

**SEGUNDA SECCION**  
**SECRETARIA DE MEDIO AMBIENTE**  
**Y RECURSOS NATURALES**

**AVISO por el que se informa al público en general que la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales ha concluido la elaboración del Programa de Manejo del Área Natural Protegida con el carácter de Reserva de la Biosfera Archipiélago de Revillagigedo, ubicada en el Océano Pacífico, establecida mediante Decreto Presidencial publicado el 6 de junio de 1994.**

Al margen un sello con el Escudo Nacional, que dice: Estados Unidos Mexicanos.- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

JUAN RAFAEL ELVIRA QUESADA, Secretario de Medio Ambiente y Recursos Naturales, con fundamento en lo dispuesto por los artículos 32 bis, fracción VII de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal; último párrafo del artículo 66 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente; 76 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Áreas Naturales Protegidas; 4 y 5, fracciones I y XXV del Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, he tenido a bien expedir el siguiente:

**AVISO**

Se informa al público en general, que la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales ha concluido la elaboración del Programa de Manejo del área natural protegida con el carácter de Reserva de la Biosfera Archipiélago de Revillagigedo, ubicada en el Océano Pacífico, establecida mediante Decreto Presidencial publicado en el Diario Oficial de la Federación el 6 de junio de 1994.

Dicho Programa de Manejo se elaboró en coordinación con la Secretaría de Marina, así como con la participación de la sociedad en general, y se informa a los interesados que el mismo se encuentra a su disposición para su consulta en las oficinas de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, ubicadas en Camino al Ajusco número 200, 3er. piso, colonia Jardines en la Montaña, Delegación Tlalpan, código postal 14210, México, Distrito Federal, y en las oficinas de la Delegación Federal de la propia Secretaría en el Estado de Colima, ubicada en calle Victoria número 360, interior 105, colonia Centro, código postal 28000, Colima, Colima.

Asimismo, se anexa al presente Aviso, el documento que contiene el resumen del Programa de Manejo del Área Natural Protegida con el carácter de Reserva de la Biosfera Archipiélago de Revillagigedo, así como el plano de localización y zonificación de dicha área.

Dado en la Ciudad de México, Distrito Federal, a los dieciséis días del mes de noviembre de dos mil siete.- El Secretario de Medio Ambiente y Recursos Naturales, **Juan Rafael Elvira Quesada**.- Rúbrica.

**ANEXO**

**RESUMEN DEL PROGRAMA DE MANEJO DE LA  
RESERVA DE LA BIOSFERA ARCHIPIELAGO DE REVILLAGIGEDO**

**1. Introducción**

El Archipiélago de la Revillagigedo cuenta con numerosas especies endémicas, así como ecosistemas con una elevada riqueza biológica y en buen estado de conservación. Tiene relevancia científica como laboratorio natural, por sus características insulares y procesos geológicos, ofreciendo grandes expectativas para el estudio de procesos de colonización, dispersión y adaptación de especies. La reserva es una zona requerida por un número creciente de investigadores; además el territorio marino es visitado por turistas, quienes principalmente realizan buceo y recorridos ecoturísticos.

El Programa de Manejo de la Reserva de la Biosfera Archipiélago de Revillagigedo emana de su decreto de creación, publicado en el Diario Oficial de la Federación el día 6 de junio de 1994, y refleja la acción coordinada de diversas instituciones del Gobierno Federal, de la comunidad científica y organismos no gubernamentales unidos con el objetivo de salvaguardar la riqueza natural y la biodiversidad de las islas y áreas marinas del archipiélago. Este programa constituye un instrumento de planeación que plantea la organización, jerarquización y coordinación de acciones para cumplir con los objetivos de creación del área natural protegida.

## **Antecedentes**

En 1533, Grijalva descubrió una isla que no figuraba en sus cartas de navegación, poniéndole por nombre "Santo Tomás". En 1542 López de Villalobos, fue comisionado para comandar una exploración, durante el viaje descubrió una isla y algunos peñascos, a la isla le puso por nombre "La Anublada", hoy San Benedicto y a los peñascos de Los Inocentes. Martín Yáñez de Armida, quien se encontraba en busca de oro en el año 1608, cambió el nombre de la Isla Santo Tomás por el de Isla Socorro en honor a su esposa, quien lo acompañaba en esa ocasión.

Las islas Clarión y Roca Partida fueron descubiertas por José Camacho en 1779. En 1790, el Conde de Revillagigedo ordenó la ocupación de las islas y en 1793, el Capitán James Colnett, fue capturado mientras realizaba sondeos y levantaba cartas del lugar; fue llevado prisionero a San Blas y liberado por el Conde de Revillagigedo, en agradecimiento, el capitán Colnett nombró al grupo de las cuatro islas Archipiélago de Revillagigedo. El Barón Alejandro de Humbolt, en 1811, publicó un documento y un mapa sobre las islas. En 1848, el Teniente Reeve, observó una erupción del Volcán Evermann en la Isla Socorro.

En 1862, Longinos Banda, realizó estudios de geología, flora y fauna. El ornitólogo Andrew Jackson visitó en 1865 y 1867 viajes a Isla Socorro. Poco después, en 1869, John Smith junto con un grupo de australianos y canadienses, establecieron en Isla Socorro un pequeño poblado, llevaron 100 borregos y 25 cabezas de ganado vacuno. En 1903, la Academia de Ciencias de California realizó su primera expedición a las islas del archipiélago. La segunda expedición se realizó en 1925, sus reportes se refieren a flora y fauna y colecta de algas en Clarión. En honor al presidente de esta academia, se bautizó a la mayor elevación existente en Isla Socorro como Volcán Evermann.

En 1932 y 1939, la Fundación Allan Hancock visitó las islas de Revillagigedo. Las siguientes expediciones de interés ficológico se realizan a finales de 1953, por la Institución Oceanográfica Scripps para examinar los cambios producidos por la erupción del Volcán Bárcena en la Isla de San Benedicto. La Escuela Nacional de Agricultura realizó en 1933, bajo la dirección de León Fulton, una expedición para obtener datos topográficos de Isla Socorro y en 1934 la Secretaría de Agricultura y Fomento consideró que la colonización de la isla no era rentable, ya que sus terrenos no tenían características adecuadas para la agricultura. En 1954, la Universidad de Guadalajara realizó una expedición a la Isla Socorro y bautizaron una ensenada con el nombre de Bahía Vargas Lozano, en honor al comandante de la fragata "Papaloapan".

Con la finalidad de salvaguardar la soberanía nacional sobre las 200 millas de la zona económica exclusiva de nuestro país, la Armada de México estableció un destacamento militar en Isla Socorro en 1957 y construyó instalaciones logísticas. Desde 1982, la Dirección General de Oceanografía Naval de la SEMAR, realizó estudios técnicos que sustentaran la declaratoria del Archipiélago de Revillagigedo como área natural protegida (ANP).

## **Justificación**

### **Relevancia ecológica y científica**

Las islas del Archipiélago de Revillagigedo constituyen una provincia biogeográfica única. Las condiciones insulares y los factores adversos para la colonización de los organismos terrestres, hacen de la tierra emergida un laboratorio natural, en el cual se pueden generar importantes avances en el conocimiento de los procesos evolutivos, mecanismos y estrategias de dispersión, competencia, dinámica y control poblacional de las especies.

El archipiélago está ubicado en una de las principales rutas de huracanes y masas de aire polar que perturban continuamente el ambiente, lo que proporciona las condiciones idóneas para el estudio de los mecanismos de recuperación de las especies. La actividad volcánica permite su estudio y el de tectónica de placas; en el Volcán Evermann hay emanaciones de azufre y manantiales hidrotermales, lo que aunado a la dinámica de extinciones y colonizaciones, hace que el estudio de los procesos geológicos, oceanográficos y ecológicos que se presentan sean de sumo interés.

Los organismos presentan un considerable grado de endemismo a niveles de género, especie y subespecie. Aproximadamente, 31.6% de las especies nativas vegetales son endémicas; asimismo, todos los vertebrados terrestres nativos son endémicos a nivel de género, especie o subespecie.

Es de especial interés el estudio de peces migratorios, que constituyen pesquerías de importancia económica a nivel nacional. La fauna marina es peculiar por ubicarse en una región donde confluyen organismos del Indo-Pacífico, Golfo de California y Pacífico Mexicano, lo que le confiere relevancia zoogeográfica e importancia para el manejo sustentable de las pesquerías.

En el archipiélago las tortugas marinas arriban para desovar. Las zonas costeras y someras son importantes para las ballenas jorobadas que se reproducen, crían y amamantan a los ballenatos en sus aguas. La productividad de las aguas resultado de surgencias es responsable de una alta biodiversidad, por lo que el archipiélago es considerado como un "oasis" para la flora y fauna marinas.

### **Relevancia educativa y recreativa**

En el archipiélago, se han realizado expediciones nacionales y extranjeras, con fines de exploración biológica y geológica o para la elaboración de cartas marinas, así como numerosas investigaciones que incrementan el conocimiento del área y la posibilidad de dar un manejo óptimo de los recursos naturales.

La conservación de los recursos marinos del archipiélago brinda una alternativa para el visitante que demanda la tranquilidad y paz, que sólo la naturaleza puede ofrecer. La posibilidad de observar aves acuáticas, peces, mamíferos marinos, mantas gigantes, muchas especies de tiburones, incluyendo al tiburón ballena y tortugas marinas, ha sido el detonador para que visitantes nacionales y extranjeros se acerquen cada vez más al archipiélago. Los turistas, atraídos principalmente por la belleza de sus aguas y por la biodiversidad, se ha convertido en una fuente de recursos económicos para los prestadores de servicios turísticos de Baja California Sur, Sinaloa, Sonora y Colima.

### **Relevancia histórico-cultural**

Desde el descubrimiento de la Isla Socorro, en 1533, por el Capitán Grijalva, se sabe que las islas no contienen rasgos arqueológicos o étnicos relevantes, lo que permite señalar que históricamente la zona es joven y debido a la falta de una población permanente, no se puede hablar de una cultura del lugar.

## **2. Objetivos**

La elaboración y ejecución del presente programa de manejo tiene por objetivo primordial contar con un documento para la adecuada administración y operación de la Reserva de la Biosfera Archipiélago de Revillagigedo, que permita establecer las bases para regular las actividades que en ella se realizan, y en el cual se incluyan los lineamientos generales y específicos para lograr la conservación y uso sustentable de los recursos naturales.

### **Objetivos particulares**

- Establecer los lineamientos que aseguren la conservación de los ecosistemas naturales insulares y marinos, preservando la diversidad genética del área y la continuidad de los procesos evolutivos de la vida silvestre.
- Proponer opciones para el aprovechamiento múltiple, integral y sustentable de los recursos naturales por medio de regulaciones al turismo y a la pesca deportiva y comercial de conformidad con la zonificación de la reserva.
- Definir las condiciones generales que permitan hacer compatible el desarrollo de actividades económicas con la conservación de los recursos naturales y el desarrollo social.
- Promover la investigación científica y monitoreo ambiental encaminados a la evaluación, recuperación y uso sustentable de los recursos naturales.
- Establecer las medidas y los mecanismos que en el mediano y largo plazos coadyuven a asegurar las actividades estratégicas y de soberanía del gobierno mexicano en el área de la reserva.
- Establecer mecanismos que permitan y faciliten la continua actualización del programa de manejo para apoyar la toma de decisiones sobre normas y políticas para la conservación de la biodiversidad y el uso sustentable de los recursos naturales.
- Establecer los mecanismos para lograr canales adecuados de participación para optimizar esfuerzos, recursos y la toma de decisiones.
- Proponer los posibles mecanismos para la obtención de financiamiento para la ejecución del programa de manejo.

## **3. Contribuciones a la misión y visión de la CONANP**

La misión de la CONANP es conservar el patrimonio natural de México mediante las Áreas Naturales Protegidas y los Programas de Desarrollo Rural en Regiones Prioritarias para la Conservación. En las secciones anteriores ha quedado manifiesta la importancia de la Reserva de la Biosfera Archipiélago de Revillagigedo para la conservación del patrimonio natural de México. La declaratoria de un sitio bajo un régimen de protección es el inicio de la conservación del patrimonio natural; asimismo, es condición fundamental contar con un programa de manejo que integre y plantee acciones a desarrollar en el corto, mediano y largo plazos, encaminados hacia el mismo objetivo.

La visión de la CONANP plasmada en el Programa de Trabajo 2001-2006 es articular y consolidar un sistema de regiones prioritarias para la conservación y diversas modalidades de conservación con cobertura nacional que sea representativo, sistémico, funcional, participativo, solidario, subsidiario y efectivo.

#### **4. Descripción del área**

##### **Características físicas**

##### **Climatología**

La descripción del clima se realizó con base en los reportes obtenidos en la estación meteorológica de Isla Socorro entre los años de 1992 a 2002. El clima de la región es de tipo BW (h') w(i'), que de acuerdo con la clasificación de Köppen modificada por E. García (1987) es considerado como un clima árido o desértico. En el área, la evaporación excede a la precipitación, razón por la cual no hay escurrimientos superficiales permanentes.

**Temperatura.** Las temperaturas medias anuales del archipiélago en general son cálidas, superiores a los 22°C y la temperatura del mes más frío es superior a los 18°C. Para el caso de Isla Socorro el mes más cálido es agosto con 27.5°C, el más frío es enero con 22°C. Cabe señalar que para la zona más alta de la Isla Socorro la temperatura estimada es para el mes más frío de 11.2°C, mientras que en el mes más cálido, es de 19.7°C.

**Humedad relativa y precipitación.** La precipitación media anual alcanza los 313.8 mm, predomina el régimen de lluvias de verano y el porcentaje de lluvias invernales alcanza un 5.8%, mientras que el índice de Lang o de aridez es de 12.6. El mes más húmedo es septiembre, con una media de hasta 61.4 mm en la mitad cálida del año. Con respecto a la humedad relativa anual, Isla Socorro tiene un valor promedio de 76.5%, mientras que en los meses de septiembre, octubre, noviembre y diciembre se registra una humedad relativa mayor.

**Vientos y presión atmosférica.** La presión atmosférica en el mes de julio es alta, los vientos dominan con dirección norte y noreste. En contraste, en el mes de enero se desarrolla una mayor incidencia de los vientos sobre las islas. Por otra parte, los sistemas locales de vientos y presión atmosférica se ven representados en la noche por la brisa de las montañas hacia el océano y en el día ocurre lo contrario. La velocidad media anual del viento es de 5 m/s, excepto cuando la región se encuentra bajo la influencia de alguna tormenta tropical o ciclón, pues en este caso la velocidad de los vientos puede llegar hasta 20 m/s.

**Nubosidad.** Dentro de las características de las corrientes marinas destacan dos sistemas: la Corriente Cálida Ecuatorial del norte, que se desplaza de este a oeste, mientras que la Corriente de California fría se presenta de norte a sur. El contacto entre ambas corrientes, una fría y otra cálida, da lugar a la presencia de nieblas y nubes bajas. A lo largo del año, en Isla Socorro se observa un promedio de 88 días despejados, 183 días medio nublados y 95 días nublados.

**Huracanes.** Presentan una estacionalidad bien marcada, por lo que se puede señalar que es peligrosa la navegación en las inmediaciones de las islas que integran el archipiélago entre los meses de junio y noviembre. En particular, la Isla Socorro se encuentra en una de las trayectorias de alta probabilidad de incidencia. De acuerdo con los registros climatológicos de la Secretaría de Marina de 1995 a 2001, se estima que el valor promedio de ocurrencia de huracanes en el área del archipiélago oscila entre 6 y 10 eventos por año.

##### **Fisiografía**

En conjunto, México cuenta con más de 1000 islas, comprendiendo una extensión superior a los 5,000 Km<sup>2</sup>, superficie comparable a la de los estados de Aguascalientes o Colima. Un archipiélago o arco insular es un conjunto de islas de origen volcánico que se asocian con movimientos orogénicos junto a los bordes de las cuencas oceánicas y se distribuyen en largas zonas estrechas y curvadas.

Los escasos trabajos respecto al relieve submarino mexicano, sitúan al relieve del fondo oceánico de la zona económica exclusiva de México como uno de los más complejos. Las islas Roca Partida, Socorro y San Benedicto, se encuentran relacionadas con la zona transicional de las Montañas de los Matemáticos, donde se presentan procesos de separación de bloques tectónicos en sentido transversal. La Isla Clarión está asociada con la zona del lecho oceánico.

**Isla Socorro.** Esta isla se localiza a los 18°41'57" de latitud norte y a los 110°56'33" de longitud oeste. Su ancho máximo es de 15.62 km y 16.81 km su longitud máxima, con una superficie de 13,206 ha. Presenta en su mayor parte costas con entradas y salientes y en general tiene una forma redondeada. En los flancos del Volcán Evermann, se localizan numerosos conos secundarios todavía activos, como lo indica la presencia de fumarolas, así como elevaciones medias donde destacan planicies, cañadas y cordones de lava que descienden hasta el mar en abruptos acantilados. La isla termina en su extremo sur en la Bahía Vargas Lozano, esta zona se caracteriza por ser de baja energía y permite el desembarco, condiciones aprovechadas para la operación de las instalaciones del subsector naval de la Secretaría de Marina. Al noroeste de Cabo

Regla, existe una amplia y abierta bahía, denominada Cornwallis. La porción norte de la Isla Socorro tiene como punto extremo el Cabo Middleton, el cual se encuentra rodeado por rocas ígneas y presenta dos ensenadas: Bahía Fonton, en la porción occidental, y Bahía Academia, en la zona oriental. En la región este de la Isla Socorro se localiza el Cabo Pearce. En la zona más occidental de la isla destacan dos puntos geográficos, al oeste de Playa Blanca, Cabo Henslow y al sur de éste, Punta Tosca.

Isla Clarión. La Isla Clarión se localiza entre los paralelos 18°06' latitud norte y 114°43' de longitud oeste y se caracteriza por presentar conjuntos montañosos alineados con fosas. En la porción occidental de la fractura, destaca la montaña submarina Banco Alphecca, con su cima de 156 m. Es una isla de origen volcánico, semejante a un cuadrilátero limitado por acantilados en las zonas costeras. Su eje mayor es de 8.54 km de longitud por 3.69 km de anchura y una superficie de 1,980 ha. El material volcánico de esta isla se acumuló sobre el fondo del mar en cantidades suficientes para rebasar el nivel del océano, los edificios de origen endógeno así formados tienen su base a 3,800 m bajo el nivel del mar, que es la profundidad media del Océano Pacífico. En la porción emergida, el Pico de la Tienda llega hasta 295 msnm, el Monte de la Marina a 285 m y el Monte Gallegos presenta una altitud de 335 m, siendo la elevación más occidental de tierras mexicanas. El origen de la isla está vinculado con una fosa tectónica que es el límite de dos pequeñas placas, que se encuentra entre las fracturas Molokai y Clarión y otra entre las fracturas Clarión y Clipperton. La isla cuenta con un 90% de costas acantiladas, las cuales alcanzan una altura máxima de 150 msnm en la región oriental, el 10% restante del litoral alcanza una extensión de 3.5 km, conformado por playas de pendientes suaves y que comprenden la parte este del Farallón de la Bandera.

Isla San Benedicto. Esta isla se localiza a los 19°18' de latitud norte y a una longitud oeste de 110°49'. Es una isla de origen volcánico, que presenta como límites acantilados de principios endógenos. Tiene una altitud de 332 msnm. Su forma es irregular, mide 4.31 km de largo y 2.49 km de ancho, con una superficie de 594 ha. San Benedicto es una porción insular que se caracteriza por tener una costa dentada; es decir, con numerosos entrantes y salientes. Está constituida por diferentes elevaciones o volcanes, entre los cuales destacan: el Volcán Bárcena en la porción sur-centro; El Herrera, que se encuentra en la zona centro; el Cerro López de Villalobos, ubicado en la región septentrional y un montículo cinerítico en la porción sur. Las costas presentan cantiles y solamente resulta posible el desembarco en un área pequeña de playa en el sur de la isla. Las puntas de la Isla San Benedicto que más destacan son: la Norte, Observer, Intrepid en la región norte; Punta Ortalán en la porción este; en la región occidental destacan Punta Oaxaca, la Roca Challenger y en la porción sur, la punta que recibe el mismo nombre. En la porción suroccidental destaca la presencia de un delta lávico, formado a partir de una fisura en un costado del Volcán Bárcena, por donde fluyó lava hasta el mar.

Isla Roca Partida. Roca Partida es la isla más inhóspita del archipiélago. Es realmente un islote, con una altitud máxima de 35 msnm, que se localiza a los 19°00' de latitud norte y 112°05' de longitud oeste. Presenta una longitud máxima de 245.56 m y un ancho de 73.37 m, con una superficie de 1 ha y se localiza a 66 millas al noroeste de Isla Socorro y a 153 millas de Isla Clarión. El aspecto de esta isla sugiere se trata de restos de un cuello volcánico y constituye parte de un volcán submarino.

