Mimosa acantholoba</i> var. <i>eurycarpa</i>	<i>Senna atomaria</i>
<i>Mimosa affinis</i>	<i>Senna fruticosa</i>
<i>Mimosa albida</i>	<i>Senna mollissima</i> var. <i>glabrata</i>
<i>Mimosa arenosa</i> var. <i>leiocarpa</i>	<i>Senna nicaraguensis</i>
<i>Mimosa brandegei</i>	<i>Senna obtusifolia</i>
<i>Mimosa caerulea</i>	<i>Senna occidentalis</i>
<i>Mimosa camporum</i>	<i>Senna pallida</i> var. <i>geminiflora</i>

*Senna pendula* var. *advena*

*Senna quinquangulata* var. *quinquangulata*

*Senna uniflora*

*Sesbania herbacea*

*Stylosanthes viscosa*

*Styphnolobium protantherum*

*Tamarindus indica*

*Tephrosia leiocarpa* var. *costenya*

*Tephrosia multifolia*

*Tephrosia vicioides*

*Vigna speciosa*

*Vigna strobilophora*

*Zapoteca formosa*

Lennoaceae

*Lennea madreporeoides*

Loasaceae

*Gronovia scandens*

*Mentzelia aspera*

Loganiaceae

*Buddleja sessiliflora*

*Strychnos brachistantha*

Loranthaceae

*Cladocolea gracilis* Kuijt

*Cladocolea inconspicua*

*Cladocolea oligantha*

*Phoradendron quadrangulare*

*Phoradendron robinsonii*

*Psittacanthus calyculatus*

*Struthanthus condensatus*

*Struthanthus densiflorus*

*Struthanthus interruptus*

*Struthanthus quercicola*

Lythraceae

*Ammania coccinea*

*Cuphea ferrisiae*

*Cuphea leptopoda*

*Cuphea vesiculigera*

*Rotala ramosior*

Malpighiaceae

*Bunchosia mcvaughii*

*Bunchosia palmeri*

*Byrsonima crassifolia*

*Callaeum macropterum*

*Galphimia glauca*

*Galphimia hirsuta*

*Gaudichaudia mcvaughii*

*Heteropterys laurifolia*

*Heteropterys palmeri*

*Hiraea reclinata*

*Lasiocarpus* sp.

*Malpighia emiliae*

*Malpighia novogaliciana*

*Malpighia ovata*

*Malpighia rzedowskii*

*Tetrapterys mexicana*

Malvaceae

*Abutilon barrancae*

*Abutilon mcvaughii*

*Abutilon trisulcatum*

*Allosidastrum interruptum*

*Allowissadula* cf.

*Anoda acerifolia*

*Anoda cristata*

*Anoda lanceolata*

*Anoda thurberi*

*Bakeridesia bakeriana*

*Bastardiastrum hirsutiflorum*

*Bastardiastrum incanum*

*Briquetia spicata*

*Dirhampis mexicana*

*Gossypium aridum*

*Gossypium hirsutum*

*Herissantia crispa*

*Hibiscus citrinus*

*Hibiscus pernambucensis*

*Hibiscus sabdariffa*

*Kosteletzkyia depressa*

*Malachra alceifolia*

<i>Malachra capitata</i>	<i>Ficus insipida</i>
<i>Malachra fasciata</i>	<i>Ficus microcarpa</i>
<i>Malvastrum americanum</i>	<i>Ficus obtusifolia</i>
<i>Malvastrum coromandelianum</i>	<i>Ficus pertusa</i>
<i>Malvaviscus arboreus</i>	<i>Trophis racemosa</i>
<i>Pavonia arachnoidea</i>	Moringaceae
<i>Pavonia fryxellii</i>	<i>Moringa oleifera</i>
<i>Pseudabutilon orientale</i>	Myrsinaceae
<i>Sida acuta</i>	<i>Ardisia revoluta</i>
<i>Sida aggregata</i>	Myrtaceae
<i>Sida alamosana</i>	<i>Eugenia capuli</i>
<i>Sida ciliaris</i>	<i>Eugenia pleurocarpa</i>
<i>Sida glabra</i>	<i>Eugenia rekoii</i>
<i>Sida jamaicensis</i>	<i>Psidium sartorianum</i>
<i>Sida rhombifolia</i>	Nyctaginaceae
<i>Sida salviifolia</i>	<i>Abronia maritima</i>
<i>Wissadula periplocifolia</i>	<i>Boerhavia coccinea</i>
Martyniaceae	<i>Boerhavia diffusa</i>
<i>Martynia annua</i>	<i>Boerhavia erecta</i>
Meliaceae	<i>Boerhavia gracillima</i>
<i>Cedrela salvadorensis</i>	<i>Commicarpus scandens</i>
<i>Guarea glabra</i>	<i>Guapira</i> cf. <i>macrocarpa</i>
<i>Melia azederach</i>	<i>Mirabilis gracilis</i>
<i>Swietenia humilis</i>	<i>Mirabilis russellii</i>
<i>Trichilia americana</i>	<i>Okenia hypogaea</i>
<i>Trichilia havanensis</i>	<i>Pisonia aculeata</i>
<i>Trichilia hirta</i>	<i>Pisonia macranthocarpa</i>
<i>Trichilia trifolia</i>	<i>Salpianthus arenarius</i>
Menispermaceae	<i>Salpianthus purpurascens</i>
<i>Cissampelos pareira</i>	Nymphaeaceae
<i>Cocculus diversifolius</i>	<i>Nymphaea elegans</i>
<i>Disciphania mexicana</i>	Ochnaceae
<i>Hyperbaena ilicifolia</i>	<i>Ouratea mexicana</i>
Moraceae	Olacaceae
<i>Brosimum alicastrum</i>	<i>Schoepfia</i>
<i>Chlorophora tinctoria</i>	<i>Schoepfia</i> sp.
<i>Dorstenia drakena</i>	<i>Ximenia pubescens</i>
<i>Ficus cotinifolia</i>	Oleaceae
<i>Ficus goldmanii</i>	<i>Forestiera</i> cf. <i>rhamnifolia</i>

Onagraceae

*Hauya* sp.

*Ludwigia erecta*

*Ludwigia leptocarpa*

*Ludwigia octovalvis*

*Ludwigia peploides*

Opiliaceae

*Agonandra racemosa*

Oxalidaceae

*Oxalis albicans*

*Oxalis frutescens*

*Oxalis microcarpa*

Papaveraceae

*Argemone ochroleuca*

Passifloraceae

*Passiflora* aff. *goniosperma*

*Passiflora edulis*

*Passiflora filipes*

*Passiflora foetida*

*Passiflora holosericea*

*Passiflora juliana*

*Passiflora mexicana*

Phytolaccaceae

*Agdestis clematidea*

*Petiveria alliacea*

*Rivina humilis*

*Stegnosperma cubense*

*Trichostigma octandrum*

Piperaceae

*Peperomia claytonioides*

*Peperomia macrostachya*

*Peperomia* sp.

*Piper abalienatum*

*Piper arboreum* subsp. *arboreum*

*Piper brevipedicellatum*

*Piper hispidum*

*Piper pseudolindenii*

*Piper rosei*

*Piper stipulaceum*

Plumbaginaceae

*Plumbago scandens*

Polygalaceae

*Polygala serpens*

*Polygala violacea*

*Securidaca diversifolia*

Polygonaceae

*Antigonon* cf. *leptopus*

*Antigonon flavescens*

*Coccoloba barbadensis*

*Coccoloba liebmannii*

*Coccoloba venosa*

*Coccoloba* sp.

*Podopterus cordifolius*

*Podopterus mexicanus*

*Polygonum hispidum*

*Polygonum punctatum*

*Polygonum* sp.