### **Hidrología**

Isla Socorro. La red fluvial de Isla Socorro es radial centrífuga, propia de las áreas volcánicas; los cursos prácticamente carecen de afluentes, por lo tanto, las cuencas hidrográficas son extremadamente reducidas, como lo revelan sus índices específicos y de drenaje. De acuerdo con el material geológico, la permeabilidad es muy importante y se estima en un 10% de la precipitación, aunque no se debe olvidar que la evaporación definitivamente es mayor. Se conocen dos manantiales en la isla, uno en las cercanías de la Bahía Grayson y otro en la región sureste en el litoral. El manantial cercano a Bahía Grayson es de origen termal por contacto con rocas aún calientes de las últimas erupciones y su temperatura es de 27°C. En contraste, el otro manantial "La Tribuna" es de agua dulce, con una temperatura de 20°C. Existen aguas subterráneas en el subsuelo de Isla Socorro, que son utilizadas para usos domésticos.

Isla Clarión. En la Isla Clarión predominan las corrientes intermitentes que se alimentan en la época de lluvias y a su vez, aportan agua a la llanura centro-sur, donde se localizan dos lagunas denominadas "UNAM" y "Colegio de Geografía". El sistema de drenaje dominante en Isla Clarión es radial centrífugo, compuesto básicamente por 10 corrientes intermitentes; las escorrentías más largas se presentan en la zona centro-sur. Por otra parte, se puede señalar la íntima interacción que existe entre la geología determinada por la infiltración y las características de las rocas, en combinación con las fracturas que marcan la dirección de los ríos.

Isla San Benedicto. El sistema de drenaje que presenta la isla está asociado con un relieve volcánico, dicho sistema es radial centrífugo en las laderas de los volcanes, mientras que en la parte del cráter corresponde a un sistema de drenaje radial centrípeto.

## Oceanografía

### Oceanografía física

Los registros oceanográficos muestran una variabilidad térmica poco marcada para la zona del archipiélago, con 3.5°C de diferencia entre el mes más cálido y el mes más frío. La variación térmica del mar puede ser de hasta 10°C, comparable con la de las zonas de transición y muy superior a la que se puede registrar en ambiente tropical. La temperatura promedio del mar circundante a las islas fluctúa entre 28 y 29°C durante el verano, mientras que en invierno la temperatura media de los mares adyacentes oscila entre los 22 y 25°C.

Es posible caracterizar al archipiélago como una zona tropical. Las islas y los bajos provocan modificaciones importantes en la circulación física y en los ciclos biogeoquímicos de los mares y océanos. Con respecto a las corrientes marinas, la Isla Socorro está en la zona de transición del Pacífico oriental Nor-Ecuatorial. En esta región convergen las masas de agua superficial y subsuperficial transportadas por movimientos giratorios ciclónicos y anticiclónicos, de los hemisferios norte y sur, estos giros están constituidos por la corriente de California y la Contracorriente Nor-Ecuatorial Pacífica.

En general, las mareas son mixtas y predominantemente semidiurnas todo el año. En verano, la circulación superficial del mar en las cercanías de las Islas Revillagigedo, se caracteriza por dos tipos de circulación: al sureste y al oeste de la Isla Socorro son corrientes estables, mientras que al sur y norte, dominan las corrientes de tipo variable. En contraste, la circulación superficial del mar en invierno, es de dirección norte a sur.

Se estima que los valores de la salinidad del mar oscilan entre 34.1 y 34.8 ppm. Existe la presencia de salinidad subtropical y frentes de temperatura en las regiones circundantes del archipiélago.

### Oceanografía química

La presencia de nitratos es mencionada como indetectable en los primeros 10 m de profundidad. A partir de este hecho, se ha considerado al nitrógeno como el nutriente limitante de las aguas de la costa occidental tropical del país.

El Pacífico Tropical Mexicano es una región de corrientes débiles y existen por lo menos dos zonas de frentes principales, mismos que favorecen la presencia de una capa mínima de oxígeno, en la cual la respiración bacteriana excede la renovación por mezcla y declina el oxígeno disuelto a casi 0 ml/l.

## Geología

Isla Socorro. La Isla Socorro constituye una zona montañosa en la que la elevación máxima es el Volcán Evermann, el cual alcanza, desde su base en el fondo marino, casi 4,000 m de altitud. Su diámetro en la base es de 4.8 km y la cima, que constituye el punto central, alcanza 1,040 msnm. La isla es un gran volcán y su última erupción ocurrió en 1948. En un radio de 3.5 km, a unos 700 m de altitud, 12 volcanes adventicios rodean al Evermann distribuidos en la región sureste, encontrándose otros 10 en un radio de 4.5 km sin aparente subordinación al Evermann, pero también adventicios que datan del Terciario. Desde el punto de vista de la geología histórica, se puede señalar que las primeras erupciones que dieron lugar a la Isla Socorro datan del Cenozoico. Durante el Mioceno y Plioceno hubo una etapa de erosión y reinició otra época eruptiva que produjo los volcanes basálticos en las Islas Revillagigedo. El más reciente período eruptivo, se inició hace 180 mil años, por fallamiento de la parte oeste de la isla, acompañado de erupciones de piroclásticos, así como de flujos de pómez y obsidiana que comprendieron la formación del Volcán Evermann. En 1993, a 1.5 km al occidente de la Isla Socorro, se detectó actividad ígnea. Estos son los llamados "puntos calientes" que dan lugar a almohadas magmáticas.

Isla Clarión. La Isla Clarión se formó con material de erupciones volcánicas del Mioceno al Eoceno. Los alineamientos estructurales dados por la secuencia de aparatos volcánicos y la topografía submarina sugieren un paralelismo con la fractura de Clarión. Tanto la petrografía como la estratigrafía de la isla permiten afirmar dos ciclos de actividad volcánica. El primer episodio incluye la erupción de basalto, traquita y cuarzo a lo largo de las fisuras que se extienden desde el oeste hasta el este. El segundo período consistió en erupciones basálticas y tobas paragoníticas, seguidas de basaltos y traquibasaltos y, finalmente, traquiandesita. A pesar de ser una isla de origen volcánico, los sedimentos predominantes no son netamente de este origen, sino que éstos, en su fracción arenosa, incluyen corales, conchas de pelecípodos y gasterópodos, así como rocas volcánicas, cuarzos, feldspatos y vidrios con trazas de magnetita y hematita, posiblemente, esto indica, que en la isla predomina el intemperismo físico sobre el químico.

Isla San Benedicto. El origen de San Benedicto es volcánico y radica en los movimientos de distensión asociados con fisuras, cañones y montañas submarinas. La isla, de hecho, es la cúspide de una montaña submarina. Ya desde 1862, el primer estudio geológico de la isla señalaba su constitución petrográfica de basaltos, traquitas, porfiritas y piedra pómez. Está dividida en tres regiones: La cordillera submarina, que se extiende por el centro y norte de la isla. La región de domos erosionados, flujo de lava y rocas volcánicas, que

se distribuyen desde el cráter Herrera al norte de la isla y que incluye La Trinidad y la Roca Challenger. Y la región de tefra (material rocoso fragmentado no consolidado por la erupción). La isla presentó actividad volcánica en 1948 y en 1952, cuando nació el volcán Bárcena, que prácticamente haría desaparecer toda la fauna y flora de la isla; emergió como parte fundamental de la cordillera submarina, tiene una altitud máxima de 374 m.

Isla Roca Partida. Como en las otras islas, Roca Partida es la cima de un estratovolcán submarino que ha dado lugar a traquiandesitas. En los diagramas de variaciones de estructuras, aparecen más cerca de los traquibasaltos e intermedias entre las rocas ácidas de San Benedicto y Socorro, en contraste con las estructuras básicas de Clarión.

Tectónica de placas. Las causas que explican el desarrollo del Archipiélago de Revillagigedo están en la separación de la Placa de Cocos con respecto a la Placa Pacífica. Esta última, presenta un movimiento de dirección sureste-noroeste, mientras que la Placa de Cocos tiene un movimiento de dirección oeste-este y choca con la Placa Norteamericana, dando origen a la subducción o trinchera mesoamericana en la región adyacente al continente.

### **Edafología**

Origen y factores de formación. Los suelos de las Islas Revillagigedo se formaron en el Cuaternario, son producto del intemperismo y erosión de las rocas volcánicas y de los procesos de sedimentación marina.

Isla Socorro. De acuerdo con la clasificación de la FAO-UNESCO, los litosoles son los suelos más abundantes, lo anterior responde al relieve abrupto que está en relación directa con el desarrollo de los suelos y abarcan un 50.6% de la isla. En segundo término, se localizan los andosoles, su porcentaje de cobertura alcanza un 28%; estos suelos son derivados de vidrio volcánico y tienen una muy baja densidad aparente, lo que los hace fácilmente erosionables. En tercer lugar, se localizan los suelos luvisoles, asociados con desoladores paisajes en los que la erosión ha dado lugar a cárcavas, cabe señalar que estos lugares y suelos se vinculan con corrientes torrenciales intermitentes, éstos suelos se caracterizan por ser suelos maduros que tienen un elevado contenido de arcilla, esta característica hace que estas unidades sean fácil presa de la erosión; generalmente presentan colores rojizos a causa de la oxidación del hierro que contienen. De acuerdo con trabajos de campo y fotografías aéreas, la superficie de la isla con erosión se estima entre 20 y 25%.

Isla Clarión. El estudio de los suelos ha sido muy pobre; sin embargo, se sabe que las partes sur y centro-sur de la isla se caracterizan por la presencia de suelos migajonosos limosos, mientras que en la porción austral, en la zona costera, los suelos son migajonosos arcillosos y arenosos. Los suelos del centro y sur son de color café oscuro. Con respecto al pH del suelo se puede indicar que la alcalinidad del material edáfico aumenta conforme se acerca a las costas.

Isla Roca Partida. En relación con las unidades edáficas presentes en la isla, se puede señalar que el lodo es de origen volcánico y contiene limos-gruesos, fragmentados, muy irregulares de cuarzo, feldespato, magnetita y fragmentos de roca. La arcilla es muy fina y amorfa y presenta escasa acumulación de materia orgánica.

### **Características biológicas**

#### **Origen de la vegetación**

Los investigadores señalan que especies como *Forestiera rhamnifolia* estuvieron muy difundidas en el continente en tiempos antiguos y entonces invadieron las islas. Posteriormente, por la elevación de las mesas y serranías, la poca humedad las hizo desaparecer en el continente, no así en el archipiélago. Las especies arbóreas más difundidas (amate, cascarillo, copal, guayabillo, zapotillo) son aquellas que producen frutos de los que se alimentan las aves. En consecuencia, parece que la diseminación por medio de las aves fue mucho más eficaz en la introducción de especies, que medios como el viento o las corrientes marinas.

#### **Vegetación y flora terrestre**

Rzedowski (1978), en su clasificación de la vegetación de México, definió la "Provincia de las Islas Revillagigedo", la cual incluye las islas Socorro, San Benedicto y Clarión, como extraordinariamente pobre y estimó que el número total de especies no sobrepasaba las 200, menciona que la vegetación consiste principalmente en bosques bajos y matorrales. Pero por otra parte, otros autores indican que la flora de Isla Socorro contiene 32% de especies endémicas.

Isla Socorro. Las Pteridofitas (helechos) se componen de 14 especies, pertenecientes a 13 géneros de nueve familias; destaca *Botrychium socorrense*, que es endémica y *Cheilanthes peninsularis*, endémica tanto de Socorro como de Clarión. El helecho más abundante es *Pteridium caudatum*, que crece como sustrato en casi todos los tipos de vegetación. Los helechos son más abundantes en las partes altas del Volcán Evermann; en algunas áreas constituyen el único estrato herbáceo del bosque.

Existen siete tipos de vegetación, siguiendo la variación altitudinal de la costa a lo alto del Volcán Evermann:

1. Agrupaciones de halófitas costeras; consiste principalmente en asociaciones de herbáceas. En los cordones litorales de bahías y ensenadas se encuentra *Ipomoea pes-caprae* y *Canavalia maritima*. Cerca de los acantilados se observa la gramínea *Jouvea pilosa*.
2. Matorral de croton o hierba de mula (*Croton masonii*); consistente en una densa agrupación, de 0.5 a 2 m de altura, siendo un matorral casi monoespecífico, con algunos ejemplares de 3 a 5 m de copal (*Bursera nesopala*) mezclado con cascarrillo (*Guettarda elliptica*). El matorral de *Croton masonii* cubre grandes extensiones en el sur, este y oeste de la isla, entre la costa y los 250 m de altitud.
3. Matorral de guayabillo (*Psidium galapageium*); alcanzando su mejor desarrollo entre los 250 y los 400 msnm donde forma manchones muy densos, constituidos por arbustos de 1 a 4 m de altura con ramaje espeso. Alternando con el guayabillo, se encuentran manchones de la única cactácea conocida en Isla Socorro (*Opuntia sp.*).
4. Selva de higueras o amates con o sin guayabillo (*Ficus cotinifolia*); los amates con copas muy extendidas de 6 a 10 m de altura, uno podría cubrir con su ramaje una superficie de 700 m<sup>2</sup>. La selva de amate logra su mayor desarrollo en los cauces amplios y de poca pendiente, entre los 250 y los 500 msnm y llega hasta una altura de 12 m.
5. Selva subperennifolia de zapotillo (*Bumelia socorrensis*)-guayabillo (*Psidium galapageium*); vegetación de mayor altura, que alcanza de 8 a 12 m, cuando crece en suelos profundos y declive suave. En suelos con mayor pendiente, la selva se hace más baja, de 5 a 6 m de altura. La morfología de esta selva es peculiar, pues los árboles tienen copas amplias y emiten ramas relativamente bajas. Muchos árboles tienen troncos inclinados o se hallan tendidos sobre el suelo y así continúan creciendo, lo cual da al paisaje un aspecto enmarañado y complejo. Aunque existen epífitas, falta completamente el sotobosque, de manera que el suelo, oscuro o parduzco, está apenas cubierto por poca hojarasca. La selva cubre una superficie considerable y forma una especie de repisa que casi rodea el Evermann, entre los 600 y 800 msnm.
6. Matorral de dodonea (*Dodonaea viscosa*); crece de 0.5 a 3 m de altura sobre corrientes de lavas viejas y suelos someros entre los 600 y 900 msnm. A los 900 msnm termina la selva y los suelos someros o francamente rocosos, se encuentran cubiertos de matorral de dodonea hasta los 1,000 msnm. El matorral es más rico en especies, en particular compuestas y herbáceas, encontrándose arbustos de capulín (*Prunus capuli*) y dos leguminosas (*Calliandra sp.*, *Phaseolus lunatus*).
7. Pradera; agrupación densa de herbáceas, de 10 a 30 cm de altura. Cubren los suelos poco profundos de la parte alta del Volcán Evermann, es quizá la agrupación más diversa. La vegetación se encontró dispuesta en pisos altitudinales formando franjas.

Isla Clarión. Es la siguiente isla en orden de importancia con respecto a la vegetación, también es la más aislada. La vegetación se compone de un número reducido de especies, comparada con Isla Socorro, que crecen sobre terrenos en extremo irregulares. La mancha vegetal aparece dispersa, compuesta por arbustos, pastos y especies arbóreas que allí crecen apenas como arbustos. En general, la vegetación presenta un aspecto achaparrado o xerófilo. La altura de los arbustos no sobrepasa los 4 m y existe un número considerable de plantas anuales, cuyo ciclo de vida está restringido a la cantidad de lluvia. Las cactáceas (*Opuntia sp.*) se reportaban abundantes en las partes bajas del sur de la isla, pero actualmente forman estrechas bandas en las partes planas al sur de la isla, en las cuales llegan a formar barreras de aspecto blanquecino en conjunto con herbáceas como *Ipomoea pes-caprae* (riñonina), *Euphorbia anthonyi* y *Zanthoxylum fagara*. En las pendientes del norte crece vegetación rasante dominada por los géneros *Canavalia* e *Ipomoea*. Clarión conserva cuatro tipos de vegetación:

1. Pastizal, que crece de los 0 a 300 msnm, aún en los acantilados.
2. Matorral de hierba de mula (*Croton masonii*), se encontró desde los 0 a más de 200 m de altitud, más abundantes en las partes bajas y laderas del Monte Gallegos.
3. Amate, alrededor de los 300 msnm se observaron manchones de higueras o amate (*Ficus cotinifolia*) mezclados con guayabillo (*Psidium galapageium*) y con algunos nopales (*Opuntia sp.*), los guayabillos son visitados por un gran número de aves marinas.
4. Nopalera, es más abundante de los 0 a 50 msnm, el lado sur de la isla está poblado por ellos. En su porción norte con presencia de numerosos acantilados, la vegetación es más raquílica; sin embargo, en las mesetas hay pastos y algunos nopales.

Isla San Benedicto. La flora de San Benedicto era muy parecida a la de Socorro y probablemente derivada de ésta. De todas las especies presentes, sólo *Eragrostis diversifolia* no se encontraba en Socorro. Como ya se mencionó, la erupción del Bárcena, en 1952, destruyó la vegetación de la isla; sin embargo, es pertinente

citar algunas de las especies más notables: se podían encontrar densos crecimientos de cactus (*Platopuntia* sp, *Opuntia* sp), entre las zonas con cactus crecían arbustos de euforbias, la *Canavalia* resaltaba por el color amarillo de sus corolas. Los estanques detrás de la costa eran notables, por encontrarse ahí sólo especies como *Scirpus robustus*, *Sida hederacea* y *Cressa truxillensis*. Desde dicha erupción, la flora de la isla se ha venido recuperando, contando con 12 especies reportadas hasta 1994, de las cuales 10 son endémicas.

Isla Roca Partida. Es, en realidad, un peñón rocoso carente de plantas superiores.

#### **Estado de conservación**

La vegetación es uno de los elementos del ecosistema que muestran de manera clara los efectos de las actividades humanas. En Socorro, la presencia del borrego es causa de la desaparición de segmentos de la cubierta vegetal original, provocando su reemplazo por otras especies como guamúchil (*Pithecellobium dulce*) y mezquite (*Acacia farnesiana*), especies que amenazan con cambiar el tipo de vegetación original por un tipo de vegetación más próximo al matorral espinoso. El borrego también pastorea sobre dos especies endémicas de helecho, *Botrychium socorrensis* y *Cheilanthes peninsularis* var. *insularis*, lo que pudieran llevarlos a la extinción. Tanto el matorral de guayabillo como los bosques de higuera están pobremente representados y en proceso de muerte en varias zonas; además se observa la presencia de escasos renuevos y un gran número de árboles viejos y secos en pie, así como abundante madera muerta en el suelo: esto sugiere que en el período de 1958 a 1990 ocurrió una considerable reducción en la superficie que cubrían las asociaciones vegetales originales. Son evidentes la intensidad de la destrucción y perturbación de la cubierta vegetal en la parte media sur de Socorro, la pérdida del suelo y la erosión en esa misma área alcanzan niveles considerados graves y ésta continúa avanzando hacia el norte de la isla, a medida que el borrego doméstico extiende sus áreas de pastoreo.

En la Isla San Benedicto, la erupción del Volcán Bárcena arrasó con la totalidad de la vegetación, e Isla Clarión se ve seriamente afectada por los impactos de la fauna introducida. Algunos factores de perturbación en general poco predecibles son el crecimiento de especies vegetales y enfermedades o parásitos introducidos por el hombre.

#### **Flora marina**

La flora marina que se distribuye en el Archipiélago de Revillagigedo es muy interesante, ya que se ubica en una región donde confluyen organismos originarios del Indo-Pacífico, del Golfo de California y del Pacífico Mexicano.

Fitoplancton- La Dirección General de Oceanografía Naval publicó en 1986, los datos de fitoplancton del área comprendida entre los 18°19' y 18°59' N y 110°21' y 112°00' W, en aguas cercanas a Isla Socorro. Algunos estudios han identificado 37 géneros al oeste de Isla Socorro, predominando las Bacilariofitas, con 24 géneros para las Centrales y 10 para las Pennales.

Macroalgas. Desde las primeras expediciones de interés ficológico al archipiélago, se realizaron colectas de algas que en su mayoría fueron depositadas en el extranjero, sin dejar duplicados en los herbarios nacionales. Los trabajos existentes son obras aisladas, fundamentalmente de orden taxonómico y florístico y se limitan a la descripción o listados de especies, sin proporcionar información ecológica y distribucional. Existe un balance del conocimiento de las algas marinas a partir del análisis de 34 obras realizadas de 1930 a 1985. Las macroalgas están comprendidas en 214 especies, de las cuales 43 pertenecen a la división *Chlorophyta*, 32 a la división *Phaeophyta* y 139 a la división *Rhodophyta*. No se encuentran especies endémicas. Los géneros mejor representados son *Caulerpa*, *Enteromorpha*, *Dictyota*, *Sphacelaria*, *Amphiroa*, *Ceramium*, *Gracilaria*, *Hypnea*, *Laurencia*, *Lithophyllum*, *Lithothamnion*, *Peyssonnelia* y *Polysiphonia*.

#### **Relaciones biogeográficas faunísticas**

Las especies de invertebrados terrestres existentes indican una pertenencia a la fauna de la Región Neotropical. La avifauna del archipiélago está integrada por especies cuya distribución comprende especies características de los mares tropicales, como el rabijunco (*Phaethon aethereus*), las fragatas (*Fregata* spp) y los bobos (*Sula* spp); así como por especies migratorias y muchas otras que se distribuyen ampliamente desde el sur de Canadá hasta Centro o Sudamérica, como las gaviotas (*Larus* spp) y los chipes (*Dendroica* spp, *Seiurus aurocapillus*) o especies cosmopolitas como los chorlos (*Pluvialis* spp) y los falaropos (*Phalaropus* spp).

Otros grupos, como los corales pétreos (*Anthozoa: Scleractina*), presentan una mayor afinidad biogeográfica con aquellos de islas oceánicas del Pacífico Oriental Tropical (Clipperton, Isla del Coco), Istmo Centroamericano y Pacífico central (Islas Phoenix, Islas Line), que con localidades conocidas en el Pacífico Mexicano. Una situación parecida ocurre con los camarones carídeos, cuya composición específica es similar a la del sur del Golfo de California, Pacífico Tropical Mexicano, Panamá, Ecuador e Islas Galápagos y con una importante afinidad con el Indo-Pacífico Tropical.

Recientemente, se han registrado 251 especies de peces para el archipiélago de las cuales 41.1% habitan en la Provincia Panámica, 21.5% son colonizadores del Indo Pacífico, 21.1% son circuntropicales, 5% son endémicas, 4.1% son endémicos insulares, 3.8% son cosmopolitas, 2.3% son de zonas templadas del Pacífico Oriental y 1.1% son Atlánticas.

Lo anterior, convierte al archipiélago en un sitio único en el Pacífico Mexicano, con una fauna marina particular de mayor afinidad a la presente en islas oceánicas del Pacífico Oriental Tropical, Centroamérica e islas del Pacífico Central que a la del Pacífico Mexicano más próximo. Finalmente, las Revillagigedo desempeñan una función muy importante como eslabón para la dispersión de fauna marina del Pacífico Central hacia el Pacífico Oriental.

#### Fauna terrestre

La fauna terrestre es poco diversa ante las condiciones de lejanía respecto al continente. El grupo más variado y el más numeroso es el de las aves; los anfibios carecen de representantes.

Artrópodos. Se ha reportado la presencia de numerosos alacranes como el *Vaejovis mexicanus decipiens*, especie poco peligrosa para el hombre y del ácaro "tlazahuate", el cual parasita a los reptiles y es molesto para los humanos por sus picaduras y por su larva, que anida bajo la piel. También se encuentran los ciempiés o escolopendras, algunos de los cuales son venenosos. Los registros incluyen 119 especies para Isla Socorro, de las cuales 74.9% corresponden a insectos y 22.7% a arácnidos. Es probable que los barcos provenientes de México sean los introductores de especies de arañas como *Latrodectus mactans*, especie encontrada únicamente en el Subsector Naval de Isla Socorro. Los sitios con mayor riqueza específica de artrópodos se encuentran en los bosques de amate, los bosques de *Ilex* spp, así como el matorral de *Croton masonii*. Una especie característica es el cangrejo terrestre de hábitos nocturnos *Gecarcinus planatus*, éstos cangrejos son los más abundantes en las selvas de amate y subperennifolia. Las mariposas (*Lepidoptera*), al parecer son poco diversas, sólo se conoce una especie endémica (*Enrinnys obscura socorroensis*). Los dípteros incluyen especies de mosquitos. Las moscas son un grupo numeroso, las de la familia *Calliphoridae* se desarrollan en los restos de animales marinos, las del género *Sarcophaga oviposita* sobre langostas, chapulines y otros organismos; sus pequeñas larvas se alimentan de los órganos internos de su huésped, provocándole la muerte, por esta razón, se consideran importantes como control biológico de algunos acríidos como la langosta. Las poblaciones de moscas y langostas representan verdaderas plagas, la primera para el hombre y la segunda como causa de alteraciones en la vegetación.

Reptiles. La herpetofauna de las Islas Revillagigedo está constituida por un total de cuatro especies terrestres: los lacertilios (*Urosaurus clarionensis*), endémica de Isla Clarión; *Urosaurus auriculatus* (lagartija azul), endémica de Socorro, siendo una especie común pero no abundante; *Hemidactylus frenatus*, especie introducida a Socorro; y la serpiente *Masticophis anthonyi*, endémica de Clarión.

Aves. La especie terrestre más pintoresca es el perico de Socorro (*Aratinga holochlora brevipes*), que se reúnen en parvadas numerosas sobre las ramas del guayabillo y se alimentan de sus frutos. Asimismo, resulta llamativo la presencia de los cenizales (*Mimodes graysoni*). Algunas de las especies que se observan entre los matorrales y zonas boscosas son: verdín aceitunero (*Dendroica auduboni*), toquí de Socorro (*Pipilo erythrophthalmus socorroensis*), verdín de Socorro (*Parula pitiayumi graysoni*), alacranero (*Thryomanes sissonii*), gavián o halcón cola roja de Socorro (*Buteo jamaicensis socorroensis*) y la lechuza (*Tyto alba scopoli*). El Verdín de Socorro es la especie más abundante en la isla y está presente a lo largo de todas las asociaciones vegetales. El saltapared (*Troglodytes sissonii*), es la segunda especie más abundante en la isla, se encuentra a lo largo de todo el gradiente altitudinal y en todas las asociaciones vegetales. *Pipilo erythrophthalmus socorroensis* es una especie abundante en casi todas las asociaciones vegetales de la isla, no se ha registrado en el matorral de croton y parece evitar las áreas de pastizal. *Columbina passerina socorroensis* (tortolita de Socorro), es una especie común en las partes bajas de la isla (0 a 250 msnm), sobre todo en las áreas cercanas a cuerpos de agua (Subsector Naval), a los arroyos con huizachales y en el matorral de cortón cercano a la costa, en algunas áreas, se considera que la especie está disminuyendo porque la depreda el gato doméstico (*Felis catus*). Los cenizales (*Mimodes graysoni*) se distribuyen por toda la isla en los bosques y el matorral, encontrándose en peligro de extinción. El halcón cola roja de Socorro presenta una población muy pequeña, existen entre 20 y 25 parejas y la sobrevivencia juvenil al parecer es muy baja, el halcón es capaz de encontrar alimento durante todo el año pese a las sequías o malas condiciones climáticas; ocurre en todas las asociaciones vegetales y realiza sus actividades de forrajeo principalmente en las partes bajas de la isla.

Aves endémicas. Las aves endémicas de Isla Socorro la integran 10 taxa; un género, una especie y ocho subespecies. La paloma de Socorro (*Zenaida graysoni*), el tecolote enano (*Micrathene whitneyi graysoni*) y la matraquita de San Benedicto (*Salpinctes obsoletus exsuls*) se encuentran clasificadas como extintas en 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. El último ejemplar de tecolote enano fue colectado en 1932 y posiblemente se extinguió hacia 1972. El último

registro escrito de la paloma de Socorro en su isla ancestral data de 1972; ejemplares de esta paloma fueron trasladados a centros de investigación en California y Alemania, donde se cuenta con una población suficiente para la reintroducción de la especie a la isla; el Instituto de Endémicos Insulares (Island Endemics) coordina el proyecto de reintroducción de la paloma de Socorro. En general, el hábitat disponible y la calidad del mismo para la avifauna endémica ha disminuido desde la introducción del borrego y gato domésticos, éstos han afectado negativamente las poblaciones principalmente del ceniztonle de Socorro, la pardela de Revillagigedo y la garza nocturna.

Mamíferos. Con excepción de las especies introducidas por el hombre, los mamíferos carecen de representantes. Se ha discutido la presencia de un murciélago, los elementos del subsector naval refieren la presencia de murciélagos en las grutas localizadas en la porción sureste de Isla Socorro. A lo largo de la historia, los diversos exploradores, desconociendo el daño ecológico que ocasiona a las especies nativas, han hecho su "aporte" a la diversidad biológica de las islas, la mayor parte de las veces con pobres y desafortunados resultados. Se sabe de intentos por reproducir burros, ganado vacuno, cabras, gallinas, cerdos, borregos y conejos. Estos tres últimos proliferaron en Clarión y los borregos en Socorro. El gato doméstico y una especie de reptil (garrobo) fueron introducidos en Isla Clarión.

#### Fauna marina

Diversos estudios han citado 21 especies de anélidos, por lo menos 22 especies de corales, 93 especies de moluscos, 86 de crustáceos y 92 de equinodermos.

Zooplancton. En un estudio cualitativo de plancton se destacó la presencia de los géneros de Tintínidos: *Codonellopsis*, *Eutintinnus*, *Parafavella* y *Salpingella*; y de los géneros de Peridineos: *Ceratium*, *Ceratocirva* y *Prorocentrum*. Los copépodos, anélidos pelágicos, larvas nauplio y los huevecillos de peces resultaron abundantes.

Corales. En años recientes, se registraron 22 especies de corales hermatípicos en el archipiélago, de las cuales más de la mitad se distribuyen únicamente en islas oceánicas del Pacífico Oriental y casi un tercio sólo en el archipiélago. La presencia de cierto número de especies que sólo se han encontrado en las Islas Revillagigedo y el Atolón Clipperton, así como el endemismo compartido entre éstas, apoya la idea de que dichas islas conforman una subregión dentro del Pacífico Oriental donde existe un flujo libre de especies. Además, la presencia de ciertas especies coralinas de afinidad Indo-Pacífica en la costa oeste de México, con excepción de Oaxaca, confirma la hipótesis de que estas especies han llegado al Pacífico Mexicano vía las Islas Revillagigedo. La estructura física arrecifal del archipiélago presenta bajo desarrollo en su mayor parte y sólo se encuentran algunos arrecifes de franja incipientes en un número reducido de localidades (Playa Blanca, Socorro y Bahía Sulphur, Clarión). Con respecto a los gorgonáceos la información es escasa, tan sólo se conoce un registro a nivel género para las islas y la identificación de dos tipos posiblemente del género *Gorgonia* encontrados en Punta Regla. Se han realizado observaciones de *Pacifigorgia*, *Muricea*, *Eunicea* y *Lophogorgia* en las islas a muy diversas profundidades (de 0 a 30 m), cuyas poblaciones son relativamente grandes y existe una zonación clara. Por otro lado, parece haber mayor densidad poblacional de gorgonáceos en San Benedicto que en otra isla y no se han observado eventos de depredación por gasterópodos o enfermedades.

Moluscos. El bentos de Isla Socorro está caracterizado por una alta diversidad de invertebrados, sobre todo de crustáceos y moluscos, así como algunos equinodermos y corales. La zona supralitoral de las playas rocosas de la isla está dominada por la presencia de por lo menos dos especies de caracoles *Littorina scutulata* y *L. conspersa*. Los moluscos son los organismos marinos con mayor diversidad, siendo los más frecuentes *Turbo fluctuosus*, *Conus purpurascens* y *Littorina aspera*. Los organismos comestibles son *Turbo fluctuosus* y la cucaracha marina. Existe una zonificación ecológica desde la porción vertical emergida, representada por los acantilados de hasta 4 m de altura; la zona emergida horizontal, formada por la parte superior de la plataforma basáltica erosionada en el muro vertical y sujeta al embate de las olas; la zona constituida por la plataforma basáltica, influenciada por el oleaje y la zona de rompientes y la porción sumergida hasta los 4 m de profundidad.

Equinodermos. La presencia de equinodermos es relativamente escasa. En las zonas intermareales y submareales están presentes los ofiúridos suspensívoros del género *Ophiocoma*, con dos especies de origen tropical americano y una presente también en el Atlántico. La familia *Ophiochitonidae*, que presenta el mismo tipo de alimentación y origen que los anteriores, se encuentra presente con *Ophionereis dictyota*. Por su parte, los carnívoros de la familia *Ophiodermatidae*, también de origen tropical americano, están representados al menos por una especie. Con respecto a los erizos, se ha encontrado *Triploneustes depressus* que se distribuye verticalmente entre *Echinometra oblonga* y *E. vanbrunti*, además de *Eucidaris thouarsii* y *Diadema mexicanum*; todos estos equinoideos son de origen tropical americano. En cuanto a los asteroideos, se presentan las especies *Linckia columbiae*, filtrador de detritus, de origen tropical americano y *Acanthaster ellisii*, del mismo origen, pero con hábito depredador de corales.

Crustáceos. La playa de Bahía Rafael Castelán Orta presenta una ecología distinta de la de los acantilados. Esta inicia cerca del muelle con una corta playa arenosa. En dirección sureste se observa una playa ligeramente inclinada, formada por cantos rodados, cuyo tamaño se incrementa con la profundidad. En la playa arenosa se encuentran crustáceos de la familia *Hippidae*. En la zona superficial de la playa de cantos rodados se han colectado especímenes de *Gecarcinus planatus*, cangrejo de hábitos nocturnos y ampliamente distribuido desde el litoral hasta unos 800 msnm en las montañas. En la zona de marea es común la presencia del isópodo *Ligia exótica*, así como de *Grapsus grapsus* en todo el litoral de la isla. Existe un listado con 86 especies de crustáceos (tres endémicos), registrados en aguas del archipiélago.

Peces. La fauna íctica del archipiélago presenta una elevada riqueza (251 especies, siendo de las más elevadas para zonas insulares del Pacífico Oriental. Dicha riqueza es marcadamente elevada si es comparada con la fauna de peces de algunas islas del Golfo de California (Cerralvo, 174 especies; Espíritu Santo, 120 especies) o de islas oceánicas cercanas a este conjunto (Clipperton, 115 especies). Las principales especies de peces que habitan en los arrecifes del archipiélago tanto en abundancia como en frecuencia de registro son la cabrilla, el ángel Clarión, la damisela cola blanca, la damisela, el ballesta cola roja, la chopo amarilla, la mariposa pico largo y el ídolo moro. En los substratos blandos de arena o guijarro, es común encontrar al chivato, al botete, la lisa y algunos ejemplares de anguila manchada. Las especies no pelágicas más abundantes en media agua y superficie son el cardenal, la damisela golondrina y los jureles, mientras que de los pelágicos visitantes regulares al arrecife los más abundantes son el agujón, el jurel rayado, el pez fuerte y varias especies de tiburones como el piloto y la cornuda, entre otros. De los pelágicos oceánicos que ocasionalmente visitan las zonas arrecifales de las islas, los más comunes son el pez volador, el barrilete, el atún aleta amarilla y el wahoo. El listado de peces del presente programa muestra una recopilación de varios autores, compuesta por 278 especies.

Elasmobranquios. En la comunidad de peces pelágicos, los elasmobranquios son el grupo más diverso, que además tiene interés económico, ya que a él pertenecen los tiburones y las mantas. Se reportan 25 especies de elasmobranquios para las islas, de las cuales 20 son tiburones y de éstos la mitad pertenecen al género *Carcharhinus* (10 especies). Entre los tiburones, destacan por su abundancia en algunas islas, el tiburón martillo (*Sphyrna lewini*), el piloto (*Carcharhinus falciformis*), el tiburón punta gris (*C. albimarginatus*), el galápagos (*C. galapagensis*) y el punta blanca de arrecife (*Triaenodon obesus*). El tiburón ballena (*Rhincodon typus*) destaca por su gran talla. Dentro del grupo de las mantarrayas sobresale la manta gigante (*Manta birostris*) por su abundancia, la cual conforma agregaciones de 5, 10 o más animales.

Tortugas. En las aguas próximas a Isla Socorro, pueden observarse cuatro especies de tortuga marina: laúd (*Dermochelys coriacea*), golfina (*Lepidochelys olivacea*), carey (*Eretmochelys imbricata*) y tortuga verde (*Chelonia mydas*), encontrándose evidencia de anidación de la tortuga verde. Se han avistado gran número de juveniles y adultos, aunque faltan por definir las áreas específicas de anidación, alimentación y crecimiento. La tortuga golfina es una especie ocasional del archipiélago, que pudiera anidar en las playas de Isla Clarión. Existe un reporte de la presencia de la tortuga verde en Bahía Azufre, único sitio de playa en la Isla Clarión donde puede desovar.

Aves marinas. La avifauna marina de Isla Socorro se compone de por lo menos 10 especies oceánicas y 13 especies de aves costeras. Asimismo, se observan aproximadamente 10 especies de garzas residentes que frecuentan las costas. Las gaviotas, pardelas de Revillagigedo, garza nocturna, bobos y golondrinas marinas son las aves más abundantes; las gaviotas ocupan la isla en el período de otoño-invierno, lo mismo que las pardelas que se reproducen en áreas del Volcán Evermann a una altitud promedio de 750 msnm y prolongan su estancia de cría hasta la primavera. Las golondrinas marinas y los bobos residen en la isla todo el año, pero se desconocen sus áreas de crianza. Los acantilados son utilizados por aves marinas de muchas especies; cada una ocupa un sitio particular, evitando así la competencia interespecífica. San Benedicto posee una mayor proporción de acantilados y domos de tranquita que Socorro. Las aves de mayor interés científico son la pardela de Revillagigedo (*Puffinus auricularis auricularis*) y la garza nocturna o pedrete corona clara de Socorro (*Nyctanassa violacea gravirostris*) por ser endémicas y, a la vez, hallarse entre las aves mexicanas amenazadas de extinción. La garza nocturna es la única ave pelágica endémica del archipiélago, su reproducción se limita a Clarión, Socorro y San Benedicto en sitios elevados (promedio 430 msnm).

Aves limnícolas. En Isla Socorro se encuentran 11 especies de escolopácidos y carádridos. Los escolopácidos dominan taxonómicamente en un 70% sobre los carádridos. Casi la mitad de las especies arriba a la isla en forma casual y las demás, como el avefría, pico largo, tildillo y alzacolita, llegan y permanecen en invierno y primavera temprana, por lo que se considera que pueden ser invernantes regulares, aunque sus abundancias sean bajas. La especie vista con más frecuencia y de manera más abundante es la agachadiza, que domina en las pocas playas de la isla.

Mamíferos. Las aguas del Archipiélago de Revillagigedo ocupan un lugar importante como sitio de alimentación, reproducción y tránsito de los cetáceos del Pacífico Mexicano. Se cuenta con registros precisos de seis especies de mamíferos marinos, entre delfines y ballenas. De ellas, la más notable es la ballena jorobada. En la zona del archipiélago se efectuaba captura y caza de lobo fino de Guadalupe (*Arctocephalus townsendi*).

Ballenas. De los mamíferos marinos, la población de ballena o rorcual jorobado (*Megaptera novaeangliae*) es la especie más estudiada. La ballena jorobada tiene una distribución cosmopolita, pero sus diferentes poblaciones se han visto drásticamente reducidas, debido a la caza comercial; el mayor número de hembras con cría se encuentra en los meses invernales, particularmente durante la segunda quincena de enero y la primera de febrero y ocupan las aguas de los primeros 200 m de distancia a la costa, mientras que los ejemplares solitarios se alejan hasta ocho kilómetros. Se estima una población de alrededor de 1000 individuos.

#### **Especies consideradas bajo alguna categoría de riesgo**

El gobierno mexicano, por medio de las normas oficiales, brinda protección legal a un conjunto de especies cuya conservación requiere de un manejo particular de sus poblaciones. En Revillagigedo habitan 45 de estas especies, incluyendo aves (21), mamíferos marinos (14), reptiles (6), dos en extinción, un pez y un molusco.

#### **Características socioeconómicas**

Desde el punto de vista económico y político, el Archipiélago de Revillagigedo es estratégico para México, ya que amplía el territorio nacional mexicano en ultramar, particularmente la Zona Económica Exclusiva y eleva el potencial de recursos marinos, pesqueros y turísticos disponibles para el desarrollo económico del país.

Las condiciones socioeconómicas en la zona de influencia han variado con el transcurso del tiempo, pues pasó de ser un sitio visitado generalmente por investigadores, a una zona con creciente importancia turística y para el desarrollo de actividades de pesca comercial y deportiva que llevan a cabo, tanto nacionales como extranjeros. Históricamente, han existido proyectos para la colonización de las islas y establecer penales en ellas. Sin embargo, la carencia de agua dulce y la lejanía con el continente, el azote constante de ciclones tropicales y la falta de sitios adecuados para el desembarco, han hecho imposible la materialización de estos proyectos.

Dado que las islas del archipiélago están despobladas, las actividades económicas que se realizan en ellas provienen de los pescadores comerciales y deportivos, así como de los prestadores de servicios turísticos que tienen como puertos de partida generalmente los de San Diego, Cabo San Lucas, La Paz, Manzanillo y Mazatlán. Las actividades económicas más importantes son los recorridos turísticos en el área marina y la pesca deportiva. La creciente afluencia turística se estima entre 1,200 a 1,500 visitantes anuales que llegan en aproximadamente 70 a 80 cruceros anuales, siendo los meses de noviembre a mayo los de máxima actividad. El 90% de los visitantes son extranjeros, estadounidenses en su mayoría.