*Ruprechtia fusca*

*Ruprechtia pallida*

Portulacaceae

*Portulaca oleracea*

*Portulaca pilosa*

*Talinum paniculatum*

*Talinum triangulare*

Rafflesiaceae

*Bdallophyton americanum*

Ranunculaceae

*Clematis acapulcensis*

Rhamnaceae

*Colubrina heteroneura*

*Colubrina triflora*

*Gouania rosei*

*Gouania stipularis*

*Karwinskia latifolia*

*Ziziphus amole*

Rhizophoraceae

*Rhizophora mangle*

Rubiaceae

<i>Allenanthus hondurensis</i>	<i>Zanthoxylum caribaeum</i>
<i>Borreria densiflora</i>	<i>Zanthoxylum fagara</i>
<i>Bouvardia cordifolia</i>	<i>Zanthoxylum</i> sp.
<i>Bouvardia</i> sp.	Salicaceae
<i>Chiococca alba</i>	<i>Salix gooddingii</i>
<i>Crusea parviflora</i>	<i>Salix taxifolia</i>
<i>Dentella repens</i>	Sapindaceae
<i>Diodia sarmentosa</i>	<i>Cardiospermum halicacabum</i>
<i>Exostema caribaeum</i>	<i>Cupania dentata</i>
<i>Exostema mexicanum</i>	<i>Matayba scrobiculata</i>
<i>Guettarda elliptica</i>	<i>Matayba spondioides</i>
<i>Hamelia versicolor</i>	<i>Paullinia cururu</i>
<i>Hamelia xorullensis</i>	<i>Paullinia fuscescens</i>
<i>Hintonia latiflora</i>	<i>Paullinia sessiliflora</i>
<i>Machaonia acuminata</i>	<i>Paullinia tomentosa</i>
<i>Mitracarpus villosus</i>	<i>Sapindus saponaria</i>
<i>Psychotria erythrocarpa</i>	<i>Serjania brachycarpa</i>
<i>Psychotria horizontalis</i>	<i>Serjania flaviflora</i>
<i>Psychotria microdon</i>	<i>Thouinia paucidentata</i>
<i>Randia aculeata</i>	<i>Thouinidium decandrum</i>
<i>Randia armata</i>	Sapotaceae
<i>Randia malacocarpa</i>	<i>Pouteria campechiana</i>
<i>Randia mollifolia</i>	<i>Pouteria</i> sp.
<i>Randia tetraantha</i>	<i>Sideroxylon capiri</i>
<i>Randia thurberi</i>	<i>Sideroxylon cartilagineum</i>
<i>Richardia scabra</i>	<i>Sideroxylon obtusifolium</i>
<i>Spermacoce densiflora</i>	<i>Sideroxylon stenospermum</i>
<i>Spermacoce tenuior</i>	Scrophulariaceae
<i>Staelia scabra</i>	<i>Bacopa monnieri</i>
Ruppiaceae	<i>Capraria frutescens</i>
<i>Ruppia maritima</i>	<i>Lindernia</i> sp.
Rutaceae	<i>Mecardonia procumbens</i>
<i>Amyris</i> cf. <i>madrensis</i>	<i>Russelia tenuis</i>
<i>Esenbeckia berlandieri</i>	<i>Schistophragma pusilla</i>
<i>Esenbeckia nesiotica</i>	<i>Scoparia dulcis</i>
<i>Helietta lottiae</i>	<i>Stemodia durantifolia</i>
<i>Megastigma</i> sp.	Simaroubaceae
<i>Monniera trifolia</i>	<i>Recchia mexicana</i>
<i>Zanthoxylum arborescens</i>	Solanaceae

*Capsicum annuum* . var. *glabriusculum*

*Datura discolor*

*Lycianthes* aff. *lenta*

*Lycianthes* cf. *moziniana*

*Lycianthes ciliolata*

*Lycopersicon esculenta*

*Nicandra physalodes*

*Nicotiana glauca*

*Nicotiana plumbaginifolia*

*Nicotiana tabacum*

*Physalis angulata*

*Physalis cordata*

*Physalis lagascae*

*Physalis leptophylla*

*Physalis mimulus*

*Physalis minuta*

*Physalis pruinosa*

*Solanum americanum*

*Solanum campechiense*

*Solanum deflexum*

*Solanum diphyllum*

*Solanum erianthum*

*Solanum grayi* var. *grandiflorum*

*Solanum hazenii*

*Solanum lignescens*

*Solanum madrense*

*Solanum ochraceo-ferrugineum*

*Solanum refractum*

*Solanum tequilense*

Sterculiaceae

*Ayenia filiformis*

*Ayenia micrantha*

*Ayenia wrightii*

*Byttneria aculeata*

*Byttneria catalpifolia*

*Guazuma ulmifolia*

*Helicteres baruensis*

*Melochia nodiflora*

*Melochia pyramidata*

*Melochia tomentosa*

*Physodium adenodes*

*Waltheria indica*

Theophrastaceae

*Jacquinia pungens*

Thymeleaceae

*Daphnopsis* sp.

Tiliaceae

*Corchorus aestuans*

*Corchorus hirtus*

*Corchorus siliquosus*

*Heliocarpus pallidus*

*Luehea candida*

*Triumfetta bogotensis*

*Triumfetta hintonii*

*Triumfetta paniculata*

*Triumfetta semitriloba*

Turneraceae

*Turnera diffusa*

*Turnera velutina*

Ulmaceae

*Celtis caudata*

*Celtis iguanaea*

*Phyllostylon rhamnoides*

*Trema micrantha*

Umbelliferae

*Eryngium nasturtiifolium*

Urticaceae

*Discocnide mexicana*

*Myriocarpa longipes*

*Pouzolzia palmeri*

*Urera caracasana*

Verbenaceae

*Avicennia germinans*

*Bouchea dissecta*

*Bouchea flabelliformis*

*Bouchea prismatica*

*Citharexylum affine*

*Citharexylum* var. *pubescens*

<i>Citharexylum hirtellum</i>	<i>Yucca</i> sp.
<i>Citharexylum standleyi</i> var. <i>mexicanum</i>	Alismataceae
<i>Lantana camara</i> var. <i>parviflora</i>	<i>Echinodorus subalatus andrieuxii</i>
<i>Lantana canescens</i>	<i>Sagittaria lancifolia media</i>
<i>Lantana frutilla</i> var. <i>velutina</i>	Araceae
<i>Lantana jaliscana</i>	<i>Arisaema macrospatum</i>
<i>Lantana langlassei</i>	<i>Philodendron warscewiczii</i>
<i>Lippia alba</i>	<i>Pistia stratiotes</i>
<i>Lippia graveolens</i>	<i>Xanthosoma hoffmannii</i>
<i>Lippia mcvaughii</i>	<i>Xanthosoma robustum</i>
<i>Phyla nodiflora</i>	Bromeliaceae
<i>Phyla scaberrima</i>	<i>Aechmaea bracteata</i>
<i>Priva lappulacea</i>	<i>Aechmaea mexicana</i>
<i>Stachytarpheta incana</i>	<i>Billbergia pallidiflora</i>
<i>Verbena litoralis</i>	<i>Bromelia palmeri</i>
<i>Vitex hemsleyi</i>	<i>Bromelia pinguin</i>
<i>Vitex mollis</i>	<i>Bromelia plumieri</i>
Violaceae	<i>Bromelia</i> sp.
<i>Hybanthus attenuatus</i>	<i>Catopsis nutans</i>
<i>Hybanthus mexicanus</i>	<i>Hechtia jaliscana</i>
<i>Hybanthus serrulatus</i>	<i>Tillandsia balbisiana</i>
Vitaceae	<i>Tillandsia bartramii</i>
<i>Ampelocissus acapulcensis</i>	<i>Tillandsia caput-medusae</i>
<i>Ampelopsis mexicana</i>	<i>Tillandsia dasyliiriifolia</i>
<i>Cissus rhombifolia</i>	<i>Tillandsia diguettii</i>
<i>Cissus sicyoides</i>	<i>Tillandsia fasciculata</i> Sw. var. <i>venospica</i>
<i>Cissus trifoliata</i>	<i>Tillandsia ionantha</i> Planch. var. <i>ionantha</i>
<i>Cissus</i> sp.	<i>Tillandsia jalisco monticola</i>
Zygophyllaceae	<i>Tillandsia juncea</i>
<i>Guaiacum coulteri</i>	<i>Tillandsia paucifolia</i>
<i>Kallstroemia grandiflora</i>	<i>Tillandsia polystachia</i>
<i>Kallstroemia maxima</i>	<i>Tillandsia pseudobaileyi</i>
<i>Kallstroemia pubescens</i>	<i>Tillandsia recurvata</i>
<i>Tribulus cistoides</i>	<i>Tillandsia schiedeana</i>
Monocotiledoneas	<i>Tillandsia setacea</i>
Agavaceae	<i>Tillandsia</i> sp.
<i>Agave angustifolia</i>	<i>Tillandsia usneoides</i>
<i>Agave colimana</i>	Cannaceae
<i>Manfreda chamelensis</i>	<i>Canna glauca</i>

*Canna indica*

Commelinaceae

*Commelina diffusa*

*Commelina erecta*

*Commelina leiocarpa*

*Tinantia longipedunculata*

*Tradescantia mcvaughii*

*Tripogandra palmeri*

Cyperaceae

*Cyperus articulatus*

*Cyperus canus*

*Cyperus compressus*

*Cyperus entrerianus*

*Cyperus fugax*

*Cyperus hermaphroditus*

*Cyperus iria*

*Cyperus ligularis*

*Cyperus odoratus*

*Cyperus regiomontanus*

*Cyperus rotundus*

*Cyperus sordidus*

*Cyperus surinamensis*

*Cyperus tenerrimus*

*Eleocharis acutangula*

*Eleocharis geniculata*

*Eleocharis mutata*

*Fimbristylis dichotoma*

*Fimbristylis miliacea*

*Kyllinga odorata*

*Rhynchospora contracta*

Dioscoreaceae

*Dioscorea chamela*

*Dioscorea convolvulacea*

*Dioscorea liebmannii*

*Dioscorea mexicana*

*Dioscorea remotiflora*

*Dioscorea sessiliflora*

*Dioscorea* sp.

*Dioscorea subtomentosa*

Gramineae

*Antheophora hermaphrodita*

*Aristida jorullensis*

*Aristida ternipes*

*Arundo donax*

*Bambusa paniculata*

*Bouteloua repens*

*Cenchrus brownii*

*Cenchrus ciliaris*

*Cenchrus incertus*

*Chloris gayana*

*Chloris virgata*

*Cynodon dactylon*

*Cynodon nlemfuensis*

*Dactyloctenium aegypticum*

*Digitaria bicornis*

*Digitaria ciliaris*

*Echinochloa colonum*

*Eleusine indica*

*Eragrostis ciliaris*

*Eragrostis pectinacea*

*Eragrostis prolifera*

*Eragrostis tenella*

*Gouinia virgata*

*Heteropogon contortus*

*Hilaria ciliata*

*Hymenachne amplexicaulis*

*Ixophorus unisetus*

*Jouvea pilosa*

*Lasiacis ruscifolia*

*Leptochloa filiformis*

*Leptochloa uninervia*

*Leptochloa virgata*

*Opizia stolonifera*

*Oplismenus burmannii*

*Oplismenus setarius*

*Oryza latifolia*

*Panicum arizonicum*

*Panicum fasciculatum*

<i>Panicum hirticaule</i>	<i>Echeandia sinaloensis</i>
<i>Panicum maximum</i>	<i>Hymenocallis proterantha</i>
<i>Panicum purpurascens</i>	Marantaceae
<i>Panicum reptans</i>	<i>Calathea atropurpurea</i>
<i>Panicum trichodes</i>	<i>Maranta arundinacea</i>
<i>Paspalidium geminatum</i>	<i>Thalia geniculata</i>
<i>Paspalum conjugatum</i>	Orchidaceae
<i>Paspalum ligulare</i>	<i>Barkeria palmeri</i>
<i>Paspalum longicuspe</i>	<i>Brassavola cucullata</i>
<i>Paspalum paniculatum</i>	<i>Campylocentrum porrectum</i>
<i>Phragmites australis</i>	<i>Clowesia dodsoniana</i>
<i>Rhynchelytrum repens</i>	<i>Encyclia trachycarpa</i>
<i>Setaria liebmannii</i>	<i>Erycina echinata</i>
<i>Sorghum bicolor</i>	<i>Oncidium carthagenense</i> var. <i>andreanum</i>
<i>Sorghum halepense</i>	<i>Oncidium cebolleta</i>
<i>Sporobolus pyramidatus</i>	<i>Oncidium</i> sp.
<i>Sporobolus splendens</i>	<i>Schomburgkia galeottiana</i>
<i>Tripsacum dactyloides</i>	<i>Spiranthes</i> sp.
Iridaceae	Palmae
<i>Cypella mexicana</i>	<i>Orbignya guacuyule</i> Pr
Lemnaceae	Pontederiaceae
<i>Lemna aequinoctialis</i>	<i>Eichhornia crassipes</i>
<i>Lemna</i> sp.	<i>Heteranthera limosa</i>
<i>Wolffia brasiliensis</i>	Smilacaceae
<i>Wolffia columbiana</i>	<i>Smilax spinosa</i>
Liliaceae	Typhaceae
<i>Crinum erubescens</i>	<i>Typha domingensis</i>



## Anexo II

# Listado faunístico de vertebrados de la región Chamela-Cuixmala

### LISTA DE ESPECIES DE MAMÍFEROS DE LA REGIÓN CHAMELA- CUIXMALA

Modificado de Miranda, 2002

A=amenazado, P=peligro de extinción, E= Endémico.

TAXÓN	ESTATUS DE CONSERVACIÓN	DISTRIBUCIÓN	ESPECIES PRESENTES EN LAS ISLAS DE LA BAHÍA DE CHAMELA
Didelphimorphia			
Didelphidae			
<i>Didelphis virginian</i>			
<i>Marmosa canescens</i>		E	
Xenarthra			
Dasypodidae			
<i>Dasypus novemcinctus</i>			
Insectivora			
Soricidae			
<i>Megasorex gigas</i>	A	E	
Chiroptera			
Emballonuridae			
<i>Balantiopteryx plicata</i>			n

TAXÓN	ESTATUS DE CONSERVACIÓN	DISTRIBUCIÓN	ESPECIES PRESENTES EN LAS ISLAS DE LA BAHÍA DE CHAMELA
<i>Diclidurus albus</i>			
<i>Saccopteryx bilineata</i>			n
Noctilionidae			
<i>Noctilio leporinus</i>			
Mormoopidae			
<i>Pteronotus davyi</i>			n
<i>Pteronotus parnellii</i>			n
<i>Pteronotus personatus</i>			n
<i>Mormoops megalophyla</i>			n
Phyllostomidae			
<i>Macrotus waterhousii</i>			
<i>Micronycteris microtis</i>			
<i>Glossophaga commissarisi</i>			
<i>Glossophaga soricina</i>			n
<i>Musonycteris harrisoni</i>	P	E	
<i>Choeroniscus godmani</i>			
<i>Leptonycteris curasoae</i>	A		n
<i>Carollia subrufa</i>			
<i>Sturnira lilium</i>			
<i>Chiroderma salvini</i>			
<i>Artibeus hirsutus</i>			
<i>Artibeus intermedius</i>			
<i>Artibeus jamaicensis</i>			
<i>Dermanura phaeotis</i>			
<i>Dermanura tolteca</i>			
<i>Centurio senex</i>			
<i>Desmodus rotundus</i>			
Natalidae			
<i>Natalus stramineus</i>			
Vespertilionidae			
<i>Eptesicus furinalis</i>			
<i>Myotis carteri</i>			
<i>Myotis fortidens</i>			
<i>Lasiurus blossevillii</i>			
<i>Lasiurus intermedius</i>			
<i>Lasiurus xanthinus</i>			
<i>Rhogeessa parvula</i>		E	