#### **Régimen de propiedad**

El artículo 42, fracción III de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, establece que "El Territorio Nacional comprende el de las islas Guadalupe y las de Revillagigedo situadas en el Océano Pacífico". Asimismo, el artículo 48 de nuestra Carta Magna, establece que las islas, los cayos y arrecifes de los mareas adyacentes que pertenezcan al territorio nacional, la plataforma continental, los zócalos submarinos de las islas, de los cayos y arrecifes, los mares territoriales, las aguas marítimas interiores y el espacio situado sobre el territorio nacional, dependerán directamente del Gobierno de la Federación, con excepción de aquellas islas sobre las que hasta la fecha hayan ejercido jurisdicción los Estados.

#### **Población**

En virtud de que la falta de agua dulce representa un factor limitante para el establecimiento de centros de población, desde su descubrimiento las islas han sido habitadas de manera ocasional por exploradores, pescadores, investigadores y a partir de 1957, por personal de la Secretaría de Marina, que instaló en Isla Socorro un subsector naval de la XII Zona Naval Militar. Asimismo, durante el mandato del presidente Cárdenas, se prohibió la colonización del archipiélago (Acuerdo que declara no colonizables los terrenos del archipiélago, D.O.F. del 24 de octubre de 1934).

El subsector naval, establecido desde 1957 en Isla Socorro, está facultado por la Secretaría de Marina para el desarrollo de operaciones de vigilancia; de supresión de narcotráfico, de tráfico ilegal de armas, de contrabando de productos marinos; la salvaguarda de la vida humana en el mar y la soberanía del territorio nacional, entre otras acciones. Entre las acciones de protección al ambiente que se han establecido, está el que los desechos orgánicos e inorgánicos producto de la actividad antropogénica, sean incinerados y confinados en sitios específicos para su posterior disposición final en el continente.

Los pescadores comerciales y deportivos no desembarcan en las islas. Para el caso de los investigadores, se tienen datos aproximados de que anualmente un promedio de 60 investigadores visitan la reserva, los cuales desarrollan distintas líneas de investigación arribando a la reserva generalmente en barcos de la Armada de México.

Crecimiento poblacional. Las condiciones físicas de la reserva no permiten sustentar el establecimiento de nuevos centros de población, principalmente por la lejanía del continente, carencia de agua dulce y suelos no aptos para sustentar actividades agrícolas, entre otros. El artículo séptimo del decreto de creación del área señala específicamente que "En la Reserva de la Biosfera no se autorizará la fundación de nuevos centros de población". Lo anterior obedece a que las islas de la reserva constituyen las zonas núcleo de la misma, además de ser consideradas de alto valor estratégico-militar para la Secretaría de Marina.

#### **Infraestructura**

La Isla Socorro cuenta con instalaciones para dar alojamiento al subsector naval. La Bahía Vargas Lozano se caracteriza por ser el sitio donde el oleaje es de baja energía, permitiendo el desembarco del personal y efectos diversos. En ésta, se encuentra un rudimentario muelle.

Existe una carretera de 10 km que une a la aeropista con el subsector naval, una red de 20 km de caminos de terracería y una carretera asfaltada, de aproximadamente siete kilómetros; una pista aérea de 1,240 m de longitud y 90 m de ancho para aviones pequeños y medianos; depósitos de combustible y de agua potable. Se tiene además una estación de radio, sondeo meteorológico enlazado a la red internacional meteorológica y un sistema de comunicación vía satélite. Por otra parte, en Isla Clarión existen instalaciones para albergar a medio centenar de elementos de la SEDEMAR y un pequeño fondeadero. Existe también un pozo de agua dulce no potable y una helipista.

Por último, es necesario mencionar que, por sus características físicas en extremo agrestes, las islas San Benedicto y Roca Partida no cuentan con instalación alguna, ya que es prácticamente imposible desembarcar y mucho menos transitar en ellas para realizar labores de vigilancia.

#### **Vivienda**

Únicamente existen las instalaciones del subsector naval ubicadas en Isla Socorro, para albergar a la infantería de marina y las instalaciones existentes en Isla Clarión que son usadas por personal de vigilancia.

#### **Uso pesquero**

Pesca deportiva. En ocasiones se realiza en forma conjunta con actividades de cruceros turísticos y de buceo deportivo. Las actividades de pesca deportiva las realizan en su mayoría asociaciones del estado de California, E.U.A. y compañías de Los Cabos y La Paz, B.C.S., pescándose básicamente el atún aleta amarilla, peto y pargo. Esta actividad se lleva a cabo en los meses de noviembre a mayo y está restringida por la zonificación de la reserva y limitada por los fenómenos climatológicos adversos, como los ciclones, que limitan la navegación.

Pesca comercial. En aguas próximas a la reserva, se suele realizar pesca a gran escala de algunos tiburones. Las especies capturadas con mayor frecuencia son aquellas conocidas como: tiburón zorro (*Alopias vulpinus*), tiburón volador (*Carcharhinus limbatus*), tiburón azul (*Prionace glauca*), tiburón chato (*Charcharhinus leucas*), tiburón cornudo prieto y tiburón aleta blanca (*Charcharhinus longimanus*). La pesca del tiburón suele realizarse por la noche, mediante el lance de palangres, los cuales se recogen antes del amanecer. Durante la noche quedan atrapadas muchas especies, entre ellas el marlin (*Tetrapturus audax*), pez espada (*Xiphias gladius*), pez vela (*Istiophorus platypterus*), atún (*Thunnus* sp.) y dorado (*Coryphaena hippurus*). Los cadáveres de especies de bajo valor comercial se devuelven al mar sin aprovecharlos. Las especies de tiburones que habitan en las islas y que se encuentran en franco proceso de disminución de sus poblaciones por efectos de la pesca son: tiburón piloto, galápagos, punta gris y cornuda. Buena parte de la explotación pesquera del archipiélago se basa en especies de elevado valor ornamental, como el ángel Clarión, practicada desde hace más de una década de manera intensiva.

La pesca comercial es realizada principalmente por compañías y sociedades cooperativas pesqueras de atún de B.C.S., Sonora y Sinaloa, no existiendo un estudio que compile los datos sobre volúmenes de captura de atún, picudos y otras especies de escama. La pesca comercial se realiza casi todo el año con excepción de la temporada invernal. El tiempo de ocupación de las actividades de pesca comercial oscila entre seis y siete meses y está determinada por las condiciones climáticas y la presencia y abundancia de las especies a capturar. Existe una población de langosta (*Panulirus penicillatus*) que se captura de manera ocasional para autoconsumo.

Comercialización. La comercialización de los productos por parte de las compañías y cooperativas que cuentan con autorización para la pesca comercial, se hace directamente en los puertos base, ubicados en Baja California Sur, Sinaloa, Sonora y Colima. Hasta el momento, no se cuenta con evaluaciones fidedignas sobre los efectos de la presencia y permanencia de las embarcaciones de pesca comercial.

### Uso turístico

Otra actividad económica la representan los cruceros para buceo deportivo y la observación de flora y fauna marina, que desarrollan principalmente prestadores de servicios turísticos de los estados de Baja California Sur y Sonora. Se tienen datos (INE-SEMAR) de que el tiempo de permanencia de una a dos semanas por crucero. Existen pequeñas compañías de cruceros ecoturísticos con sede en La Paz y Los Cabos, B.C.S., así como en Guaymas, las cuales realizan esta actividad en menor escala.

### Uso actual del suelo

De la totalidad del área terrestre de las islas que integran el archipiélago, 99% se encuentra en estado silvestre o natural. El gobierno mexicano destinó pequeñas extensiones, entre 4 y 6 ha de las islas Socorro y Clarión, donde estableció las instalaciones necesarias que albergan a los infantes de marina, quienes son los responsables de vigilar la integridad de las islas de propiedad federal y la Zona Económica Exclusiva de la Nación.

### Contexto legal

El 25 de julio del año 1861, el entonces Presidente de México, Benito Juárez, formuló un decreto que firmó durante la Intervención Francesa, quedando así satisfecha la solicitud del Gobernador del Estado de Colima, Ramón de la Vega, a efecto de anexar a su entidad el archipiélago para crear colonias presidiarias, decreto que a la letra dice: "Benito Juárez, Presidente Constitucional de los Estados Unidos Mexicanos, a sus habitantes, sabed: Que el Congreso de la Unión ha tenido a bien decretar lo siguiente: Artículo I. Se conceden al estado de Colima las Islas Revillagigedo, para que se establezcan en ellas las colonias presidiarias de que habla la solicitud que dirigió su Legislatura al Gobierno General el 29 de abril del presente año. Artículo II. El Gobierno no se desprende del dominio que tiene en las expresadas islas, las cuales volverán a su poder siempre que el estado de Colima no proceda dentro de tres años a establecer las referidas colonias, o que después de establecidas se arruinen o destruyan. Dado en el Salón de Sesiones del Congreso de la Unión. México, 25 de julio de 1861" (Medina, 1978). El estado de Colima, auspició la Expedición de Francisco Javier Cueva y, el 24 de enero de 1868, a bordo del "Joven Hortensa", el expedicionario tomó posesión de las islas en nombre de los Estados Unidos Mexicanos y del Gobierno de Colima. El 7 de abril, dicho gobierno decretó la colonización de las islas y el 17 de julio ordenó la constitución de un establecimiento penal en Isla Socorro. Ese mismo año, se publicó el decreto para el establecimiento del penal, pero nunca se llevó a cabo. En 1917, las Islas Revillagigedo fueron consideradas como propiedad de la nación, como se mencionó anteriormente, dentro de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.

De acuerdo con el Decreto mediante el cual se establece la Reserva de la Biosfera Archipiélago de Revillagigedo del 6 de junio de 1994, y conforme a las reformas a la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal de fecha 4 de enero de 1999 y por decretos publicados el 18 de mayo de 1999 y 30 de noviembre de 2000, la administración, conservación, desarrollo y vigilancia de la Reserva de la Biosfera Archipiélago de Revillagigedo queda a cargo de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, con la participación de las Secretarías de Gobernación, de Marina, de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación y de Comunicaciones y Transportes.

### Investigación

En 1903, comenzaron a realizarse expediciones científicas con mayor frecuencia al archipiélago, en especial a la Isla Socorro y a partir de la década de los 80 se ha incrementado la actividad de investigación. Las instituciones participantes incluyen a la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), Instituto Politécnico Nacional (IPN), Secretaría de Marina (SEMAR), Universidad Autónoma de Colima (UCOL), Universidad de Guadalajara (UDG), Universidad Autónoma de Baja California Sur (UABCS), Instituto Nacional de la Pesca (INP), Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, S.C. (CIBNOR, S.C.), así como la Universidad de Villanova, la de California en Los Angeles y la Academia de Ciencias de California; instituciones que han contribuido al conocimiento y manejo del área por muchos años, además de un gran número de organizaciones no gubernamentales, tanto nacionales como extranjeras. Para la realización de dichos estudios e investigaciones se ha contado con el apoyo de la Secretaría de Desarrollo Social, de la SEMAR, del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología y de organismos internacionales de conservación, como el Fondo Mundial de Vida Silvestre y Conservación Internacional, entre otros.

Las primeras acciones emprendidas para la erradicación de especies introducidas, se realizaron en 1988, a partir de una visita de investigadores de universidades e instituciones de Canadá y Estados Unidos, en las que la SEMAR, en colaboración con éstas, emprendió un programa para el control de la población de gatos ferales que continuó hasta 1991. De 1993 a 1997, se inició un programa de control de mayor cobertura, abarcando desde el nivel del mar hasta la cima del Evermann en las zonas de anidación de la pardela de Revillagigedo y el ceniztle de Socorro. Dentro de estos esfuerzos, en 1994, la SEMAR logró la erradicación de todas las palomas domésticas (*Columba livia*) que habitaban las cercanías del Sector Naval. Otros

estudios realizados a partir de entonces, incluyen la extensión de hábitat degradado y la disponibilidad de hábitat crítico para el cenizote de Socorro, estudios de especies amenazadas de extinción, inferencia de la estructura de edades de la población de gatos ferales por el Grupo Ocean A.C., y programas para su control, por diversos investigadores.

En 1993-1994, el Instituto de Ecología A.C. realizó inventarios florísticos en Socorro y Clarión, que aumentaron la lista de especies vegetales introducidas a Socorro. El Museo de Historia Natural y el Laboratorio de Ecología del Bentos de la Universidad Autónoma de Baja California Sur realizaron expediciones científicas al archipiélago de 1990 a 1997. De las expediciones realizadas a Isla Socorro, destaca la llevada a cabo del 30 de noviembre al 6 de diciembre de 1992, con la participación de más de 25 investigadores de distintas instituciones y en diferentes campos de las ciencias biológicas. La información científica obtenida a lo largo de estos años de trabajo ha permitido identificar adecuadamente el estado actual de los recursos naturales de la isla y precisar sus necesidades de conservación.

Con el esfuerzo conjunto de varias instituciones gubernamentales y de educación superior, del 16 al 18 de noviembre de 1994, se celebró la Reunión Internacional de Investigadores del Archipiélago de Revillagigedo, en Manzanillo, Colima, donde se presentaron trabajos y conferencias relativas a la región en diversas disciplinas, realizándose el análisis conjunto de información ya publicada y propuestas para la protección y recuperación de la biota nativa y salvaguarda de su entorno.

### 5. Diagnóstico y problemática

No obstante la importancia política, económica y biológica del archipiélago, el estudio y manejo de los espacios naturales y los recursos de vida silvestre han sido mínimos. Asimismo, la administración de las islas no ha contado con los medios legales, directrices, programas, recursos humanos, materiales y financieros apropiados para conducir las tareas básicas de conservación de su biodiversidad. Antes del decreto como ANP, la única instancia del Gobierno Federal que se había abocado a las tareas de vigilancia y protección de los recursos naturales del archipiélago era la Secretaría de Marina, a través de la infantería de marina, destacada en el Subsector Naval de Isla Socorro.

Desde finales del siglo pasado, el archipiélago ha enfrentado importantes cambios: la destrucción y perturbación de la vegetación nativa, la erosión del suelo y la reducción drástica de poblaciones de fauna silvestre hasta el extremo de la extinción de algunas de las especies endémicas. Entre 1957 y 1972, se extinguió de la isla la especie endémica paloma de Socorro (*Zenaida graysoni*) y el tecolote enano (*Micrathene whitneyi graysoni*), subespecie endémica de Socorro que no se ha visto desde 1935.

Las actividades humanas y fenómenos naturales que alteran los recursos naturales de la reserva o impiden los trabajos de conservación, se pueden catalogar en los siguientes grupos que se describen a continuación:

#### Ambiental

Fenómenos meteorológicos. Desde 1958, se han registrado más de 77 huracanes y ocho tormentas tropicales, que han afectado al archipiélago; fenómenos que combinados con la introducción de flora y fauna, principalmente de borregos, cerdos y conejos, que asociado con las fuertes pendientes de las islas, han acelerado los procesos erosivos en los suelos de la reserva, por lo que es necesaria la ejecución de programas de conservación y retención de suelos que recuperen las áreas con suelos degradados o sin cubierta vegetal.

Erupciones volcánicas. Las erupciones son un riesgo potencial para la seguridad de la vida humana presente en este archipiélago, así como para los usuarios de las zonas marinas. Tan sólo Isla Socorro posee más de 20 volcanes activos, cuyas erupciones, en los siglos XVII y XVIII, tuvieron un impacto significativo en la estructura geológica superficial y en las poblaciones de flora y fauna que la habitaban. En Isla Socorro, el Volcán Evermann, que se levanta casi 4,000 m desde el fondo del océano, ocupa la porción central de la isla. En enero de 1993, se registró un notable incremento en la actividad volcánica, lo que ha ocasionado un cambio en las condiciones ambientales, especialmente en la zona marina cercana a la costa oeste, donde se ha registrado un aumento en la temperatura del agua y un descenso en el pH. Todo esto ha llevado a la desaparición de algunas especies bentónicas, particularmente algas y pastos marinos, con el subsecuente desplazamiento de la fauna marina. En la Isla San Benedicto, grandes zonas están erosionadas a consecuencia de la erupción del volcán Bárcena, ya que éste eliminó la vegetación existente en la isla, que según los registros disponibles era similar a la de Socorro.

Erosión. En la reserva, en especial en Isla Socorro, existen áreas donde se han presentado y acrecentado los procesos erosivos, debido a la pérdida de la cubierta vegetal ocasionada por el sobrepastoreo de borregos, manifestaciones volcánicas, falta de regeneración y condiciones climatológicas adversas. Un punto particular, radica en la estructura actual de las comunidades coralinas, las cuales son producto de condiciones climáticas adversas (huracanes y tormentas), volcanismo esporádico y bioerosión. Sin embargo, también el efecto de la sedimentación es importante, especialmente en la porción sur de isla Socorro, donde dicho disturbio es consecuencia de la deforestación de la isla por borregos ferales.

Incendios. Se han presentado incendios en la parte sur de Isla Socorro, provocados por el descuido humano. El último de ellos quemó una extensión considerable de pastos y matorrales próximos a las instalaciones del subsector naval. En Clarión, un incendio devastó una porción muy importante de la isla en 1984. Asimismo, ocurren incendios ocasionados por rayos y algunas veces por la actividad volcánica que en ellas se desarrolla, por lo que es necesario tomar medidas para su prevención y, en su caso, poder controlarlos y extinguirlos con el equipo adecuado.

Flora y fauna exótica. Entre las principales causas de la extinción de especies nativas en las islas están la introducción de especies exóticas de mamíferos, insectos y plantas, y algunas actividades derivadas de los asentamientos humanos permanentes en las últimas décadas, de las islas Clarión y Socorro. Se sabe de intentos por reproducir burros, ganado vacuno, cabras, gallinas, cerdos, borregos y conejos; estos tres últimos proliferaron en Clarión y los borregos y gatos en Socorro. De igual forma, la vegetación se ha visto diversificada en Isla Socorro con varias especies de gramíneas (pastos forrajeros), naranjo, limón, granada, algodón, guanábana y otros frutales. Las especies vegetales introducidas registradas llegan a 47. También, se tiene conocimiento de proyectos para la introducción de abeja reina europea (*Apis mellifera*), la cual podría entrar en competencia con la especie de abeja endémica de Isla Socorro, *Lithurge socorroensis*.

Borrego. Se sabe que ganaderos australianos llevaron a Isla Socorro 25 ejemplares de ganado vacuno y 100 borregos (*Ovis aries*) en 1869, el ganado no se adaptó y murió, pero los borregos sobrevivieron y en poco tiempo la isla llegó a estar sobrepoblada por ellos. Se estima una población de 2,500 ejemplares. La mayor parte se concentra en áreas de pastizal inducido, bosques de higuera y de zapotillo-guayabillo. En Isla Clarión, desde marzo de 2001, se realizaron acciones de erradicación, logrando con ello que en la actualidad se haya eliminado el 100% de los borregos. El impacto en la vegetación ha sido causado por el sobrepastoreo y el apisonamiento, producto de una alta densidad de borregos que excede la cantidad de forraje disponible. Los borregos ocasionan serios problemas ambientales, ya que el constante sobrepastoreo provoca la apertura de brechas y desencadena procesos erosivos, además de poner en riesgo de extinción a especies de flora y fauna. Los borregos, además de consumir grandes cantidades de vegetación, son excelentes medios para la propagación de especies introducidas y ecológicamente agresivas, que posiblemente afecten y cambien la composición de especies de la vegetación nativa de manera definitiva. Se calcula que cerca del 30% de la vegetación original natural y el suelo de la isla se perdió a causa de la erosión provocada por el borrego.

Cerdo. El cerdo doméstico (*Sus scrofa*), ya está erradicado de la Isla Clarión. al igual que en el caso anterior se reproducía de manera silvestre. Para junio de 2002, el grupo GECI logró eliminar los cerdos existentes en Isla Clarión, que sumaron un total de 108 individuos.

Conejo. Se introdujeron, al parecer en la década de 1980, una o dos parejas de conejo doméstico (*Oryctolagus cuniculus*) de color blanco. El conejo se adaptó muy bien a las condiciones insulares, reproduciéndose hasta alcanzar una población estimada en varios miles de ejemplares. Se desconoce la magnitud del impacto causado sobre la vegetación y de las alteraciones ecológicas, pero se sabe que con el incremento de la población de conejo también aumentó la del cuervo de Isla Clarión, lo que significa una alteración en cadena sobre un número indeterminado de elementos del ecosistema, y es evidente que deterioran la vegetación por pastoreo y ramoneo. Para junio de 2002, de acuerdo con el grupo GECI (2002), se habían eliminado 28,215 conejos en Isla Clarión, aunque se estima que siguen siendo numerosos.