TAXÓN	ESTATUS DE CONSERVACIÓN	DISTRIBUCIÓN	ESPECIES PRESENTES EN LAS ISLAS DE LA BAHÍA DE CHAMELA
Molossidae			
<i>Nyctinomops aurispinosus</i>			
<i>Nyctinomops laticaudatus</i>			
<i>Promops centralis</i>			
<i>Molossus rufus</i>			
<i>Molossus molossus</i>			
Carnivora			
Canidae			
<i>Canis latrans</i>			
<i>Urocyon cinereoargenteus</i>			
Felidae			
<i>Herpailurus yagouaroundi</i>	A		
<i>Leopardus pardalis</i>	P		
<i>Leopardus wiedii</i>	P		
<i>Lynx rufus</i>			
<i>Puma concolor</i>			
<i>Panthera onca</i>	P		
Mustelidae			
<i>Conepatus mesoleucus</i>			
<i>Lontra longicaudis</i>	A		
<i>Mustela frenata</i>			
<i>Mephitis macroura</i>			
<i>Spilogale pygmaea</i>	A	E	
Procyonidae			
<i>Bassariscus astutus</i>			
<i>Nasua narica</i>			
<i>Procyon lotor</i>			
Artiodactyla			
Tayassuidae			
<i>Tayassu tajacu</i>			
Cervidae			
<i>Odocoileus virginianus</i>			
Rodentia			
Sciuridae			
<i>Sciurus colliaei</i>		E	
<i>Spermophilus annulatus</i>		E	
Geomyidae			

TAXÓN	ESTATUS DE CONSERVACIÓN	DISTRIBUCIÓN	ESPECIES PRESENTES EN LAS ISLAS DE LA BAHÍA DE CHAMELA
<i>Pappogeomys bulleri</i>		E	
Heteromyidae			
<i>Liomys pictus</i>		E	
Muridae			
<i>Oligoryzomys fulvescens</i>			
<i>Oryzomys couesi</i>			
<i>Oryzomys melanotis</i>			
<i>Nyctomys sumichrasti</i>			
<i>Reithrodontomys fulvescens</i>			
<i>Osgoodomys banderanus</i>		E	
<i>Peromyscus perfulvus</i>		E	
<i>Baiomys musculus</i>			
<i>Sigmodon alleni</i>			
<i>Sigmodon mascotensis</i>		E	
<i>Hodomys alleni</i>		E	
<i>Xenomys nelsoni</i>	A	E	
Lagomorpha			
Leporidae			
<i>Sylvilagus cunicularius</i>		E	
Cetacea			
Balaenopteridae			
<i>Balaenoptera acurostrata</i>			
<i>Balaenoptera borealis</i>			
<i>Balaenoptera edeni</i>			
<i>Balaenoptera musculus</i>			
<i>Balaenoptera physalus</i>			
<i>Megaptera novaeangliae</i>			
Eschrichtidae			
<i>Eschrichtius robustus</i>			
Delphinidae			
<i>Delphinus delphis</i>			
<i>Feresa attenuata</i>			
<i>Globicephala macrorhynchus</i>			
<i>Grampus griseus</i>			
<i>Lagenodelphis hosei</i>			
<i>Orcinus orca</i>			
<i>Peponocephala electra</i>			

TAXÓN	ESTATUS DE CONSERVACIÓN	DISTRIBUCIÓN	ESPECIES PRESENTES EN LAS ISLAS DE LA BAHÍA DE CHAMELA
<i>Pseudorca crassidens</i>			
<i>Stenella attenuata</i>			
<i>Stenella coeruleoalba</i>			
<i>Stenella longirostris</i>			
Phocoenidae			
<i>Steno bredanensis</i>			
Physeteridae			
<i>Kogia breviceps</i>			
<i>Kogia simus</i>			
<i>Physeter macrocephalus</i>			
Ziphiidae			
<i>Mesoplodon densirostris</i>			
<i>Ziphius cavirostris</i>			

## LISTA DE ESPECIES DE AVES DE LA REGIÓN CHAMELA-CUIXMALA

Modificado de Arizmendi *et al.* 2002

A=amenazado, P=peligro de extinción, Pr=Protección especial, E= Endémico.

TAXÓN	ESTATUS DE CONSERVACIÓN	ESTACIONALIDAD	ESPECIES PRESENTES EN LAS ISLAS DE LA BAHÍA DE CHAMELA
Tinamiformes			
Tinamidae			
<i>Crypturellus cinnamomeus</i>		Residente	
Gaviiformes			
Gaviidae			
<i>Gavia immer</i>		Visitante de invierno	
Podicipediformes			
Podicipedidae			
<i>Podilymbus podiceps</i>		Residente	
Procellariiformes			
Procellariidae			
<i>Puffinus griseus</i>			
<i>Puffinus opistomelas</i>	P	Transitorio	
Hydrobatidae			
<i>Oceanodroma microsoma</i>	A	Visitante de invierno	
Pelecaniformes			

TAXÓN	ESTATUS DE CONSERVACIÓN	ESTACIONALIDAD	ESPECIES PRESENTES EN LAS ISLAS DE LA BAHÍA DE CHAMELA
Phaethontidae			
<i>Phaethon aethereus</i>	A		
Sulidae			
<i>Sula leucogaster</i>		Residente	n
<i>Sula neboxii</i>		Residente	n
Pelecanidae			
<i>Pelecanus erythrorhynchos</i>		Visitante de invierno	
<i>Pelecanus occidentalis</i>		Residente	n
Phalacrocoracidae			
<i>Phalacrocorax olivaceus</i>		Residente	n
Anhingidae			
<i>Anhinga anhinga</i>		Residente	
Fregatidae			
<i>Fregata magnificens</i>		Residente	n
Ciconiiformes			
Ardeidae			
<i>Ixobrychus exilis</i>		Visitante de invierno	
<i>Tigrisoma mexicanum</i>	Pr	Residente	
<i>Ardea herodias</i>		Residente	n
<i>Ardea alba</i>		Residente	n
<i>Egretta thula</i>		Residente	n
<i>Egretta caerulea</i>		Residente	n
<i>Egretta tricolor</i>		Residente	n
<i>Egretta rufescens</i>	Pr	Residente	
<i>Bubulcus ibis</i>		Residente	
<i>Butorides striatus</i>		Residente	
<i>Nycticorax nycticorax</i>		Residente	n
<i>Nyctanassa violaceus</i>		Residente	
<i>Cochlearius cochlearius</i>		Residente	n
Threskiornitidae			
<i>Eudocimus albus</i>		Residente	n
<i>Plegadis chihi</i>		Residente	
<i>Ajaia ajaja</i>		Residente	
Ciconiidae			
<i>Mycteria americana</i>	Pr	Residente	
Cathartidae			
<i>Coragyps atratus</i>		Residente	n
<i>Cathartes aura</i>		Residente	n
Anseriformes			
Anatidae			
<i>Dendrocygna autumnalis</i>		Residente	

TAXÓN	ESTATUS DE CONSERVACIÓN	ESTACIONALIDAD	ESPECIES PRESENTES EN LAS ISLAS DE LA BAHÍA DE CHAMELA
<i>Cairina moschata</i>	P	Residente	
<i>Anas discors</i>		Visitante de invierno	
<i>Anas cyanoptera</i>		Residente	
<i>Anas clypeata</i>		Visitante de invierno	
<i>Aythya americana</i>		Visitante de invierno	
<i>Aythya affinis</i>		Visitante de invierno	
<i>Nomonyx dominicus</i>	A	Residente	
Falconiformes			
Accipitridae			
<i>Pandion haliaetus</i>	P	Residente	n
<i>Chondrohierax uncinatus</i>	Pr	Residente	
<i>Elanus leucurus</i>		Residente	
<i>Accipiter striatus</i>	Pr	Visitante de invierno	
<i>Accipiter cooperii</i>	Pr	Visitante de invierno	
<i>Geranospiza caerulescens</i>	A	Residente	
<i>Asturina nitida</i>		Residente	
<i>Buteogallus anthracinus</i>	Pr	Residente	
<i>Buteogallus urubitinga</i>	Pr	Residente	
<i>Parabuteo unicinctus</i>	Pr	Residente	
<i>Buteo magnirostris</i>		Residente	
<i>Buteo brachyurus</i>		Residente	
<i>Buteo albonotatus</i>	Pr	Visitante de invierno	
<i>Buteo jamaicensis</i>	Pr	Visitante de invierno	
Falconidae			
<i>Caracara plancus</i>		Residente	
<i>Herpethotes cachinnans</i>		Residente	
<i>Micrastur semitorquatus</i>	Pr	Residente	
<i>Falco sparverius</i>		Visitante de invierno	
<i>Falco ruficularis</i>		Residente	
<i>Falco peregrinus</i>	Pr	Visitante de invierno	
Galliformes			
Cracidae			
<i>Ortalis poliocephala</i>		Residente	
Odontophoridae			
<i>Philortyx fasciatus</i>		Residente	
Gruiformes			
Rallidae			
<i>Aramides axillaris</i>	A	Residente	
<i>Porphyryla martinica</i>		Residente	
<i>Gallinula chloropus</i>		Residente	

TAXÓN	ESTATUS DE CONSERVACIÓN	ESTACIONALIDAD	ESPECIES PRESENTES EN LAS ISLAS DE LA BAHÍA DE CHAMELA
<i>Fulica americana</i>		Residente	
Charadriiformes			
Charadriidae			
<i>Pluvialis squatarola</i>		Visitante de invierno	
<i>Charadrius collaris</i>		Residente	
<i>Charadrius alexandrinus</i>		Visitante de invierno	
<i>Charadrius wilsonia</i>		Residente	
<i>Charadrius semipalmatus</i>		Visitante de invierno	
<i>Charadrius vociferus</i>			
Hematopodidae			
<i>Haematopus palliatus</i>		Residente	
Recurvirostridae			
<i>Himantopus mexicanus</i>		Residente	
<i>Recurvirostra americana</i>		Visitante de invierno	
Jacanidae			
<i>Jacana spinosa</i>		Residente	
Scolopacidae			
<i>Tringa melanoleuca</i>		Visitante de invierno	
<i>Tringa flavipes</i>		Visitante de invierno	
<i>Catoptrophorus semipalmatus</i>		Visitante de invierno	
<i>Heteroscelus incanus</i>		Visitante de invierno	
<i>Actitis macularia</i>		Visitante de invierno	
<i>Numenius phaeopus</i>		Visitante de invierno	
<i>Numenius americanus</i>		Visitante de invierno	
<i>Limosa fedoa</i>		Visitante de invierno	
<i>Calidris alba</i>		Visitante de invierno	
<i>Calidris pusilla</i>		Visitante de invierno	
<i>Calidris mauri</i>		Visitante de invierno	
<i>Calidris minutilla</i>		Visitante de invierno	
<i>Calidris himantopus</i>		Transitorio	
<i>Limnodromus griseus</i>		Visitante de invierno	
<i>Limnodromus scolopaceus</i>		Visitante de invierno	
<i>Gallinago gallinago</i>		Migratorio	
<i>Phalaropus tricolor</i>		Transitorio	
<i>Phalaropus lobatus</i>		Transitorio	
<i>Phalaropus fulicaria</i>		Transitorio	
Laridae			
<i>Larus atricilla</i>		Visitante de invierno	n
<i>Larus pipixcan</i>		Visitante de invierno	
<i>Larus philadelphia</i>		Visitante de invierno	
<i>Larus heermanni</i>	Pr	Residente	n

TAXÓN	ESTATUS DE CONSERVACIÓN	ESTACIONALIDAD	ESPECIES PRESENTES EN LAS ISLAS DE LA BAHÍA DE CHAMELA
<i>Larus delawarensis</i>		Visitante de invierno	
<i>Larus argentatus</i>		Visitante de invierno	
<i>Sterna caspia</i>		Visitante de invierno	
<i>Sterna maxima</i>		Residente	n
<i>Sterna elegans</i>	Pr	Migratorio	
<i>Sterna hirundo</i>		Visitante de invierno	
<i>Sterna forsteri</i>		Visitante de invierno	
<i>Sterna antillarum</i>	P	Migratorio	
<i>Chlidonias niger</i>		Transitorio	
<i>Anous stolidus</i>		Migratorio	
<i>Rynchops niger</i>		Residente	
Columbiformes			
Columbidae			
<i>Columba livia</i>		Residente	
<i>Columba flavirostris</i>		Residente	
<i>Zenaida asiatica</i>		Visitante de invierno	
<i>Columbina inca</i>		Residente	
<i>Columbina passerina</i>		Residente	
<i>Columbina talpacoti</i>		Residente	
<i>Leptotila verreauxi</i>	Pr	Residente	n
Psittaciformes			
Psittacidae			
<i>Aratinga canicularis</i>	Pr	Residente	
<i>Ara militaris</i>	P	Transitorio	
<i>Forpus cyanopygius</i>	Pr	Residente	
<i>Amazona finschi</i>	A	Residente	
<i>Amazona oratrix</i>	P	Residente	
Cuculiformes			
Cuculidae			
<i>Coccyzus minor</i>		Residente	
<i>Piaya cayana</i>		Residente	
<i>Morococcyx erythropygus</i>		Residente	
<i>Geococcyx velox</i>		Residente	
<i>Crotophaga sulcirostris</i>		Residente	
Strigiformes			
Tytonidae			
<i>Tyto alba</i>		Residente	n
Strigidae			
<i>Otus seductus</i>	Pr	Residente	
<i>Glaucidium palmarum</i>	Pr	Residente	
<i>Glaucidium brasilianum</i>		Residente	

TAXÓN	ESTATUS DE CONSERVACIÓN	ESTACIONALIDAD	ESPECIES PRESENTES EN LAS ISLAS DE LA BAHÍA DE CHAMELA
<i>Athene canicularia</i>		Residente	
<i>Ciccaba virgata</i>		Residente	
Caprimulgiformes			
Caprimulgidae			
<i>Chordeiles acutipennis</i>		Residente	
<i>Nyctidromus albicollis</i>		Residente	
<i>Caprimulgus ridgwayi</i>		Visitante de invierno	
Nyctibidae			
<i>Nyctibius griseus</i>		Residente	
Apodiformes			
Apodidae			
<i>Chaetura vauxi</i>		Residente	
Trochilidae			
<i>Phaethornis superciliosus</i>		Residente	
<i>Chlorostilbon canivetii</i>		Residente	
<i>Cyananthus latirostris</i>		Residente	
<i>Amazilia rutila</i>		Residente	
<i>Amazilia violiceps</i>		Migratoria altitudinal	
<i>Heliomaster constantii</i>		Migratoria altitudinal	
<i>Archilochus colubris</i>		Visitante de invierno	
<i>Archilochus alexandri</i>		Visitante de invierno	
Trogoniformes			
Trogonidae			
<i>Trogon citreolus</i>		Residente	
Coraciformes			
Momotidae			
<i>Momotus mexicanus</i>		Residente	
Alcedinidae			
<i>Ceryle torquata</i>		Residente	
<i>Ceryle alcyon</i>		Visitante de invierno	
<i>Chloroceryle amazona</i>		Residente	
<i>Chloroceryle americana</i>		Residente	
Piciformes			
Picidae			
<i>Melanerpes chrysogenys</i>		Residente	
<i>Picoides scalaris</i>		Residente	
<i>Dryocopus lineatus</i>		Residente	
<i>Campephilus guatemalensis</i>	Pr	Residente	
Paceriformes			
Dendrocolaptidae			