Gato feral. Los gatos (*Felis catus*) fueron introducidos entre 1972 y 1978 a Isla Socorro y se han adaptado a las condiciones de la isla reproduciéndose ampliamente. Se les atribuyen la extinción de la paloma de Socorro (*Zenaida graysoni*). Además, mantienen en riesgo a las poblaciones de pardela y reyezuelos, entre otras. Al parecer, los gatos se concentran en áreas del sur de la isla donde la vegetación ha sido deteriorada por los borregos. Se alimentan sobre todo de invertebrados, principalmente de grillos, también de la lagartija azul (endémica), del ratón, de pardelas y saltaparedes, entre otros. Son, al igual que los ratones, depredadores activos para las aves de las islas Socorro y Clarión. Anteriormente, el único depredador que existía en Isla Socorro era el gavián o halcón cola roja de Socorro (*Buteo jamaicensis socorroensis*); sin embargo, con el arribo de este carnívoro, el equilibrio depredador/presa se vio alterado, con lo cual la sobrevivencia de algunas especies de aves se ha visto amenazada.

Roedores. Los ratones (*Mus musculus*) llegaron a Socorro junto con el hombre y actualmente conforman una población numerosa, se les observa en las partes bajas de la isla, sobre todo en las proximidades del subsector naval. Suelen ocupar oquedades entre los troncos de los árboles y se desconoce el impacto producido sobre la fauna y flora nativas. También es notable su presencia en Playa Blanca, así como en sitios más lejanos, como en Cabo Norte. Los roedores son transmisores potenciales de parásitos y enfermedades para el hombre y otras especies, principalmente para las aves.

Langosta. Eventualmente, se presentan plagas de langosta y mosca en Isla Socorro. Desde 1994, la Secretaría de Marina ha reportado la presencia de un número creciente de langostas (*Schistocerca* sp.) y se desconocen los factores que incidieron para que la especie se presentara en la isla, o la época en que comenzó a formar mangas. Se ha especulado su introducción por el viento o en mercancías llevadas a la isla en barco, pero hay quienes proponen que no fueron introducidas, sino que siempre han formado parte del

ecosistema. Ante la ausencia de huracanes, tormentas tropicales o incendios entre 1994 y 1996, la cantidad de ejemplares de langosta se incrementó de manera alarmante. Sin embargo, en septiembre de 1998, un huracán atravesó por la Isla Socorro, ocasionando una importante mortalidad. En febrero de 1996 se efectuó una visita de inspección a la isla, comprobando la presencia del insecto en sus fases solitaria y gregaria, agrupándose en una manga compuesta por unos 316 millones de individuos, mismos que al posarse ocuparon una extensión de 63 hectáreas.

### **Socioeconómico**

Pesca deportivo-recreativa. Esta es una actividad sobre la cual no existe un control adecuado, ya que a pesar de que los prestadores de servicio autorizados por la SAGARPA reportan las cantidades de peces extraídos, no se cuenta con una vigilancia a bordo de las embarcaciones que permita verificar los datos reportados por los permisionarios. Como una estrategia de manejo se propone el establecimiento de un programa de supervisión y vigilancia que aportará datos de primera mano sobre las condiciones del desarrollo de la pesca deportiva.

Instalaciones y personal de la Secretaría de Marina. Durante los trabajos de construcción e instalación del Subsector Naval en Isla Socorro y de las instalaciones del Apostadero Naval de Isla Clarión, así como de los caminos interiores y la aeropista, se provocó un desplazamiento de especies silvestres de flora y fauna, especialmente de ornitofauna, hacia otros lugares. Este impacto ha sido minimizado gradualmente con el paso del tiempo, ya que la fauna silvestre ha vuelto a ocupar muchas de las zonas afectadas, gracias a las políticas de conservación y protección de los recursos naturales adoptadas y reglamentadas por las autoridades de la SEMAR y, en especial, las del subsector naval.

Carencia de agua dulce. En las islas Socorro y Clarión es casi total la carencia de agua dulce debido a la estacionalidad de las lluvias y al carácter permeable de las rocas, lo cual trae por consecuencia escasos manantiales y veneros; a su vez, ello ocasiona que el proceso de colonización de especies florísticas no se extienda de manera uniforme en las islas del archipiélago. Sin embargo, la mayor afectación por la falta de agua dulce ocurre en la ejecución de las labores operativas de la reserva, teniéndose que introducir el agua para consumo humano, la cual es proporcionada por la SEMAR cada 15 o 30 días, en la comunicación regular que se realiza desde el Puerto de Manzanillo a las islas. Lo anterior restringe y limita la autonomía operativa del personal.

Investigación. Debe establecerse una estrecha coordinación interinstitucional, a fin de que las investigaciones que se realicen en la reserva apoyen y promuevan, por un lado, la conservación del archipiélago y por otro, se difunda la información generada, a fin de no repetir trabajos de investigación o apoyar su realización conjunta. Es necesario desarrollar mecanismos para controlar las actividades de investigación, de tal manera que se obtenga apoyo para aquellos investigadores que realizan su actividad en forma profesional y ética y se impida el acceso a aquellas instituciones o investigadores que, bajo el pretexto de efectuar estudios, realizan actividades turísticas en la parte terrestre de la reserva.

### **Presencia y coordinación institucional**

A partir de 1957, por soberanía del territorio nacional, el Archipiélago de Revillagigedo ha tenido la presencia de personal de la SEMAR, que instaló en Isla Socorro un subsector naval y posteriormente instalaciones que alojan un destacamento de infantería de marina en Isla Clarión, facultados para el desarrollo de operaciones de vigilancia. Por otra parte, la SEMARNAT, a través de la PROFEPA y de la CONANP, ha establecido una estrecha coordinación con la SEMAR, SEGOB y SAGARPA representada por la CONAPESCA y el INP en la ejecución de acciones que redundan en la conservación de los recursos de la reserva de la biosfera, como ha sido la elaboración del presente programa.

### **Gestión y consenso del programa**

El proceso de análisis, evaluación, consulta e integración del presente Programa de Manejo de la Reserva de la Biosfera Archipiélago de Revillagigedo, se realizó de manera conjunta con la SEMAR y de SEMARNAT por conducto de la PROFEPA y CONANP, contando con la participación, para el proceso de revisión, de SEGOB, SAGARPA representada por la CONAPESCA y el INP. Este grupo interinstitucional generó el borrador del presente instrumento de planeación, conforme a la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, la declaratoria del área y demás disposiciones legales aplicables, mismo que fue consultado con los diferentes sectores, instituciones académicas, tres órdenes de gobierno y organismos no gubernamentales, involucrados en la conservación y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales de la reserva. Los talleres de consulta tuvieron verificativo en las ciudades de La Paz, Baja California Sur y de Manzanillo, Colima, los días 31 de enero y 11 de febrero de 2003, respectivamente, en los cuales se obtuvieron comentarios y propuestas de los asistentes. Dichos comentarios y propuestas fueron analizados técnica y jurídicamente con el grupo de trabajo interinstitucional, a fin de evaluar su inclusión en el citado documento. Las propuestas emanadas de los citados talleres hicieron del presente Programa de Manejo una versión actualizada y acordada con los diferentes actores interesados en la preservación, conservación, uso y aprovechamiento sustentable de los ecosistemas y recursos del área.

## **6. Subprogramas de conservación**

El programa de manejo, conceptualizado como el documento rector y de planeación 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, investigación y difusión, integrando, además, los mecanismos y estrategias necesarias para el adecuado manejo y administración del área, en congruencia con los lineamientos de sustentabilidad que establecen el Plan Nacional de Desarrollo 2001-2006, el Programa Nacional del Medio Ambiente y el Programa de Trabajo de la CONANP. Para cumplir los objetivos trazados para la reserva de la Biosfera Archipiélago de Revillagigedo se han definido las siguientes estrategias generales:

### **a) Garantizar la integridad del área**

Se coordinarán los esfuerzos del personal de la SEGOB, SEMAR, SCT, SEMARNAT y SAGARPA con la finalidad de optimizar las acciones de protección y vigilancia. En este sentido, es fundamental consolidar estas acciones mediante la asignación de personal, la adquisición de equipo de transporte marítimo, de radiocomunicación y acondicionamiento de la infraestructura para la administración y operación de la reserva.

### **b) Promover la protección y conservación de los recursos naturales**

Se establecerán de manera prioritaria las medidas y acciones que garanticen la protección y conservación de los recursos naturales, especialmente para aquellas especies o poblaciones consideradas en riesgo, así como del hábitat de cada una de ellas.

### **c) Fomentar la participación social**

Estableciendo un consejo asesor que incluya a los diferentes usuarios e instancias gubernamentales en la formulación de propuestas y proyectos relativos al manejo de la reserva para consolidar el proceso de instrumentación y actualización de este programa. Esto permitirá adaptarse a las necesidades de conservación del área.

### **d) Promover la investigación y la educación ambiental**

Con la finalidad de optimizar los esfuerzos de investigación, es necesario establecer las prioridades y contar con un órgano científico de consulta para la toma de decisiones, lo cual facilitará la investigación científica, mediante programas de monitoreo permanente que permitan conocer el estado que guardan los ecosistemas, los recursos naturales sujetos a aprovechamiento y la efectividad de las medidas de manejo en su aplicación.

### **e) Asegurar el financiamiento de la reserva**

Garantizar la asignación del presupuesto fiscal y gestionar mecanismos alternos de financiamiento para el manejo y administración de la reserva. Para lograr la aplicación de las estrategias planteadas, se establecen los siguientes subprogramas del programa de manejo:

1. Subprograma Protección.
2. Subprograma Manejo.
3. Subprograma Restauración.
4. Subprograma Conocimiento.
5. Subprograma Cultura.
6. Subprograma Gestión.

Estos subprogramas contienen componentes de conservación y manejo que integran, a su vez objetivos, metas, actividades y acciones, derivados del diagnóstico de la situación actual de los ecosistemas del área, de su biodiversidad y del análisis de la problemática y necesidades existentes en el Archipiélago de Revillagigedo; algunos han sido retomados de los diferentes procesos de planeación y discusión que se han dado a lo largo de los últimos años en torno al manejo de las islas que lo integran.

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

C: corto plazo: 1 a 2 años.

M: mediano plazo: 3 a 4 años.

L: largo plazo: 5 a más años.

P: permanente: esfuerzo continuo.

### **Subprograma protección**

La conservación de la biodiversidad es uno de los aspectos más importantes para la expedición de la declaratoria del Archipiélago de Revillagigedo como Reserva de la Biosfera. En este subprograma se abordan los criterios de protección y manejo necesarios para asegurar la permanencia de los procesos naturales con el aprovechamiento de los recursos. La reserva alberga un número considerable de especies con estatus de riesgo (amenazadas, sujetas a protección especial o en peligro de extinción). En particular, la flora incorpora un alto porcentaje, próximo al 30% de especies endémicas, así como fenómenos y procesos ecológicos peculiares. No obstante que queda mucho por investigar, deben tomarse medidas para conservar estos recursos a través de un manejo adecuado de las poblaciones y los recursos abióticos.

En Revillagigedo, las actividades de inspección y vigilancia son vitales; sin embargo, son también las actividades más costosas en términos económicos y de trabajo invertido, tanto por la lejanía del área a proteger, como por la extensión de la superficie marina, separación entre las islas y las difíciles condiciones de tránsito terrestre. Estas dificultades son, a su vez, elementos que favorecen la conservación al limitar el acceso de visitantes a las porciones terrestres, condición que debe aprovecharse para reducir los costos de inspección y vigilancia.

#### **Objetivos**

- Establecer los mecanismos de control y vigilancia para evitar la extracción ilegal de recursos naturales y, sobre todo, la extracción o colecta de especies endémicas o de aquellas que se encuentran amenazadas o en peligro de extinción.
- Contar con los mecanismos de control y vigilancia que permitan supervisar que las actividades pesqueras cumplan con las normas establecidas en la legislación vigente, tales como vedas, tallas mínimas de pesca, artes de pesca y cuotas de captura autorizadas.
- Proponer los mecanismos de prevención, control y combate de incendios.
- Prevenir el establecimiento de especies introducidas por el hombre, accidental o deliberadamente.

#### **Estrategias**

- Los objetivos de este subprograma se lograrán fortaleciendo la coordinación interinstitucional para apoyar la vigilancia del área;
- Ejecutando las acciones de inspección y vigilancia necesarias para verificar el cumplimiento de la normatividad establecida en la legislación vigente, el decreto de creación del área, las autorizaciones que se otorguen y lo dispuesto en el presente programa de manejo, y
- Fortaleciendo los mecanismos de vigilancia para hacer cumplir la reglamentación y normatividad para la captura de especies adecuadas para pesca deportiva o pesca comercial, de acuerdo a la zonificación de la reserva con las artes y equipos de pesca autorizados.

### **Componente inspección y vigilancia**

La conservación está ligada de manera directa con las actividades encaminadas a prevenir la pérdida del recurso por causas atribuibles al mal uso originado por la extracción de los mismos, así como por la presencia de flora y fauna introducida. La superficie terrestre del archipiélago queda restringida al uso público por decreto, por lo cual el componente se orienta principalmente a garantizar la protección de los recursos marinos.

#### **Objetivos**

- Planificar, instrumentar y ejecutar las medidas de inspección y vigilancia que permitan garantizar la protección de los recursos naturales, del personal asignado al área y la prevención de violaciones a las reglas de carácter administrativo y demás legislación aplicable.
- Proteger la diversidad genética, especialmente la representada por las especies endémicas y aquellas clasificadas con alguna categoría de riesgo.

#### **Metas y resultados esperados**

- Establecer las acciones y lineamientos para conservar la biodiversidad de la reserva de la biosfera, a través de la ejecución de acciones de vigilancia y control en el uso de los recursos.
- Ejecutar las acciones técnicas y de vigilancia que conduzcan a la conservación de la diversidad biológica de la reserva, así como la restauración y utilización sustentable de sus recursos naturales.

<b>Acciones y actividades</b>	<b>Plazo</b>
Establecer un sistema de monitoreo y evaluación de impacto ambiental para brindar seguimiento a las actividades humanas que se realicen en la reserva.	P
Efectuar revisiones rutinarias en los alrededores de las islas, así como a las embarcaciones en tránsito por aguas del archipiélago.	P
Vigilancia de especies marinas representativas, de interés comercial y ecológico.	P
Realizar operativos de vigilancia coordinados entre PROFEPA y SEMAR, para verificar el cumplimiento de la normatividad establecida en el área.	P
Dar prioridad a las actividades de vigilancia de especies de delfines, ballenas, orcas, tortugas y aves marinas y terrestres que se encuentran en 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, para facilitar la conservación de sus poblaciones.	P

#### Equipo e instalaciones

Para las labores de investigación, análisis y procesamiento de la información no se requieren instalaciones especiales, ya que estas acciones pueden ser realizadas en alguna de las instituciones de investigación, como el INP, a través de los Centros Regionales de Investigación Pesquera (CRIP). Sin embargo, para las actividades de inspección y vigilancia, se requiere de equipos e instalaciones, las cuales se detallan en el componente de infraestructura.

#### Coordinación y concertación

- Deberá existir una estrecha coordinación con SCT para la instalación y uso de un sistema de comunicación efectivo entre la dirección de la reserva y las embarcaciones.

- Asimismo deberá realizarse la concertación necesaria con los permisionarios, pescadores, investigadores y otros usuarios con el fin de que conozcan y observen lo dispuesto en las reglas de carácter administrativo de la reserva y obtener su apoyo para colaborar en las inspecciones y controles que se realicen.

- Se concertará con instituciones o centros de investigación para la adjudicación de proyectos.

#### Componente prevención y control de incendios

Una de las amenazas que ha afectado la cubierta vegetal es la ocurrencia de incendios, naturales o provocados por descuido. En Isla Clarión, un incendio que no fue posible controlar prácticamente arrasó con la vegetación y terminó por extinguirse sólo. En Isla Socorro también han ocurrido incendios, el último afectó una extensión considerable de pastos y matorrales próximos al subsector naval, también se apagó de manera natural; sin embargo, se han discutido las causas de su origen. Lo anterior hace evidente la necesidad de contar con los mecanismos operativos y equipo para la prevención y control de incendios tanto en Socorro como en Clarión, dando prioridad a Socorro, por ser el sitio donde se desarrolla un mayor número de actividades humanas.

#### Objetivo

- Prevenir la pérdida de la cubierta vegetal y de especies de fauna a causa de incendios.

#### Metas y resultados esperados

- Integrar una brigada contra incendios forestales que realicen las actividades de prevención, combate y control, que cuente con la capacitación y equipo necesarios.

- Tomar las medidas necesarias, con la finalidad de prevenir incendios por actividades humanas.

<b>Acciones y actividades</b>	<b>Plazo</b>
Identificar las zonas y temporadas de alto riesgo para la ocurrencia de incendios forestales y establecer rutinas de vigilancia.	C
Contar con un programa de prevención y control de incendios.	C
SEMARNAT equipará y capacitará al personal de la SEMAR, para control de incendios, tanto en la Isla Socorro como en la Isla Clarión.	C
SEMARNAT capacitará al personal técnico adscrito a la reserva en el combate de incendios forestales.	P
Aprovechar la red de caminos como brechas cortafuego en Isla Socorro y Clarión, con la finalidad de no provocar una perturbación mayor en el área.	P
Preparación de brechas corta fuego.	P

## Equipo e instalaciones

- Se requiere la adquisición de equipo básico para control de incendios.
- Se requiere un área para resguardar el equipo.

## Coordinación y concertación

- SEMARNAT proporcionará la asistencia técnica a la SEMAR y personal técnico de la reserva, para capacitar al personal asignado a las islas Socorro y Clarión.
- Concertación con instituciones de investigación que posean experiencia probada en la investigación y desarrollo de tecnología para el control y prevención de incendios.

**Componente protección contra especies invasoras y control de especies nocivas**

Desde las primeras visitas del hombre al archipiélago, se han ocasionado alteraciones en el ecosistema, producto del aprovechamiento de islas Socorro y Clarión para la reproducción de especies domésticas, como los cerdos, borregos, conejos, e incluso ganado vacuno y palomas, así como árboles frutales y pastos forrajeros. Dada esta situación, se hace necesario el control y erradicación de las especies introducidas, frenando con ello el deterioro ocasionado al ecosistema, y en específico a algunas especies de fauna, llevándolas a la extinción.

## Objetivos

- Prevenir la introducción de especies ajenas al archipiélago mediante un programa de educación y vigilancia.
- Definir los métodos de control o erradicación de las poblaciones de flora exótica.
- Erradicar las especies exóticas de mamíferos, e implementar el control de especies nocivas o plagas.

## Metas y resultados esperados

- Ejecutar a la brevedad acciones de erradicación y control de las poblaciones de especies introducidas y prevenir su posterior reintroducción.
- Evitar el establecimiento de especies introducidas y eliminar las ya detectadas, con el fin de minimizar los impactos continuos causados al suelo, cubierta vegetal, especies nativas, entre otros.

<b>Acciones y actividades</b>	<b>Plazo</b>
Elaborar y ejecutar un programa de control y/o erradicación de flora introducida.	C
Elaborar un programa de prevención de introducción de especies que incluya la revisión de materiales, equipo, ropa, etc., la designación de sitios de cuarentena o de instalaciones asignadas para revisión antes de entrar en la isla (aplicable a todas aquellas personas que ingresen a las islas) y la difusión de estas medidas.	C
Impedir y en su caso sancionar la introducción deliberada de plantas, insectos y otros artrópodos a las áreas terrestres de la reserva.	P
<b>Borrego</b>	
Ejecutar un programa de erradicación de borregos.	M
Encargar al personal de SEMARNAT, SEMAR y SEGOB los trabajos de control, estableciendo un grupo permanente para eliminar a esta especie de la isla.	C
SEMARNAT en coordinación con SEGOB y SEMAR elaborarán y aplicarán un plan y un calendario para su erradicación, pudiendo, en su caso, contratar o convenir con un consultor para que se encargue de cazar a los borregos y transformar los productos.	M
Convenir con ONG's para adquirir fondos externos para la erradicación de mamíferos introducidos.	P
<b>Gatos, Conejos y Roedores</b>	
Ejecutar un programa de erradicación de gatos, conejos y roedores.	L
Organizar un grupo con personal científico de SEMAR, SEMARNAT, SEGOB y centros de investigación, para diseñar e instrumentar la campaña de erradicación.	C
Para la campaña de erradicación se deberán gestionar recursos financieros federales y/o donaciones privadas de organizaciones no gubernamentales.	P
Contratar o establecer un convenio para que se desarrolle y ejecute un programa de erradicación.	P

<b>Plagas</b>	
Incrementar las medidas sanitarias para evitar la proliferación de moscas.	C
Establecer comunicación con especialistas en control de plagas y entomólogos, para determinar el mejor método de erradicación, previos estudios que justifiquen que no son especies endémicas. En todo caso, por ningún motivo debe realizarse el combate y control de estas especies con plaguicidas o pesticidas, ya que su utilización sería catastrófica dentro de las cadenas alimenticias en el área.	M
Elaborar un diagnóstico fitosanitario de la Isla Socorro y Clarión para evaluar la presencia de plagas y vectores de enfermedades, evitando que en un futuro se conviertan en una amenaza para la conservación de las islas.	P

#### Equipo e instalaciones

- La erradicación de fauna introducida requiere una evaluación técnica para definir costos y forma de financiamiento.
- El equipo y material requerido para el combate de fauna introducida debe ser determinado en los proyectos específicos que se convengan.