TAXÓN	ESTATUS DE CONSERVACIÓN	ESTACIONALIDAD	ESPECIES PRESENTES EN LAS ISLAS DE LA BAHÍA DE CHAMELA
<i>Xiphorhynchus flavigaster</i>		Residente	
Tyrannidae			
<i>Camptostoma imberbe</i>		Residente	
<i>Myiopagis viridicata</i>		Residente	
<i>Empidonax traillii</i>		Transitorio	
<i>Empidonax minimus</i>		Visitante de invierno	
<i>Empidonax difficilis</i>		Visitante de invierno	
<i>Sayornis nigricans</i>		Residente	
<i>Pyrocephalus rubinus</i>		Residente	
<i>Attila spadiceus</i>		Residente	
<i>Myiarchus tuberculifer</i>		Residente	
<i>Myiarchus cinerascens</i>		Visitante de invierno	
<i>Myiarchus nuttingi</i>		Residente	
<i>Myiarchus tyrannulus</i>		Residente	
<i>Deltarhynchus flammulatus</i>	Pr	Residente	
<i>Pitangus sulphuratus</i>		Residente	
<i>Megarynchus pitangua</i>		Residente	
<i>Myiozetetes similis</i>		Residente	
<i>Myiodynastes luteiventris</i>		Residente	
<i>Tyrannus melancholicus</i>		Residente	
<i>Tyrannus vociferans</i>		Residente	
<i>Tyrannus crassirostris</i>		Residente	
<i>Pachyramphus major</i>	Pr	Migratoria altitudinal	
<i>Pachyramphus aglaiae</i>		Migratoria altitudinal	
<i>Tityra semifasciata</i>		Migratoria altitudinal	
Vireonidae			
<i>Vireo bellii</i>		Visitante de invierno	
<i>Vireo atricapillus</i>	P	Visitante de invierno	
<i>Vireo vicinior</i>		Visitante de invierno	
<i>Vireo solitarius</i>		Transitorio	
<i>Vireo hypochryseus</i>		Residente	
<i>Vireo gilvus</i>	P	Transitorio	
<i>Vireo flavoviridis</i>		Migratorio	
Corvidae			
<i>Calocitta formosa</i>		Residente	
<i>Cyanocorax yncas</i>		Residente	
<i>Cyanocorax sanblasianus</i>		Residente	
Hirundinidae			
<i>Progne chalybea</i>		Residente	
<i>Tachycineta albilinea</i>		Residente	
<i>Stelgidopteryx serripennis</i>		Residente	

TAXÓN	ESTATUS DE CONSERVACIÓN	ESTACIONALIDAD	ESPECIES PRESENTES EN LAS ISLAS DE LA BAHÍA DE CHAMELA
<i>Hirundo rustica</i>		Residente	
Troglodytidae			
<i>Thryothorus sinaloa</i>		Residente	
<i>Thryothorus felix</i>		Residente	
<i>Troglodytes aedon</i>		Residente	
<i>Uropsila leucogastra</i>		Residente	
Sylviidae			
<i>Poliptila caerulea</i>		Visitante de invierno	
<i>Poliptila nigriceps</i>		Residente	
Turdidae			
<i>Catharus aurantiirostris</i>		Visitante de invierno	
<i>Catharus ustulatus</i>		Visitante de invierno	
<i>Turdus assimilis</i>		Migratoria altitudinal	
<i>Turdus rufopalliatus</i>		Migratoria altitudinal	
Mimidae			
<i>Mimus polyglottos</i>		Residente	
<i>Melanotis caerulescens</i>		Residente	
Parulidae			
<i>Vermivora celata</i>		Visitante de invierno	
<i>Vermivora ruficapilla</i>		Visitante de invierno	
<i>Vermivora luciae</i>		Visitante de invierno	
<i>Parula pitiayumi</i>		Residente	
<i>Dendroica petechia</i>		Visitante de invierno	
<i>Dendroica coronata</i>		Visitante de invierno	
<i>Dendroica nigrescens</i>		Visitante de invierno	
<i>Mniotilta varia</i>		Visitante de invierno	
<i>Setophaga ruticilla</i>		Visitante de invierno	
<i>Seiurus aurocapillus</i>		Visitante de invierno	
<i>Oporornis formosus</i>		Visitante de invierno	
<i>Oporornis tolmiei</i>	A	Visitante de invierno	
<i>Geothlypis trichas</i>		Residente	
<i>Geothlypis poliocephala</i>		Residente	
<i>Wilsonia pusilla</i>		Visitante de invierno	
<i>Euthlypis lachrymosa</i>		Residente	
<i>Icteria virens</i>		Visitante de invierno	
<i>Granatellus venustus</i>		Residente	
Thraupidae		Residente	
<i>Rhodinocichla rosea</i>		Residente	
<i>Habia rubica</i>		Residente	
<i>Piranga rubra</i>		Visitante de invierno	
<i>Piranga ludoviciana</i>		Visitante de invierno	

TAXÓN	ESTATUS DE CONSERVACIÓN	ESTACIONALIDAD	ESPECIES PRESENTES EN LAS ISLAS DE LA BAHÍA DE CHAMELA
<i>Euphonia affinis</i>		Residente	
Emberizidae			
<i>Volatinia jacarina</i>		Residente	
<i>Sporophila torqueola</i>		Residente	
<i>Sporophila minuta</i>		Residente	
<i>Arremonops rufivirgatus</i>		Residente	
<i>Aimophila humeralis</i>		Residente	
<i>Aimophila ruficauda</i>		Residente	
<i>Aimophila botterii</i>		Visitante de invierno	
<i>Chondestes grammacus</i>		Visitante de invierno	
<i>Ammodramus savannarum</i>		Visitante de invierno	
<i>Melospiza lincolni</i>		Visitante de invierno	
<i>Zonotrichia leucophrys</i>		Visitante de invierno	
Cardinalidae			
<i>Saltator coerulescens</i>		Residente	
<i>Cardinalis cardinalis</i>		Residente	
<i>Pheucticus chrysopheplus</i>		Residente	
<i>Pheucticus ludovicianus</i>		Visitante de invierno	
<i>Pheucticus melanocephalus</i>		Visitante de invierno	
<i>Cyanocopsa parellina</i>		Residente	
<i>Guiraca caerulea</i>		Residente	
<i>Passerina cyanea</i>		Visitante de invierno	
<i>Passerina versicolor</i>		Visitante de invierno	
<i>Passerina leclancherii</i>		Residente	
<i>Passerina ciris</i>		Visitante de invierno	
Icteridae			
<i>Agelaius phoeniceus</i>		Residente	
<i>Sturnella magna</i>		Residente	
<i>Quiscalus mexicanus</i>		Residente	
<i>Molothrus aeneus</i>		Residente	
<i>Molothrus ater</i>		Visitante de invierno	
<i>Icterus spurius</i>		Visitante de invierno	
<i>Icterus cucullatus</i>		Residente	
<i>Icterus pustulatus</i>		Residente	
<i>Icterus graduacauda</i>		Residente	
<i>Icterus galbula</i>		Visitante de invierno	
<i>Cacicus melanicterus</i>		Residente	
Fringillidae			
<i>Carpodacus mexicanus</i>		Residente	
<i>Carduelis psaltria</i>		Residente	
Passeridae			
<i>Passer domesticus</i>		Residente	

## LISTA DE ESPECIES DE ANFIBIOS DE LA REGIÓN CHAMELA-CUIXMALA

Modificado de Ramírez-Bautista y Gracia. 2002

A=amenazado, P=peligro de extinción, Pr=Protección especial, E= Endémico.