#### Coordinación y concertación

- Coordinación con instituciones de investigación y educación superior para la realización de estudios que conduzcan a la erradicación de la flora y fauna introducida, así como para el monitoreo de las actividades.

#### Subprograma manejo

Los hábitats y recursos naturales presentes en el Archipiélago de Revillagigedo, constituyen uno de los principales valores ecológicos y de interés recreativo para los usuarios. Los paisajes y la naturaleza de estas islas, así como la presencia de especies endémicas y carismáticas, se traducen en un valor de mercado que no debe ser comprometido, sino reforzado a través de actividades económicas compatibles con los objetivos de conservación y sustentabilidad del ANP.

Las actividades que se realizan en el archipiélago, como los recorridos para la observación de flora y fauna, el buceo y la pesca deportivo-recreativa y comercial, necesitan de un manejo y regulación, con el fin de minimizar los impactos que pueden derivar de dichos usos.

#### Objetivos

- Establecer los criterios de manejo para el desarrollo y normar el desarrollo de actividades turísticas, de pesca e investigación.
- Garantizar la congruencia entre las acciones de conservación de la reserva y el aprovechamiento turístico.
- Alcanzar el uso sustentable de los recursos a mediano y largo plazos.

#### Estrategias

- Los objetivos de este subprograma se lograrán realizando y ejecutando, en su caso, las recomendaciones, resultado de proyectos de investigación en materia de ecología básica, de pesquerías, flora y fauna terrestre y marina,
- Induciendo y compatibilizando la realización de las actividades recreativas hacia la conservación de los recursos naturales, y
- Promoviendo la realización de actividades turísticas para la obtención de los fondos necesarios en el eventual autofinanciamiento de la operación de la reserva de la biosfera.

#### Componente manejo y uso sustentable de recursos acuáticos y pesquerías

El concepto de uso sustentable implica el uso de los recursos naturales renovables, de manera tal que se garantice a futuro la producción de una cantidad de satisfactores equivalente a la obtenida por la generación presente, sin que se ponga en riesgo la existencia de las poblaciones o el equilibrio de los ecosistemas. La sustentabilidad debe ocurrir tanto en los recursos que dan lugar a la producción como en los medios para su conservación, buscando la optimización de la productividad a largo plazo, en lugar de su maximización a corto plazo. Esto implica racionalizar las demandas de consumo. Una producción continua depende del mantenimiento de los procesos ecológicos sobre los cuales se basa, de ahí la importancia de resolver los conflictos que surgen entre producción y conservación.

**Objetivo**

- Garantizar la conservación y protección de los recursos naturales en concordancia con el aprovechamiento sustentable de las especies marinas que son utilizadas en la reserva, así como asegurar la persistencia de los atractivos que permiten el uso turístico de su fauna marina y belleza escénica.

**Metas y resultados esperados**

- Establecer los acuerdos necesarios para facilitar la realización de actividades de supervisión y monitoreo de la pesca deportiva y comercial.
- Elaborar y difundir la información relativa a la actividad de pesca deportivo-recreativa, estadísticas, especies en veda temporal, límites permisibles, casos de excepción, entre otros.
- Establecer los lineamientos que permitan ofrecer oportunidades para el desarrollo de actividades de pesca deportiva y comercial en las aguas de la reserva, acordes con la conservación de los recursos naturales.

<b>Acciones y actividades</b>	<b>Plazo</b>
Establecer estrategias de uso de los recursos en función de las recomendaciones generadas por los grupos de investigación interinstitucionales.	M
Integrar un diagnóstico sobre el conocimiento detallado de los recursos naturales existentes en la reserva, por medio de la participación coordinada de instituciones y centros de investigación, que permita apoyar la actividad productiva.	M
Consolidar grupos de apoyo a la investigación y determinación de capacidades de aprovechamiento.	M
Establecer estrategias de uso de los recursos.	M
Evitar el anclaje de embarcaciones, exceptuando los casos de condiciones meteorológicas adversas.	P
Generar y aplicar la tecnología adecuada para el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales de la reserva.	P
Evaluar el impacto de las diferentes tecnologías, artes de pesca comercial y deportiva, de acuerdo a la zonificación de la reserva.	P
Vigilancia del cumplimiento de los usos en las subzonas permitidas.	P

**Equipo e instalaciones**

Administrativas y de apoyo para inspección y vigilancia.

**Coordinación y concertación**

- Se requiere coordinar con la SAGARPA la regulación de las actividades de pesca conforme a la zonificación de la reserva.
- Con SEMAR y PROFEPA para facilitar la inspección y vigilancia.
- Concertación con universidades y centros de investigación.

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

Las actividades de recorridos para observación de flora y fauna, buceo y pesca deportiva conforman uno de los renglones de uso de los recursos naturales más requeridos por los visitantes, que en su mayoría ingresan al Archipiélago de Revillagigedo exclusivamente con el objeto de realizar estas actividades.

**Objetivos**

- Controlar y monitorear la intensidad de las actividades turísticas, a efecto de evitar que se ocasionen alteraciones significativas a la flora, fauna y ecosistemas marinos.
- Incorporar el turismo como instrumento de sensibilización, educación ambiental y obtención de fondos para la operación del área.
- Asegurar la protección y uso sustentable de las especies de flora y fauna durante el desarrollo de las actividades de uso turístico.

**Metas y resultados esperados**

- Aplicar los resultados del componente de monitoreo ambiental, relativos a la capacidad de carga turística.
- Establecer los lineamientos que normen y permitan ofrecer oportunidades para el desarrollo de actividades turísticas en las aguas de la reserva.

- Planificar, instrumentar y operar un programa de turismo e incorporarlo a las labores de sensibilización, educación ambiental y obtención de fondos.

- Establecer los procedimientos, temporadas, volúmenes y artes para la pesca deportiva, conforme a la NOM-017-PESC-1994, Para regular las actividades de pesca deportivo-recreativa en las aguas de jurisdicción federal de los Estados Unidos Mexicanos.

<b>Acciones y actividades</b>	<b>Plazo</b>
Elaborar un manual en los idiomas más usuales de los visitantes en el cual se informe al visitante las acciones permitidas y prohibidas.	C
La SEMARNAT en coordinación con SEMAR, elaborará el programa de inspección para vigilar el cumplimiento de las disposiciones legales relativas a las actividades de uso turístico.	C
Definir las medidas para la disposición adecuada de los residuos sólidos del personal asignado al área.	C
Concertación con prestadores de servicios turísticos para la implementación del programa.	C
Elaboración del programa de observadores.	C
Elaborar y mantener un padrón de prestadores de servicios, actualizando de manera periódica la documentación.	P
Difundir manuales de procedimientos y trámites entre los prestadores de servicios, con objeto de orientarlos para la obtención de permisos que avalen el desarrollo de la actividad.	P
Vigilar que las actividades turísticas en el archipiélago sean acordes con las posibilidades de uso de sus recursos marinos y escénicos.	P
Coordinación con prestadores de servicios para la sensibilización a visitantes.	P

Equipo e instalaciones

Geoposicionadores (GPS).

Coordinación y concertación

- Con SECTUR y prestadores de servicios para brindarle pláticas a sus pasajeros.
- Coordinación con la SEMAR y autoridades competentes para la vigilancia del cumplimiento de la normatividad.
- Notificar a los prestadores de servicios la asignación a bordo de los inspectores y el financiamiento de los gastos de éste, para el cumplimiento de sus funciones.

#### **Subprograma restauración**

Es necesario establecer las condiciones propicias, que permitan conservar los recursos naturales, tales como flora y fauna silvestres, recursos abióticos como el agua y el suelo, así como aquellos elementos paisajísticos mediante actividades para la conservación, a fin de reducir el número, intensidad y dimensión de impactos negativos sobre ellos, mejorando esquemas que provean estabilidad al sistema y mejoras en la calidad del hábitat. Por lo anterior, este subprograma está dirigido hacia un esquema de rehabilitación, recuperación y restauración de ecosistemas que han sido de alguna forma alterados o impactados, a fin de garantizar su permanencia y restablecer las condiciones que propician la evolución y continuidad de los patrones y procesos naturales, incluyendo la biodiversidad, flujos energéticos y ciclos.

Objetivos

- Identificar los sitios, poblaciones y comunidades susceptibles de deterioro o degradación de recursos naturales y realizar las acciones preventivas y correctivas correspondientes.
- Identificar zonas con alto grado de erosión y ejecutar las actividades para controlar la pérdida del suelo.

Estrategias

- Los objetivos de este subprograma se lograrán mediante la promoción, ante las autoridades competentes, de las acciones de saneamiento, recuperación de poblaciones, vedas, suspensión de permisos cuando el estado de las poblaciones en aprovechamiento lo ameriten.
- Creando zonas de investigación permanente y acciones de restauración, con un enfoque integral que involucre la conservación y el estudio de las relaciones entre la vegetación, la fauna, el relieve, los suelos y el clima, con especial énfasis en las especies endémicas.

### Componente recuperación de especies prioritarias

En la situación actual, la estabilidad poblacional de algunas especies se encuentra amenazada por los deterioros ocasionados por las especies introducidas, así como por fenómenos naturales, tales como incendios, erosiones y perturbaciones ciclónicas, lo cual hace prioritaria la aplicación de medidas que conlleven a la recuperación de dichas especies.

#### Objetivo

- Recuperar las poblaciones de especies de interés que están bajo alguna categoría de riesgo de conservación o extintas en el medio natural, mediante el establecimiento de estrategias y programas coordinados con especialistas en el tema.

#### Metas y resultados esperados

- Fomentar los trabajos encaminados a la recuperación de poblaciones de flora y fauna.
- Aplicar un programa de recuperación de especies que incremente la población de las que se encuentren en riesgo.
- Aplicar un programa de reintroducción de las especies extintas en el archipiélago.

Acciones y actividades	Plazo
Identificar las especies que se encuentran en riesgo, las extintas y las investigaciones sobre éstas.	C
Identificar las causas y posibles soluciones en coordinación con los expertos en el tema.	C
Establecer un programa de recuperación de especies en coordinación con los especialistas.	C
Iniciar con un proyecto piloto de cría en semicautiverio para la reintroducción de la paloma de Socorro ( <i>Zenaida graysoni</i> ), previa eliminación de los gatos y roedores.	C, M
Fomentar la exploración de estrategias para atraer a la pardela de Revillagigedo, como el uso de grabaciones, atrayentes olfatorios, muñecos, etc., o evaluar programas de traslocación.	M
Ejecutar los programas obtenidos de recuperación de especies.	P

#### Equipo e instalaciones

- La reintroducción de la paloma de Socorro requiere una evaluación técnica para definir costos y forma de financiamiento e instalaciones temporales.

#### Coordinación y concertación

- Coordinación entre SEMARNAT, SEMAR y SEGOB para las acciones requeridas de reintroducción de especies.

### Componente conservación de suelos

Las actividades de conservación de suelos son clave en el manejo de los recursos naturales, dado que las prácticas de conservación reducen la evaporación, erosión y, con ello, la desertificación. La disminución de la erosión y la reforestación representan la posibilidad de captar e infiltrar el agua de lluvia e incrementar la belleza escénica. Las causas que generan la pérdida de suelos en la reserva presentan dos vertientes, las de origen natural, como la pendiente, la fuerza del viento, de las lluvias ciclónicas, etc. y las de origen antrópico, como deforestación, incendios, explotación de bancos de materiales e introducción de especies.

#### Objetivo

- Recuperar y proteger las áreas con suelos degradados o sin cubierta vegetal por medio de la reforestación y la regeneración natural de las comunidades vegetales nativas; así como la aplicación de técnicas de conservación y recuperación de suelos.

#### Metas y resultados esperados

- Aplicar un programa de recuperación de suelos de zonas erosionadas que especifique las causas de la erodabilidad, mediante las técnicas que la mitiguen, como presas de gavión, de piedra acomodada y que controlen su origen en forma integral.
- Coordinar, con el componente de restauración ecológica, el diseño de un proyecto de reforestación y restricción de actividades.
- Diseñar un programa de monitoreo permanente, en coordinación con instituciones de investigación, para cuantificar y evaluar los daños al suelo, seguimiento de la recuperación del suelo y de la cubierta vegetal, así como la generación y aplicación de técnicas alternativas que coadyuven a la conservación y recuperen los suelos.
- Promover la participación activa de las instituciones de investigación, y de los organismos gubernamentales en la conservación del suelo y de las comunidades vegetales.

Acciones y actividades	Plazo
Evaluar el efecto que las actividades humanas tienen sobre el suelo.	C
Definir el tipo de actividad y técnicas de conservación de suelos, de acuerdo a un diagnóstico específico de la cubierta forestal y áreas erosionadas.	C
Diseñar un programa de control de la erosión que especifique claramente las zonas a recuperar y épocas críticas de pérdida de suelos. Las zonas de alta erodabilidad requerirán aplicación de técnicas de conservación de suelos como reforestación, entre otras.	C
Ejecutar las acciones, derivadas del programa para la recuperación de suelos.	C, M
Hacer el seguimiento de las áreas sujetas a recuperación de vegetación y suelos, por recorridos de campo e inspección por imágenes de satélite (según disponibilidad y recursos) y fotografía aérea para evaluar el avance en el control de la erosión.	P

Equipo e instalaciones

Fotografías aéreas, imágenes de satélite, cartografía.

Coordinación y concertación

Es necesaria la coordinación interinstitucional, con centros de investigación para la realización de actividades de identificación, programación, entre otras.

#### Componente reforestación y restauración de ecosistemas

Ante la perspectiva de los deterioros ocasionados por la flora y fauna introducida, así como por fenómenos naturales, tales como incendios, erosiones y perturbaciones ciclónicas, los trabajos para eliminar los elementos ajenos al ecosistema y revertir los procesos de deterioro acelerados por el hombre constituyen una de las labores más importantes para la protección de la reserva.

Objetivo

- Recuperar y restablecer las condiciones que propicien la evolución y continuidad de los procesos naturales.

Metas y resultados esperados

- Definir la capacidad de las especies, tales como la dodonea (*Dodonaea viscosa*), el nopal (*Opuntia* sp.) y el helecho (*Pteridium caudatum*) para reforestación, así como el establecimiento de viveros de éstas y otras especies nativas, aprovechando las condiciones naturales.

- La reproducción controlada de especies colonizadoras que faciliten el arranque de los procesos naturales de regeneración, lo cual redundará en una reducción de los costos de utilización de especies arbóreas.

- Fomentar los trabajos encaminados a la recuperación de suelos y control de los escurrimientos.

- Promover el desarrollo y la aplicación de mecanismos de conservación (vedas, técnicas especiales, cierres temporales o indefinidos) cuando el efecto de las actividades humanas pueda impactar negativamente en las poblaciones o ecosistemas de la reserva.

Acciones y actividades	Plazo
Identificar los factores que propician la deforestación en las islas.	C
Cuantificación y cualificación de zonas deforestadas.	C
Determinar las especies más aptas para promover la reforestación favoreciendo los procesos de sucesión.	C, M
Evaluar y en su caso erradicar especies vegetales introducidas, como los huizaches ( <i>Acacia farneciana</i> , <i>A. pennatula</i> ) y el guamúchil ( <i>Pithecellobium dulce</i> ).	C, M
Realizar estudios de sucesión vegetal con experimentos de exclusión, que incluyan al menos dos áreas de 100x100 m de cada hábitat, previos a los trabajos de reforestación.	M
Evaluar las condiciones de crecimiento de pastos introducidos e instrumentar un programa para su control en caso de ser necesario.	M
Efectuar las actividades de restauración necesarias para controlar la pérdida de vegetación y de especies de fauna en riesgo.	C, M
Definir las necesidades de manejo de las áreas que requieran restauración ecológica.	C
Saneamiento y recuperación de poblaciones en riesgo.	M, L
Instaurar un programa de restauración de áreas de anidación de especies en riesgo.	C
Instaurar un programa para manejo de la basura generada en las instalaciones del subsector naval y de la fauna novicia asociada con ella, promoviendo la formación de compostas para apoyar las acciones de reforestación la recolección de desechos no degradables y su transporte al continente para su disposición final, en tiraderos adecuados.	P

#### Equipo e instalaciones

- El equipo y material requerido para la recolección de basura no biodegradable y las acciones de reforestación deben ser determinados en los proyectos específicos que se convengan.

#### Coordinación y concertación

- Coordinación entre SEMARNAT, SEMAR, SEGOB y SCT para la disposición segura de los residuos sólidos y líquidos generados por el personal comisionado en las islas Socorro y Clarión.

#### Subprograma conocimiento

La investigación y monitoreo biológico, ecológico y social son instrumentos de múltiple propósito en un área natural protegida; son una base para la toma de decisiones en el manejo de ésta. Además, permiten identificar, conocer y explicar procesos y fenómenos que inciden en las condiciones actuales de los recursos naturales y sus ecosistemas. Es por esto, que este subprograma es la base para orientar las acciones de la reserva, de acuerdo con la generación de conocimiento sobre la dinámica propia de los ecosistemas, las interacciones de las especies con el medio.

#### Objetivos

- Coordinar la participación de investigadores de universidades e institutos de investigación en la elaboración de los inventarios de los recursos naturales de la reserva, así como promover el desarrollo de investigaciones sobre las condiciones actuales y potenciales del aprovechamiento de los recursos naturales en la reserva para respaldar y realimentar las acciones de conservación, uso público y control de flora y fauna exótica.
- Identificar los sitios con problemas de sobreexplotación o degradación de recursos naturales para realizar las acciones correctivas correspondientes.
- Monitorear especies indicadoras para evaluar los cambios ocasionados por el uso humano de los ecosistemas.

#### Estrategias

- Los objetivos de este subprograma se lograrán promoviendo y estimulando la investigación científica, de tal manera que se contribuya a incrementar el conocimiento sobre los recursos naturales, ecosistemas terrestres y marinos de la reserva; los fenómenos, procesos y ciclos naturales que en ella ocurren.
- Realizando proyectos de monitoreo de las condiciones biológicas y ambientales, y de los efectos ocasionados a éstas por la ejecución de las acciones emprendidas.

#### Componente fomento a la investigación y generación de conocimientos

Es importante priorizar las necesidades y mecanismos básicos para lograr una adecuada realización de estudios e investigaciones que conlleven a un incremento de los conocimientos y a un mejor manejo de la reserva.

#### Objetivos

- Planificar, promover, instrumentar y coordinar los programas de investigación científica.
- Operar y mantener las instalaciones para una estación de investigación científica en la reserva.

#### Metas y resultados esperados

- Convocar a las diversas instancias de investigación, oficiales y particulares, con solvencia científica reconocida, para desarrollar los proyectos de estudios ecológicos básicos de los recursos naturales que se consideren prioritarios.
- Facilitar el desarrollo de los proyectos de investigación, con la finalidad de incrementar el número de estudios e investigaciones del área.
- Contar con personal capacitado en la reserva para apoyar a los investigadores en la ejecución y seguimiento de los proyectos.
- Coordinar a los investigadores para dar el aprovechamiento óptimo a sus actividades y a la infraestructura.

Acciones y actividades	Plazo
Fomentar el estudio de las especies que presentan poblaciones con números críticos o en peligro de extinción.	P
Desarrollar investigaciones relativas a los procesos de dispersión, dinámica de poblaciones y evolución, así como estudios de sucesión de las especies de la reserva.	P

Evaluar la pérdida de suelos y el porcentaje de cobertura vegetal.	C
Evaluación del impacto de flora y fauna introducida sobre el ecosistema.	C
Efectuar estudios de la dinámica de la interacción entre especies introducidas y especies nativas.	C
Realizar estudios biológicos de las especies propuestas para ser erradicadas.	C
Efectuar estudios de procesos de regeneración natural y artificial.	C
Fomentar la realización de estudios biológicos pesqueros que sustenten los volúmenes de captura que puede permitirse aprovechar en la reserva.	P
Evaluación del potencial pesquero de las principales especies aprovechadas y el efecto de la pesca en las mismas.	P
Efectuar estudios que contribuyan al conocimiento de la distribución, abundancia, estructura y dinámica de la flora y fauna marina, costera y terrestre, con especial énfasis en la biología y ecología de las especies endémicas y las clasificadas en alguna categoría de riesgo y de interés comercial.	P
Promover la realización de investigación científica orientada al conocimiento de la dinámica de parámetros de oceanografía física y química.	P
Promover la realización de estudios sobre el origen de comunidades asociadas a procesos volcánicos.	P
Fomentar estudios encaminados al desarrollo sustentable.	P
Realizar estudios sobre recursos naturales y restauración ecológica.	P
Fomentar estudios de especies óptimas para restauración como el mangle falso ( <i>Dononaea viscosa</i> ) o el cadillo de Socorro ( <i>Triumfetta socorroensis</i> ).	C
Fomentar otros estudios que contribuyan a enriquecer el conocimiento de los procesos oceanográficos, ecológicos, geológicos, geomorfológicos y vulcanológicos de la reserva.	P
Consolidar grupos interinstitucionales de apoyo a la investigación de los recursos naturales y de los límites de explotación de los mismos.	P
Convenio con instituciones para realizar investigación e intercambio de información.	P

#### Equipo e instalaciones

Alojamiento, equipo para investigadores o, en su caso, adecuar instalaciones logísticas.