TAXÓN	ESTATUS DE CONSERVACIÓN	DISTRIBUCIÓN	ESPECIES PRESENTES EN LAS ISLAS DE LA BAHÍA DE CHAMELA
Amphibia			
Anura			
Bufo			
<i>Bufo marmoratus</i>		E	
<i>Bufo mazatlanensis</i>		E	
Leptodactylidae			
<i>Eleutherodactylus hobartsmithi</i>		E	
<i>Eleutherodactylus mexicanus</i>		E	
<i>Eleutherodactylus modestus</i>	R	E	
<i>Eleutherodactylus nitidus</i>		E	
<i>Leptodactylus melanotus</i>			
Hylidae			
<i>Hyla sartori</i>	A	E	
<i>Hyla smaragdina</i>	R	E	
<i>Hyla smithii</i>		E	
<i>Pachymedusa dacnicolor</i>		E	
<i>Phrynohyas venulosa</i>			
<i>Pternohyla fodiens</i>			
<i>Smilisca baudini</i>			
<i>Tripidonectes spatulatus</i>		E	
Microhylidae			
<i>Gastrophryne usta</i>	R		
<i>Hypopachus variolosus</i>			
Ranidae			
<i>Rana forreri</i>	R		

## LISTA DE ESPECIES DE REPTILES DE LA REGIÓN CHAMELA-CUIXMALA

Modificado de Ramírez-Bautista y Gracia. 2002

A=amenazado, P=peligro de extinción, Pr=Protección especial, E= Endémico.

TAXÓN	ESTATUS DE CONSERVACIÓN	DISTRIBUCIÓN	ESPECIES PRESENTES EN LAS ISLAS DE LA BAHÍA DE CHAMELA
Reptilia			
Testudines			
Kinosternidae			
<i>Kinosternon integrum</i>	Pr	E	
Emydidae			
<i>Rhinoclemmys pulcherrima</i>	A		
<i>Rhinoclemmys rubida</i>	R	E	
Cheloniidae			
<i>Caretta caretta</i>	P		n
<i>Chelonia agassizii</i>	P		n
<i>Eretmochelys imbricata</i>	P		n
<i>Lepidochelys olivacea</i>	P		n
Dermochelyidae			
<i>Dermochelys coriacea</i>	P		n
Squamata			
Sauria			
Eublepharidae			
<i>Coleonyx elegans</i>	A		
Gekkonidae			
<i>Hemidactylus frenatus</i>			
<i>Phyllodactylus lanei</i>		E	
Polychrotidae			
<i>Anolis nebulosus</i>		E	n
Corytophanidae			
<i>Basiliscus vittatus</i>			
Iguanidae			
<i>Ctenosaura pectinata</i>	A	E	n
<i>Iguana iguana</i>	Pr		n
Phrynosomatidae			
<i>Phrynosoma asio</i>	R		
<i>Sceloporus horridus</i>		E	

TAXÓN	ESTATUS DE CONSERVACIÓN	DISTRIBUCIÓN	ESPECIES PRESENTES EN LAS ISLAS DE LA BAHÍA DE CHAMELA
<i>Sceloporus melanorhinus</i>			
<i>Sceloporus utiformis</i>		E	
<i>Urosaurus bicarinatus</i>		E	
Scincidae			
<i>Eumeces parvulus</i>		E	
<i>Mabuya unimarginata</i>			
<i>Sphenomorphus assatus</i>			
Teiidae			
<i>Ameiva undulata</i>			
<i>Cnemidophorus communis</i>		E	
<i>Cnemidophorus lineatissimus</i>		E	n
Helodermatidae			
<i>Heloderma horridum</i>	A		n
Anguidae			
<i>Gerrhonotus liocephalus</i>	R		
Serpentes			
Leptotyphlopidae			
<i>Leptotyphlops humilis</i>			
Boidae			
<i>Boa constrictor</i>	A		n
Loxocemidae			
<i>Loxocemus bicolor</i>	R		
Colubridae			
<i>Clelia scytalina</i>			
<i>Conopsis vittatus</i>		E	
<i>Dipsas gaigeae</i>	R	E	n
<i>Dryadophis melanolomus</i>			
<i>Drymarchon corais</i>			
<i>Drymobius margaritiferus</i>			
<i>Hypsiglena torquata</i>	R		
<i>Imantodes gemmistratus</i>	R		
<i>Lampropeltis triangulum</i>	A		
<i>Leptodeira maculata</i>	R	E	
<i>Leptophis diplotropis</i>	A	E	
<i>Manolepis putnami</i>		E	
<i>Masticophis mentovarius</i>			
<i>Oxybelis aeneus</i>			

TAXÓN	ESTATUS DE CONSERVACIÓN	DISTRIBUCIÓN	ESPECIES PRESENTES EN LAS ISLAS DE LA BAHÍA DE CHAMELA
<i>Pseudoficimia frontalis</i>		E	
<i>Pseudoleptodeira latifasciata</i>	R	E	
<i>Pseudoleptodeira uribei</i>	R	E	
<i>Rhadinaea hesperia</i>		E	
<i>Salvadora mexicana</i>	R	E	
<i>Senticolis triaspis</i>			
<i>Sibon annuliferus</i>	R	E	
<i>Sibon nebulata</i>		E	
<i>Sibon philippi</i>	R	E	
<i>Symphimus leucostomus</i>	R	E	
<i>Tantilla bocourti</i>		E	
<i>Tantilla calamarina</i>		E	
<i>Thamnophis valida</i>		E	
<i>Tatus biscutatus</i>			
Elapidae			
<i>Micrurus distans</i>	R	E	
<i>Pelamis platurus</i>			n
Viperidae			
<i>Agkistrodon bilineatus</i>			
<i>Crotalus basiliscus</i>	Pr	E	
Crocodylia			
Crocodylidae			
<i>Crocodylus acutus</i>	R		

## LISTA DE ESPECIES DE PECES CONTINENTALES DE LA REGIÓN CHAMELA-CUIXMALA

Modificado de Espinosa *et al.* 2002

FAMILIA	ESPECIE	ESPECIES PRESENTES EN LA BAHÍA DE CHAMELA
Sphyrnidae	<i>Sphyrna lewini</i>	•
Pristidae	<i>Pristis microdon</i>	•
Narcinidae	<i>Narcine brasiliensis</i>	•
Rhinobathidae	<i>Rhinobatos glaucostigma</i>	•
Urolophidae	<i>Urolophus halleri</i>	•
	<i>Urotrygon munda</i>	
Gymnuridae	<i>Gymnura marmorata</i>	•
Elopidae	<i>Elops saurus</i>	•
Albulidae	<i>Albula nemoptera</i>	•
	<i>A. neoguinaica</i>	•
Ophichthidae	<i>Myrichthys tigrinus</i>	•
	<i>Ophichthys grandimaculatus</i>	•
Engraulidae	<i>Anchoa ischana</i>	•
	<i>A. scofieldi</i>	•
Pristigasteridae	<i>Pliosteostoma lutipinnis</i>	•
Clupeidae	<i>Harengula thrissina</i>	•
	<i>Lile stolifera</i>	•
Catostomidae	<i>Moxostoma austrinum</i>	
Characidae	<i>Astvanax fasciatus</i>	
Ictaluridae	<i>Ictalurus dugesi</i>	
Ariidae	<i>Bagre marinus</i>	•
Synodontidae	<i>Synodus lacertinus</i>	•
	<i>S. scituliceps</i>	•
Mugilidae	<i>Agonostomus monticola</i>	
	<i>Chaenomugil proboscideus</i>	•
	<i>Mugil curema</i>	
Atherinopsidae	<i>Atherinella eriarcha</i>	•
Belonidae	<i>Stronqylura marina</i>	
	<i>Platybelone argalus</i>	•
	<i>Tylosurus crocodilus</i>	•
Hemiramphidae	<i>Hyporhamphus unifasciatus</i>	•
Poeciliidae	<i>Poecilia butleri</i>	
	<i>P. chica</i>	