#### Coordinación y concertación

- Se requiere la concertación con las instituciones e investigadores que hayan realizado o se encuentren realizando proyectos en la reserva.

- Convocatoria para presentar proyectos y realizar la concertación de convenios con las instituciones que brinden apoyos a la investigación y con aquellas que la realizan, tanto nacionales como internacionales.

#### Componente inventarios, líneas de base y monitoreo ambiental

El registro continuo y sistemático de los parámetros ambientales constituye una herramienta de gran utilidad en el manejo de los recursos naturales, apoyado en la elaboración de inventarios, prospecciones y estudios relacionados con la distribución de los recursos naturales, herramientas necesarias para un mejor conocimiento de las características físicas, biológicas y ecológicas del Archipiélago de Revillagigedo, las cuales deberán generar la información suficiente para la planificación de su manejo. El monitoreo ya se lleva a cabo en la reserva; sin embargo, se requiere ampliar la cobertura de las estaciones de monitoreo para constituir una red. Asimismo, se requiere diseñar y establecer un sistema de monitoreo, sustentado en el diseño de indicadores biológicos y ambientales para brindar un seguimiento continuo a los procesos ecológicos del área.

#### Objetivos

- Promover entre las instituciones de investigación científica el desarrollo de proyectos de inventario, monitoreo y distribución de recursos naturales, tanto marinos como terrestres, que se consideren prioritarios y que permitan evaluar y manejar la biodiversidad de la reserva.

- Crear una red de monitoreo de los recursos naturales y parámetros ambientales para obtener datos sobre sus variaciones, a mediano y largo plazo, que resulten útiles en el manejo de los recursos.

#### Metas y resultados esperados

- Convocar a las diversas instancias de investigación, oficiales y particulares, con capacidad reconocida para desarrollar los proyectos de inventario y distribución de los recursos naturales.

- Diseñar un sistema de monitoreo en función de indicadores ambientales y biológicos para dar seguimiento a los procesos que se llevan a cabo en la reserva, y que aporte elementos para apoyar la toma de decisiones con respecto al manejo de la misma.
- Mantener un monitoreo permanente de los procesos naturales que ocurren en la reserva, así como de los cambios obtenidos de las acciones y actividades emprendidas, con el fin de proporcionar una evaluación continua de aspectos biológicos, físicos y ambientales.
- Establecer comunicación con los distintos centros de investigación relacionados, para la elaboración de trabajos conjuntos.
- Integrar un banco de información con los resultados de las investigaciones de las instituciones que hayan realizado estudios en la reserva.

Acciones y actividades	Plazo
Integrar un acervo bibliográfico sobre la información publicada y no publicada de los estudios y trabajos relacionados con el archipiélago.	C
Integrar un directorio de los investigadores y especialistas con estudios en el área o sitios afines, con el objeto de poder intercambiar información y consultar aspectos específicos.	P
Elaborar el inventario de recursos naturales de la reserva.	C
Elaborar el inventario y distribución de las unidades fisiográficas, geomorfológicas y edafológicas de las islas y la plataforma insular.	C
Elaborar un inventario y una evaluación de las áreas deforestadas para determinar su magnitud e importancia.	C
Diseño de un sistema de monitoreo con indicadores ambientales.	C, M
Monitoreo de las especies cuyas poblaciones se encuentran amenazadas, en protección especial o en peligro de extinción, tanto terrestres como marinas.	P
Evaluar el estado de las poblaciones de los recursos marinos y pesqueros efectuando un monitoreo de la posible afectación que tengan sobre el ecosistema marino.	P
Elaborar un banco de información de volúmenes de pesca comercial y deportiva.	C
Realizar monitoreo ambiental que comprenda el registro de los fenómenos meteorológicos (temperatura, precipitación, humedad relativa, evaporación, vientos). Así como fenómenos vinculados con sismos y mareas.	P
Integrar de una red de estaciones meteorológicas.	M
Monitorear los efectos de la erosión de la Isla Socorro y el acarreo de sedimentos en el ecosistema marino adyacente.	P
Monitorear los cambios resultantes de la aplicación de los programas de erradicación, recuperación y restauración ecológica.	P
Complementar el equipo existente en la Reserva para integrar una red de estaciones meteorológicas automáticas en el archipiélago; dos en Socorro, una en Clarión y otra en San Benedicto. Así como un sismógrafo y un mareógrafo en Isla Clarión y sistemas para monitoreo de erosión en ambas islas	L
Integrar los datos generados en las estaciones de la Reserva a las redes meteorológicas existentes a nivel nacional e internacional (Servicio Meteorológico Nacional, Global Environmental Monitoring System, PNUMA, etc.).	L
Crear de un banco de información meteorológica con la participación de instituciones de enseñanza e investigación superior.	M
Detectar los cambios que presenten los factores bióticos y abióticos con la finalidad de plantear un manejo de los recursos acorde con las variaciones registradas.	P
Coordinación con centros de investigación para la elaboración de trabajos conjuntos.	P
Establecimiento de una red para el intercambio de información de bancos de datos institucionales.	C, M

Equipo e instalaciones

Proponer un área de dormitorios y servicios que faciliten la estancia de investigadores.

Equipo de cómputo, sistema de información geográfica y estaciones meteorológicas.

En los proyectos que se formulen, se detallará el equipo necesario.

Coordinación y concertación

Se requiere realizar la convocatoria, para presentar proyectos a todas aquellas instituciones de investigación científica y desarrollo tecnológico, tanto nacionales como internacionales, que demanden los proyectos a realizarse, así como para la presentación de nuevas propuestas y para la integración del acervo bibliográfico.

- Concertación con centros de investigación, con capacidad en la materia, para el intercambio de información, así como para establecer un centro de acopio y procesamiento de información.
- Convenir con alguna institución de investigación que coordine los procesos de captura, manejo y análisis de los datos meteorológicos y que se encargue de su difusión.

#### **Componente sistemas de información**

Los sistemas de información son bases de datos organizadas que deben proveer información. Esta puede ser actual e histórica, acerca de la abundancia de la biota, la diversidad del sitio, la condición de hábitats particulares y cambios en el ambiente. De igual forma, ayudan a predecir el efecto de las actividades humanas en los procesos ecológicos que se generan, de acuerdo con las necesidades y características del área. Estas pueden ser sociales, económicas y políticas. Es además, una herramienta en la toma de decisiones, dependiendo del procesamiento de información es posible utilizarlas para realizar análisis.

##### Objetivos

- Lograr un sistema de información a largo plazo mediante la sistematización de indicadores ambientales y sociales, generados por la investigación y monitoreo del área para detectar cambios en las condiciones naturales, sociales, políticas, etc., dependiendo de las necesidades de la reserva.
- Generar un sistema de información geográfica a partir de las bases de datos, priorizando las que sea necesario georreferenciar, de acuerdo con las necesidades y problemática del área.

##### Metas y resultados esperados

- Contar con cartografía base de la reserva de la biosfera.
- Incluir un sistema de información geográfica como una herramienta para las acciones de monitoreo, que permita evaluar y proponer estrategias de manejo para los recursos naturales del área.
- Contar con indicadores sociales, económicos, político y naturales del ANP.

<b>Acciones y actividades</b>	<b>Plazo</b>
Definir el diseño de una base de datos que sea accesible y compatible con los diferentes tipos de información.	<b>C</b>
Realizar talleres y reuniones de trabajo con el sector académico con el fin de Identificar variables relevantes que sirvan como índices e indicadores ambientales y sociales para establecer un sistema de información.	<b>C</b>
Generar un sistema de base de datos relacionado con las investigaciones desarrolladas, así como de la información relevante que se genere a partir de los estudios, que sirva de soporte para la toma de decisiones.	<b>M</b>
Realizar reuniones periódicas con el sector académico para revisar y analizar las bases de datos generadas y de ser el caso hacer los ajustes en las técnicas empleadas.	<b>P</b>
Seleccionar bases de datos que sean necesarias para georreferenciar.	<b>C</b>
Designar y capacitar al personal que llevará a cabo este sistema de información geográfica.	<b>C</b>

##### Equipo e instalaciones

Para el desarrollo del sistema de información geográfica se requiere la adquisición de equipo de cómputo básico, como es: una computadora PC, una computadora portátil, un GPS y una impresora a color. Asimismo, se requiere una licencia para el uso ArcView, con sus respectivos módulos. De preferencia, el equipo debe estar conectado al servicio de Internet para el intercambio de información.

##### Coordinación y concertación

Mantener una estrecha coordinación con el sistema de información geográfica adscrito a la Dirección General de Manejo para la Conservación de la CONANP, para la adquisición de la información y la definición de la plataforma para el procesamiento, entre otras. Establecer coordinación con el sistema de información geográfica de la Secretaría de Marina, a fin de contar con la información digital que esta última ha generado para la reserva, así como para la obtención de nueva información.

### Subprograma cultura

La instrumentación del presente programa de manejo, así como la participación activa, conciente y coordinada de cada uno de los sectores involucrados, representa la base principal de su éxito; por ello, la calidad y formas de transmisión de la información en torno a las características, valores, objetivos y acciones que se pretenden realizar en el área debe ser un proceso cuidadosamente planeado, ejecutado y supervisado.

#### Objetivos

- Promover la formación de conciencia ecológica y la participación de los diferentes sectores que desarrollan actividades en la reserva, en las tareas de conservación y aprovechamiento sustentable de recursos naturales.

- Dar a conocer a la ciudadanía, la relevancia del área en aspectos biológicos, ecológicos y sociales.

#### Estrategias

- Los objetivos de este subprograma se lograrán informando a los diferentes usuarios la importancia de la conservación de los recursos naturales y de la preservación de la reserva; Instrumentando actividades de difusión a los diferentes sectores de la sociedad;

- Estableciendo los mecanismos para divulgar, por medio de talleres, simposia, congresos y publicaciones, los avances en la investigación científica y actividades realizadas en la reserva, y

- Estimulando la participación de la comunidad científica para que contribuya con trabajos de investigación y monitoreo en la reserva, para su divulgación.

#### Componente difusión y divulgación

Un aspecto importante del manejo de recursos naturales lo constituye, sin duda, la divulgación científica. La difusión de la información generada durante las diversas investigaciones realizadas en el ANP constituye la herramienta y materia prima de otras investigaciones.

#### Objetivos

- Dar a conocer a los diferentes sectores de la sociedad los valores, objetivos, actividades y estrategias de conservación de la reserva, a fin de propiciar el deseo de protección.

- Apoyar el intercambio de la información generada en los estudios realizados dentro de la reserva y establecer líneas de comunicación entre especialistas y, administradores de recursos naturales.

#### Metas y resultados esperados

- Contar con la máxima difusión de los resultados de los estudios realizados.

- Incentivar el desarrollo de investigaciones científicas en la Reserva de la Biosfera Archipiélago de Revillagigedo.

- Apoyar la comunicación constante entre los diferentes grupos de investigación que laboren dentro de la reserva, mediante la realización de foros, como congresos, simposia y talleres.

Acciones y actividades	Plazo
Organizar talleres sobre aspectos de la biología, ecología, conservación y manejo de las especies.	P
Realizar la publicación y difusión de los resultados obtenidos en los programas de trabajo, así como de los estudios e investigaciones.	M, L
Fomentar la participación de personal de las diferentes disciplinas e instituciones que laboran dentro del área, instituciones gubernamentales, privadas, de educación y el Consejo Asesor de la reserva, en la difusión.	P
Organizar conferencias a diferentes niveles de los proyectos y programas efectuados en la reserva, talleres y simposia.	M, L
Organización de talleres sobre conservación y manejo de especies.	M, L
Difundir los conocimientos sobre las especies marinas aprovechables, calendarización, zonificación, volúmenes y técnicas de captura permisibles.	P
Difusión del manual entre prestadores de servicios y personas interesadas.	P
Difundir la importancia del área a través de videos y proyecciones comentadas por personal previamente capacitado y con el apoyo de folletería.	P
Difundir la normatividad aplicable al área, con énfasis en el sector pesquero, turístico y de investigación.	P
Difusión de las reglas de carácter administrativo de la Reserva y de versiones condensadas y por rubros en folletos, para los prestadores de servicios turísticos, turistas, pescadores, investigadores y personal asignado al área.	C

## Equipo e instalaciones

El equipo necesario para la realización de los simposia, congresos y talleres es únicamente audiovisual, por lo que puede ser rentado para cada uno de los eventos. Se requiere el apoyo del espacio donde se realicen las exposiciones y reuniones. Podría rotarse la sede entre las diferentes instituciones de investigación.

Coordinación y concertación necesaria

Con institutos de investigación, escuelas de educación superior.

**Componente sensibilización, conciencia ciudadana y educación ambiental**

La educación ambiental es el medio para impulsar la toma de conciencia de los usuarios de la reserva sobre los valores naturales y los problemas ambientales, con el fin de lograr un cambio de actitudes en pro de la conservación y uso racional de los recursos naturales.

## Objetivo

- Sensibilizar e integrar a los usuarios de la Reserva de la Biosfera Archipiélago de Revillagigedo y población en general para su participación en la conservación.

## Metas y resultados esperados

- Promover la participación del personal adscrito de SEMAR y SEMARNAT en la realización de campañas, cursos, conferencias, simposios, congresos y cualquier otra actividad que permita elevar su sensibilidad, comprensión, aceptación y cooperación con respecto a los procesos y actividades que se lleven a cabo en la reserva.

- Involucrar a los usuarios en la propuesta de soluciones a los problemas operativos y de conservación.

- Ofrecer a los visitantes información sensibilizadora por medio de pláticas impartidas por los prestadores de servicios, la cual necesariamente debe ser proporcionada antes de visitar la reserva.

- Realizar actividades didácticas permanentes con centros de estudios, visitantes y prestadores de servicios turísticos que permitan hacer más eficiente el uso sustentable de los recursos naturales.

Acciones y actividades	Plazo
Instrumentar un programa de recopilación, revisión y análisis de información para educación ambiental, examinando la situación actual y proyecciones para el futuro, las cuales deben considerar a las cooperativas y empresas pesqueras que realizan actividades en el área.	P
Coordinar y organizar con los prestadores de servicios turísticos para que éstos impartan pláticas a sus pasajeros con objeto de que se difunda la importancia del área, así como las normas que se tienen que cumplir en ella.	P
Diseñar el material y definir los temas que deben ser impartidos.	C
Diseñar una versión resumida de las reglas de carácter administrativo de la reserva en los idiomas más usuales de los visitantes.	C
Planificación, instrumentación y edición de publicaciones de difusión popular que permita dar a conocer las características más relevantes de la reserva.	P
Promover la participación de instituciones de investigación, organismos no gubernamentales, para el diseño y/o la aportación de recursos para la edición de los mismos, o bien, con el apoyo de los propios prestadores de servicios.	P
Realizar con el personal adscrito a la reserva y prestadores de servicios turísticos, cursos modelo, conducidos por especialistas.	P
Publicaciones y programas de radio y televisión relativos a la reserva, donde se difunda su importancia, así como los trabajos realizados.	M
Publicación de guías, folletos de flora y fauna nativa de la reserva, en los idiomas más usuales, con el apoyo de prestadores de servicios turísticos y ONG's para su financiamiento.	M
Realización de campañas entre la SEMARNAT y SEMAR para ejecutar programas de reciclaje de basura y desechos.	P

## Equipo e instalaciones

- Mobiliario.
- Equipo fotográfico.
- Proyector de transparencias.
- Proyector de acetatos.

- Equipo de sonido.
- Material de oficina.
- Computadora para diseñar materiales de difusión (trípticos, carteles, entre otros).

#### Coordinación y concertación

Se extenderá una convocatoria para invitar a instituciones, en el ámbito regional y nacional, interesadas en participar en el desarrollo y aplicación de programas de educación ambiental y elaboración o revisión del contenido de programas de difusión y divulgación científica.

#### **Subprograma gestión**

El buen funcionamiento de la reserva dependerá de la adecuada coordinación de acciones entre los diferentes sectores involucrados, por medio de instrumentos operativos eficientes y acuerdos de coordinación consensuados, así como de la posibilidad de contar con una plantilla básica de personal, con la infraestructura mínima que permita la operación de ésta y con fórmulas de financiamiento a largo plazo. Para lograr lo anterior, es necesario diseñar una administración eficiente en donde se contemplen los mecanismos de concertación adecuados, el financiamiento de la reserva, capacitación del personal, la elaboración de manuales y reglamentos administrativos internos, y la adquisición y mantenimiento de infraestructura, entre otros.

#### Objetivos

- Consolidar la administración de la Reserva de la Biosfera Archipiélago de Revillagigedo de manera que se garantice la operación y adecuada instrumentación del programa de manejo.
- Contar con la participación institucional en el manejo de la reserva.
- Satisfacer las necesidades de equipos y materiales necesarios para el logro de los objetivos planteados.
- Incrementar y diversificar la obtención de fuentes alternativas de recursos financieros, materiales y humanos, provenientes de instituciones nacionales e internacionales, para el logro de los objetivos de creación de la reserva.

#### Estrategias

- Los objetivos de este subprograma se lograrán definiendo la estructura administrativa y operativa de la reserva que garantice la adecuada instrumentación del programa de manejo;
- Definiendo los elementos mínimos necesarios para la ejecución del programa de manejo de la reserva;
- Coordinando las acciones que se realicen en la reserva;
- Diseñando el presupuesto anual;
- Capacitando al personal adscrito a la reserva;
- Gestionando recursos para remodelar, habilitar y dar mantenimiento a la infraestructura o, en su caso, instrumentar acciones para la construcción de la misma;
- Estableciendo el consejo asesor de la reserva de la biosfera;
- Estableciendo los mecanismos que permitan la concertación entre los tres niveles de gobierno, los sectores social y privado, universidades e institutos de investigación, ONG, entre otros, para considerar los diferentes enfoques sobre la conservación, desarrollo social e investigación y monitoreo ambiental en la reserva;
- Estableciendo un sistema claro de señalamientos para orientación en la reserva, y
- Promoviendo la correcta y expedita aplicación de las acciones legales necesarias para el mejor funcionamiento de la reserva.

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

La reserva requiere una base sólida de operaciones que permita un eficiente funcionamiento y ejecución de los programas encaminados a tener el control del área, facilitando su funcionamiento. Es, por tanto, imprescindible ubicar las oficinas operativas principales de la dirección del área en la Isla Socorro para efectuar la supervisión, evaluación, monitoreo, vigilancia y aplicación de la mayor parte de los subprogramas y componentes, directamente en el área de la reserva. Asimismo, se deberá tener una representación administrativa en el puerto de Manzanillo, Colima, para estar en comunicación y obtener los apoyos directos de las representaciones de las Secretarías de Marina, y de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

## Objetivos

- Planear, instrumentar y supervisar el funcionamiento de los programas y proyectos de la reserva mediante la administración de fondos, la infraestructura, el equipo y los materiales necesarios para el desarrollo y conclusión de las actividades programadas.

- Determinar la estructura orgánica de la dirección de la reserva de la biosfera, definiendo los puestos, perfiles y funciones del personal de la reserva.

## Metas y resultados esperados

- Coordinación de SEMARNAT, SEMAR, Delegaciones Federales de la SEMARNAT en los estados de Baja California Sur y Colima, así como la Cuarta Región Naval en Manzanillo, Colima, para cubrir las necesidades de personal.

- Coordinación con instituciones de investigación y educación superior para obtener apoyo para la asignación del personal adicional para la realización de los programas de educación ambiental, monitoreo e investigación científica.

- Establecer los procedimientos para acondicionar la infraestructura necesaria; adquirir el equipo y materiales que el funcionamiento de la reserva demande y brindar el seguimiento necesario para estas acciones.

- Instrumentar los mecanismos de evaluación permanente para todas las acciones y proyectos realizados.

- Instrumentar mecanismos de contratación y evaluación del desempeño del personal; el estado de las instalaciones, equipo; y de la existencia de insumos y materiales necesarios.