FAMILIA	ESPECIE	ESPECIES PRESENTES EN LA BAHÍA DE CHAMELA
	<i>Poeciliopsis lucida</i>	
	<i>P. prolifica</i>	
	<i>P. turneri</i>	
	<i>P. viriosa</i>	
	<i>P. infans</i>	
Goodeidae	<i>Goodea atripinnis</i>	
	<i>Illyodon furcoides</i>	
Syngnathidae	<i>Pseudophalus starksi</i>	
Fistularidae	<i>Fistularia commersoni</i>	
Scorpaenidae	<i>Scorpaena russula</i>	
Triglidae	<i>Prionotus ruscarius</i>	
Holocentridae	<i>Sargocentron suborbitalis</i>	
	<i>Myripristis leiognathus</i>	
Centropomidae	<i>Centropomus nigrescens</i>	
Serranidae	<i>Dermatolepis dermatolepis</i>	
	<i>Epinephelus labriformis</i>	
	<i>Alphestes multiguttatus</i>	
Nematistiidae	<i>Nematistus pectoralis</i>	
Carangidae	<i>Alectis ciliaris</i>	
	<i>Carangoides caballus</i>	
	<i>C. crysos</i>	
	<i>Caranx hippos</i>	
	<i>C. latus</i>	
	<i>C. sexfasciatus</i>	•
	<i>C. vinctus</i>	•
	<i>Gnathanodon speciosus</i>	•
	<i>Chloroscombrus orqueta</i>	•
	<i>Hemicaranx leucurus</i>	•
	<i>Oligoplites saurus</i>	•
	<i>Trachinotus paitensis</i>	•
	<i>T. rhodopus</i>	•
Lutjanidae	<i>Hoplopagrus guntheri</i>	•
	<i>Lutjanus argentiventris</i>	•
	<i>L. colorado</i>	•
	<i>L. guttatus</i>	•
	<i>L. novemfasciatus</i>	•
Gerreidae	<i>Diapterus peruvianus</i>	•
	<i>Eucinostomus gracilis</i>	•

FAMILIA	ESPECIE	ESPECIES PRESENTES EN LA BAHÍA DE CHAMELA
	<i>E. melanopterus</i>	•
	<i>Gerres cinereus</i>	•
Haemulidae	<i>Conodon nobilis</i>	•
	<i>Haemulon flaviguttatum</i>	•
	<i>H. scudderi</i>	•
	<i>H. steindachneri</i>	•
	<i>Pomadasys macracanthus</i>	•
	<i>P. panamensis</i>	•
Polynemidae	<i>Polydactylus approximans</i>	•
Sciaenidae	<i>Umbrina xanti</i>	•
Mullidae	<i>Pseudopeneus grandisquamis</i>	•
Chaetodontidae	<i>Chaetodon humeralis</i>	•
Kyphosidae	<i>Kyphosus elegans</i>	•
Cichlidae	<i>Oreochromis aureus</i>	
	<i>O. mossambicus</i>	
	<i>Tilapia rendalli</i>	
Pomacentridae	<i>Abudefduf saxatilis</i>	•
Labridae	<i>Halichoeres cherchiae</i>	•
Gobiesocidae	<i>Gobiesox mexicanus</i>	
Eleotridae	<i>Dormitator maculatus</i>	•
	<i>Eleotris picta</i>	•
	<i>Gobiomorus maculatus</i>	•
	<i>G. polylepis</i>	
Gobiidae	<i>Awaous banana</i>	
	<i>Bathygobius ramosus</i>	
	<i>Evorthodus lyricus</i>	•
	<i>Gobionellus microdon</i>	
	<i>Sicydium multipunctatus</i>	
Ephippidae	<i>Chaetodipterus zonatus</i>	•
Acanthuridae	<i>Acanthurus xanthopterus</i>	•
Scombridae	<i>Scomberomorus maculatus</i>	•
Sphyraenidae	<i>Sphyraena ensis</i>	•
Paralichthyidae	<i>Citharichthys gilberti</i>	
	<i>Etropus crossotus</i>	•
	<i>Syacium ovale</i>	
Achiridae	<i>Achirus zebrinus</i>	•
Tetraodontidae	<i>Arothron meleagris</i>	•
	<i>Sphaeroides annulatus</i>	•
Diodontidae	<i>Diodon hystrix</i>	•

# Agradecimientos

---

El Programa de Manejo del santuario de las Islas de la Bahía de Chamela, fue elaborado por la Fundación Ecológica de Cuixmala con la colaboración de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas y la Universidad Nacional Autónoma de México, quienes agradecen ampliamente la participación de todas y cada una de las personas e instituciones que aportaron sus valiosas opiniones y conocimientos para la elaboración de este Programa de Manejo. Nos disculpamos de antemano por la posible omisión involuntaria de quienes hayan contribuido con su opinión, en los trabajos de investigación y en la elaboración y revisión de este Programa de Manejo. Para todos aquellos que en este largo proceso colaboraron de alguna manera, extendemos nuestro agradecimiento, independientemente de su explícita mención en la siguiente relación.

## **INVESTIGACIÓN Y REDACCIÓN DEL PROGRAMA DE MANEJO**

### **Coordinación del proceso de planificación, investigación y redacción**

Alvaro Miranda García

### **Revisión del documento, redacción de secciones o integración de anexos**

Gerardo Ambriz Vilchis  
David Valencia Vilchis  
Martín Sánchez Vilchis  
Alberto Székely Sánchez  
Efrén Campos Limón

Jorge Vega  
Ricardo Ayala  
Andrés García  
Katherine Renton  
Santiago Guallar  
Alfredo Pérez-Jimenez  
Ethel Arias Coyotl  
Jorge Carranza Sánchez  
Mercedes Tapia Reyes  
Pedro Jorge Mérida Melo  
Ana Luisa Gallardo Santiago  
Antonio Cruz Cruz  
Enrique Melo Guerrero

## **SECTOR GUBERNAMENTAL**

### **Federal**

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT)

Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP)

Ernesto Enkerlin Hoefflich  
David Gutiérrez Carbonell  
Alberto Elton Benhumea  
Humberto Reyes Gómez

### **Estatal**

Secretaría de Medio Ambiente para el Desarrollo Sustentable de Jalisco

Martha Ruth del Toro Gaytán  
Antonio Ordorica Hermosillo

Delegación Federal de SEMARNAT en el Estado de Jalisco

José de Jesús Álvarez Carrillo

### **Municipal**

Presidencia Municipal de La Huerta, Jalisco

## **SECTOR ACADÉMICO**

Universidad Nacional Autónoma de México

César Dominguez Pérez-Tejada  
Tila María Pérez Ortíz

Universidad de Guadalajara

Centro de Estudios Costeros CUCSUR

## **SECTOR SOCIAL**

Fundación Ecológica de Cuixmala

Goffredo Marcaccini  
Efrén Campos Limón

Comunidades

Cooperativas pesqueras

## **Cita recomendada del documento**

Miranda, A., Ambriz, G., Valencia, D, Sánchez, M, Szekely, A. 2011. *Programa de Manejo del santuario de las Islas de la Bahía de Chamela: Islas La Pajarera, Cocinas, Mamut, Colorada, San Pedro, San Agustín, San Andrés y Negrita, e islotes Los Anegados, Novillas, Mosca y Submarino, Jalisco, México*. Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas.

---

*El Programa de Manejo Programa de Manejo Santuario Islas La Pajarera, Cocinas, Mamut, Colorada, San Pedro, San Agustín, San Andrés y Negrita, y los islotes Los Anegados, Novillas, Mosca y Submarino situadas en la Bahía de Chamela*  
se imprimió en los talleres gráficos de Editorial EDM, Heriberto Frías No. 1439-404, Col. Del Valle, 03100, México, D.F.