<b>Acciones y actividades</b>	<b>Plazo</b>
La SEMARNAT a través de la CONANP, designará al personal operativo y administrativo de la reserva: 1 director, 1 subdirector, 1 jefe de departamento, 1 técnico de enlace y 1 auxiliar administrativo.	<b>C</b>
Coordinación SEMARNAT-SEMAR para la asignación de labores del personal operativo.	<b>C</b>
Desarrollo de mecanismos para optimizar el desempeño del personal.	<b>C</b>
Concertar con la SEMAR el espacio con el que el director contará para oficina en el archipiélago (Isla Socorro).	<b>C</b>
La SEMARNAT promoverá la instalación de una comisión intersecretarial en donde se analizarán los asuntos relacionados con la reserva y se propondrán las adecuaciones a los Programas de Manejo y Operativos anuales, recomendando las acciones que se deban llevar a cabo en forma prioritaria en la reserva.	<b>C</b>
Constituir un foro para exponer la problemática de la reserva, concertar y coordinar apoyos entre las dependencias del ejecutivo federal y los gobiernos de los estados.	<b>C</b>
Elaborar un reporte periódico del estado de las instalaciones, de las necesidades de equipo y materiales necesarios para la operación de los proyectos autorizados para su arreglo inmediato.	<b>P</b>
Establecer los mecanismos de control y administración de los fondos necesarios para las actividades requeridas.	<b>P</b>
Desarrollar mecanismos de control para verificar la eficiencia del personal y proponer estrategias para la corrección o estímulo para lograr el mejor desempeño de sus labores.	<b>P</b>
Programar el acondicionamiento y mantenimiento en las instalaciones y dotación o sustitución del equipo.	<b>P</b>
Establecer una calendarización para el abastecimiento de insumos y materiales necesarios.	<b>C</b>
Establecimiento de un sistema de control administrativo.	<b>C</b>
Establecimiento de mecanismos de control de fondos.	<b>C</b>
Dotación de insumos y equipo para la operación del área.	<b>P</b>
Evaluación del Programa de Manejo.	<b>P</b>

## Equipo e instalaciones

Oficina y mobiliario para equiparla y para apoyar la ejecución de otros componentes en el ámbito administrativo.

## Coordinación y concertación necesaria

Con SEMARNAT, SAGARPA, SEGOB, PGR y SHCP, para la dotación, donación o transferencia de materiales y equipo.

### Componente infraestructura y señalización

Para el manejo y administración de la Reserva de la Biosfera Archipiélago de Revillagigedo es necesario contar con una adecuada infraestructura y señalización. De hecho, se cuenta ya con las instalaciones pertenecientes a la SEMAR conformadas por habitaciones y servicios necesarios para la estancia del subsector naval. Sin embargo, existen otros requerimientos, como equipo para el manejo y operación de lanchas y demás embarcaciones menores, para la vigilancia; equipo para estaciones climatológicas, de control de siniestros; así como un sistema de señalización que permita informar a los usuarios del área acerca de las normas establecidas para su comportamiento y que facilite su orientación.

#### Objetivos

- Contar con la infraestructura e instalaciones necesarias para el funcionamiento de la reserva y desempeño de las actividades que se desarrollen en ella.

- Establecer un sistema de señalamiento que oriente claramente sobre las restricciones inherentes al ANP.

#### Metas y resultados esperados

- Programar el mejoramiento y acondicionamiento de la infraestructura de acuerdo con el POA.
- Construir las instalaciones que sean indispensables para el funcionamiento de la reserva, procurando que éstas sean mínimas y que provoquen el menor impacto a los ecosistemas del área.
- Diagnosticar y evaluar las necesidades de uso de infraestructura de caminos existentes en las islas, evitando la apertura de caminos y brechas innecesarios.
- Planificar, realizar y colocar un sistema de señales acorde con el paisaje del área que limiten.
- Planificar y colocar un sistema de boyas y letreros en las entradas de las áreas accesibles por vía marina.

Acciones y actividades	Plazo
Efectuar un inventario y diagnóstico del estado actual de la infraestructura e instalaciones con las que cuenta la reserva.	C
Coordinación con SEMAR para la designación y uso de instalaciones.	C
Construcción de instalaciones para la administración de la reserva.	L
Instrumentar un programa de mantenimiento de infraestructura y reparación o sustitución de equipo deteriorado.	C
Diseñar mecanismos y formas de reporte periódico para la detección de carencias, fallas y daños en la infraestructura.	C
Remodelar y adecuar las instalaciones actualmente en pie, que resulten de utilidad para la vigilancia, así como el embarcadero de acceso a Isla Socorro.	P
Construcción de un embarcadero en Isla Clarión.	C
Señalizar en cartas de navegación los límites de las zonas núcleo y de amortiguamiento de la reserva.	C
Instalar boyas y señalamientos que indiquen los sitios destinados a fondeo.	C
Establecer un sistema de señalización en la zona núcleo terrestre de la reserva.	C
Acondicionamiento de infraestructura e instalaciones para monitoreo y vigilancia en Isla Socorro e Isla Clarión, así como para el almacenamiento de agua y combustible para las embarcaciones de vigilancia.	M
Acondicionar una estación biológica o laboratorio de campo próximas a las actuales instalaciones del Subsector Naval, como apoyo a las actividades de investigación.	M
Construcción de infraestructura necesaria para viveros, control y recuperación de suelos.	M
Coordinación con SEMAR, SEGOB o SHCP para la asignación de un helicóptero en forma permanente a la reserva.	M
Coordinar con la Delegación Federal de la SEMARNAT en Colima, la designación de un espacio para una oficina de la Dirección de la Reserva en Manzanillo, prioritaria por ser el puerto base de la cuarta región naval.	M

#### Equipo e instalaciones

- Se requiere un letrero informativo alusivo a la reserva en la Bahía Capitán Vargas Lozano y varios señalamientos en los lugares que se determinen.

- Se requiere programar la reposición y mantenimiento de los mismos.

#### Coordinación y concertación

- Deberán coordinarse con SCT, SEGOB, SEMAR y SEMARNAT, los apoyos requeridos para el programa.
- Con la SEMAR, para que se respete lo establecido para los usos en las diferentes zonas. Con la Dirección General de Marina Mercante de la SCT, para la definición e instalación de la señalización de los fondeaderos y ayudas a la navegación.

#### Componente jurídico

Con respecto a áreas naturales protegidas, la legislación mexicana comprende un gran número de leyes y reglamentos aplicables. Esto implica de manera directa la aplicación y difusión de ordenamientos legales, cuya observancia está encargada a distintas dependencias de la administración pública federal; por lo que es importante plantear el fácil acceso a toda esa gama de instrumentos legales que es necesaria para la operatividad de la reserva.

#### Objetivos

- Garantizar que las actividades desarrolladas por el personal asignado a la reserva y los visitantes se apeguen estrictamente a la legislación aplicable a su carácter de ANP.
- Garantizar que las actividades que se desarrollen en la reserva permitan el logro de los objetivos de conservación, uso público, investigación y monitoreo ambiental, apoyándose para tal efecto en la legislación vigente en la materia.

#### Metas y resultados esperados

- Recopilar las leyes, reglamentos, decretos y cualquier otro instrumento legal vigente, que permitan clasificar las actividades que se pueden llevar a cabo en la reserva y las que atenten contra su carácter de ANP.
- Promover la elaboración de instrumentos legales alternos que refuercen las acciones permitidas en la reserva que redunden en la aplicación de la normatividad. Dichos instrumentos pueden ser, entre otros:
  - Vedas.
  - Diseño, elaboración y publicación de normas emergentes u oficiales.

Acciones y actividades	Plazo
Integrar el marco jurídico y recopilar las leyes e instrumentos jurídicos vigentes que deben ser aplicados para normar y regular las diferentes actividades que se lleven a cabo en la reserva.	M
Definir los niveles de aplicación de los distintos reglamentos y normatividad de las instancias de la administración pública federal, estatal y municipal que tengan injerencia en la reserva.	M
Instrumentación e implementación de vedas permanentes o temporales, que impidan la sobreexplotación de los recursos naturales de las zonas marinas y terrestres de la reserva.	M
Elaboración y aplicación de normas oficiales mexicanas para regular actividades específicas que así lo requieran.	M
Formalización de comisiones interinstitucionales para apoyar la toma de decisiones con respecto al manejo de la reserva.	C
Elaboración del reglamento del consejo asesor.	C
Justificación y ejecución de vedas o cierres temporales.	M, L

#### Equipo e instalaciones

No se requiere.

#### Coordinación y concertación

- Coordinación con SAGARPA, INP, INE, PROFEPA, SEMAR, y las universidades o centros de investigación que hayan realizado investigaciones en el área de la reserva, para llevar a cabo el estudio de factibilidad, diseño, publicación y aplicación de normas oficiales mexicanas, o cualquier otro instrumento, que regulen las actividades permitidas y posibles modificaciones en su caso.
- Coordinación SEMARNAT, SEMAR y SCT para establecer los mecanismos para difundir, cumplir y hacer cumplir los instrumentos legales aplicables en la reserva.
- Se requiere concertar con los usuarios autorizados por SEMARNAT, SAGARPA, SEMAR, SCT y SEGOB para desarrollar actividades en el área, para que dichos usuarios distribuyan las reglas de carácter administrativo de la reserva entre sus agremiados, empleados y público en general.
- Se requiere concertar y coordinar acciones con las distintas instancias federales y estatales con injerencia en el área, para la atención de problemas y asuntos de la reserva.

### Componente mecanismos de participación

Una acción prioritaria en el manejo de un ANP es el establecer la estructura de consulta y asesoría que permita canalizar y aprovechar las manifestaciones de los distintos sectores de la sociedad en beneficio de la protección y el uso sustentable de los recursos naturales de la misma. En este sentido, para el manejo y administración de la reserva de la biosfera, en su oportunidad la SEMARNAT constituirá el Consejo Asesor (CA) del área, que tendrá por objeto asesorar y apoyar a la dirección del ANP.

#### Objetivo

- Propiciar la participación ordenada y activa de los sectores gubernamental, científico y social, en los trabajos de planeación, financiamiento, operación y seguimiento efectuados en la reserva, mediante el establecimiento del consejo asesor.

#### Metas y resultados esperados

- Realizar las acciones de concertación necesarias para la instalación del Consejo Asesor.
- Instalar el Consejo Asesor.

El consejo asesor se integrará de la siguiente manera:

- Un presidente honorario, que recaerá en el gobernador constitucional del estado de Colima.
- Un presidente ejecutivo.
- El secretario técnico, quien será el director de la reserva de la biosfera.
- Representantes de los gobiernos de los estados de Colima y Baja California Sur.
- Representantes de organizaciones académicas, centros de investigación, organizaciones sociales, asociaciones civiles, sector empresarial y, en general, todas aquellas personas vinculadas con el uso y aprovechamiento o conservación de los recursos naturales del ANP.

Acciones y actividades	Plazo
Convocar a las representaciones del ejecutivo federal en los estados, instancias de los gobiernos estatales, grupos organizados, comunidad científica y sector social, para integrar el consejo asesor.	<b>C</b>
Realización de reuniones de evaluación.	<b>P</b>
Revisión de proyectos.	<b>P</b>

#### Equipo e instalaciones

El equipo de cómputo para el banco de datos puede ser el mismo a emplearse en el centro de acopio de información de la reserva.

Las reuniones pueden tener lugar en diversas instalaciones de los centros de investigación participantes.

#### Coordinación y concertación

Se requiere coordinar con las instituciones responsables del manejo y administración de la reserva, autoridades involucradas para la conformación del CA. Se requiere concertar con los diversos centros de investigación e instituciones de educación superior que han realizado trabajos en la reserva, ONG, sector privado y social, para su integración al CA.

### Componente procuración de recursos e incentivos

La operación y funcionamiento básico; es decir, las actividades directas de manejo, protección y administración de las distintas categorías de áreas protegidas en el país, se han financiado con recursos fiscales, asignados por el gobierno federal principalmente. En algunos casos, los gobiernos estatales y municipales apoyan, de manera total o parcial, la operación de algunas áreas. En años recientes se ha contado con apoyo de organismos e instituciones de conservación tanto nacionales como internacionales; algunas de éstas financian partes sustantivas de las operaciones en ciertos casos.

#### Objetivo

- Planificar y ejecutar mecanismos que permitan el equilibrio económico, incrementar y diversificar las fuentes de apoyo, la obtención de fondos presupuestales y de otras fuentes alternativas de recursos para el financiamiento eficiente de las actividades de la reserva.

#### Metas y resultados esperados

- Apoyar la elaboración del Programa Operativo Anual (POA) y gestionar la asignación de recursos fiscales para ejecutarlo.

- Gestionar las fuentes de financiamiento y apoyos materiales de ONG.
- Promover la generación de recursos financieros propios.
- Instaurar el sistema de cobro de derechos por servicios prestados por la administración de la reserva y gestoría para la aplicación directa de los recursos captados en el manejo de la misma.

Acciones y actividades	Plazo
Establecimiento de convenios entre SEMARNAT, SEMAR y SHCP para conseguir apoyos fiscales, presupuestales y administrativos para la operación de la reserva.	P
Promover acuerdos para el autofinanciamiento de los sectores social y privado, dentro de la reserva. Esta acción podría consolidarse mediante una ONG que a través de un patronato, fideicomiso u otro esquema, recibiera donativos por parte de empresas, grupos nacionales e internacionales, para financiar proyectos de conservación.	C
Promover la venta de artículos promocionales como camisetas, carteles, postales a nivel nacional e internacional, podrían constituir una fuente adicional de recursos.	P
Gestión ante la SHCP para las autorizaciones correspondientes.	P
Elaboración de la propuesta para instalar el sistema de cobro de derechos y reinversión a la reserva.	C
Establecimiento de un patronato, fideicomiso o algún esquema similar, para el manejo de fondos.	C
Gestión para la asignación de una partida presupuestal fiscal permanente.	C
Coordinación interinstitucional para obtener apoyo en la realización de proyectos.	P
Promoción con el sector social para apoyo en el financiamiento de la reserva.	P
Gestión de recursos para financiamiento de proyectos de investigación.	M, L

#### Equipo e instalaciones

Las tareas de este componente se realizarán con los recursos humanos y materiales del subprograma.

#### Coordinación y concertación

Proponer entre el sector privado y social la formación de una asociación que se encargue de obtener fondos para destinarlos a proyectos de conservación.

Coordinación con la SHCP para establecer el sistema de cobro de derechos.

Coordinación con la SEMARNAT y el Consejo Asesor.

#### Componente recursos humanos y profesionalización

La formación de personal es indispensable para laborar en ANP, ya que se debe tener el conocimiento de la protección, conservación ecológica, manejo y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales.

#### Objetivo

• Proporcionar al personal adscrito, los conocimientos y habilidades necesarios para la realización de sus funciones.

#### Metas y resultados esperados

• Realizar cursos periódicos, impartidos por especialistas o instituciones que tengan experiencia probada en las materias a capacitar.

• Capacitar al personal promoviendo intercambios de recursos humanos con otras ANP en donde pueda adquirir conocimientos útiles para el desempeño de sus funciones.

Acciones y actividades	Plazo
Promover la capacitación del personal de la reserva, así como del subsector naval, especialmente en aspectos de protección de recursos naturales, combate y control de incendios, métodos de control y erradicación de flora y fauna introducida.	P
Participación del personal de la reserva en congresos, talleres, simposia relacionados con el manejo de ecosistemas insulares.	P
Establecer un programa de becas para cursos, así como convenios de intercambio de personal para capacitación en reservas nacionales o de otros países.	P
Desarrollar mecanismos de control para evaluar y verificar la eficiencia y desempeño del personal, proponiendo mecanismos de corrección o estímulo para lograr el óptimo nivel en el desempeño de las labores asignadas.	P

#### Coordinación y concertación

Concertar con especialistas en manejo de ecosistemas, nacionales y extranjeros, para intercambio de personal con fines de capacitación y realización de cursos.

#### Componente regulación, permisos, concesiones y autorizaciones

Este componente comprende la conservación de los ecosistemas y sus elementos mediante la regulación de las actividades que realicen los usuarios (visitantes, investigadores, prestadores de servicios, pescadores), mediante la compilación de la normativa específica, desarrollo de los procedimientos, difusión de los mismos y expedición de permisos, autorizaciones y concesiones para el uso y aprovechamiento de los recursos naturales de la reserva de la biosfera.

##### Objetivo

- Prever que las actividades de uso y aprovechamiento que se realizan en la Reserva de la Biosfera Archipiélago de Revillagigedo se lleven a cabo en el marco de conservación y desarrollo sustentable de los recursos naturales.

##### Metas y resultados esperados

- Contar con trámites definidos, transparentes y expeditos para la expedición de permisos, autorizaciones y concesiones en el ANP.

- Contar con un manual de trámites que contenga los requisitos y procedimientos para el otorgamiento de permisos, autorizaciones y concesiones que considere todas las actividades que se realizan en el ANP.

- Informar y orientar a los usuarios de la Reserva de la Biosfera sobre los trámites, requisitos y procedimientos para la obtención de permisos y autorizaciones para el desarrollo de actividades en la misma.

- Facilitar los mecanismos de inspección y vigilancia del cumplimiento de la normativa contenida en los permisos, autorizaciones y concesiones que se otorguen en el ANP.

Acciones y actividades	Plazo
Reuniones de trabajo para acordar con las dependencias involucradas en la expedición de permisos, autorizaciones y concesiones (CONANP, SEGOB, CONAPESCA, Dirección General de Vida Silvestre), los procedimientos, normativa y aplicación para su expedición en la reserva.	C
Elaborar el manual de trámites para la obtención de permisos, autorizaciones y concesiones para la realización de actividades en el área natural protegida.	C
Difundir los trámites para la obtención de permisos, autorizaciones y concesiones para la realización de actividades en la reserva, en las páginas de internet de las dependencias involucradas.	C
Dar trámite en forma expedita las solicitudes de permisos, autorizaciones y concesiones para el desarrollo de actividades.	P
Elaborar una base de datos sobre los usuarios del área.	P
Mantener coordinación estrecha con las dependencias involucradas en la expedición de permisos, autorizaciones y concesiones para el intercambio de información y actualización de la base de datos de usuarios de la reserva de la biosfera.	P

#### Equipo e instalaciones

Se requiere insertar los trámites en las páginas de Internet de las dependencias involucradas.

#### Infraestructura

No se requiere infraestructura en especial.

#### Coordinación y concertación

Con la SAGARPA, por medio de la CONAPESCA, la SEGOB y la Dirección General de Vida Silvestre, para incluir dentro del manual de procedimientos los requisitos y trámites para la obtención de permisos, autorizaciones y concesiones, así como para acordar procedimientos, tiempos de respuesta e intercambio de información sobre usuarios de la reserva. Con la SEMAR y la PROFEPA, para la vigilancia y supervisión del cumplimiento de la normativa establecida en los permisos, autorizaciones y concesiones.



## 7. Ordenamiento ecológico y zonificación

### Ordenamiento ecológico

El ordenamiento ecológico del territorio es un instrumento de política ambiental, cuyo objetivo es regular e inducir el uso del suelo y las actividades productivas, con el fin de lograr la protección del medio ambiente y la preservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, a partir del análisis de las tendencias de deterioro y las potencialidades de aprovechamiento de los mismos.

El ordenamiento ecológico local, el cual comprende solamente un municipio o una parte de éste, incluye objetivos como: regular los usos del suelo con el propósito de proteger el ambiente; preservar, restaurar y aprovechar de manera sustentable los recursos naturales; y establecer los criterios de regulación ecológica para la protección, entre otros. Debido a que en el Archipiélago de Revillagigedo sólo está presente personal de la SEMAR y no existen actividades de agricultura, ganadería o aprovechamientos forestales, el ordenamiento ecológico del territorio no resulta necesario en esta área.

### Caracterización y criterios de la zonificación

De acuerdo con la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, las Reservas de la Biosfera, como el Archipiélago de Revillagigedo, se organizan espacialmente mediante regiones mejor conservadas o no alteradas, que constituyan o alojen ecosistemas, fenómenos naturales de especial importancia y especies bajo 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; dichas regiones son denominadas zonas núcleo. Además, las superficies que protegen a la zona núcleo del impacto exterior son conceptualizadas como zonas de amortiguamiento, en las que podrán realizarse actividades productivas compatibles con la conservación de los recursos naturales sujetas a la normatividad ambiental aplicable y a las limitantes de usos del suelo y agua que se establecen en el decreto de creación.

Con la finalidad de llevar a cabo acciones de manejo, bajo la normatividad vigente y aplicable en la reserva y conforme a la zonificación y objetivos establecidos en el decreto de creación de la misma, se consideran diversos elementos; como las características físicas y biológicas del área, el uso actual del suelo, su vocación natural y su accesibilidad, para asegurar su conservación a mediano y largo plazos, y la gestión de acciones controladas, por lo que se requiere que la zonificación optimice la aplicación de los recursos financieros, administrativos, operativos y humanos. Asimismo, de acuerdo con el decreto, se establecen cuatro polígonos que abarcan a las islas Socorro, Clarión, San Benedicto y Roca Partida, incluyendo una franja marina de aproximadamente 12 millas náuticas alrededor de las islas. Por lo anterior, la reserva de la biosfera está conformada por dos tipos de zona núcleo, terrestre y marina, y zona de amortiguamiento (ver mapa de zonificación).

### Zonificación

#### Zonas núcleo

La reserva de la biosfera está conformada por cuatro zonas núcleo terrestres, constituidas por las islas, y una parte marina, con una superficie total de 205,495-00-00 ha.

#### TERRESTRE

Descripción. Comprende a las cuatro islas que integran el archipiélago (Socorro, Clarión, San Benedicto y Roca Partida). Son espacios que contienen ecosistemas relevantes y frágiles que requieren un cuidado especial para asegurar su conservación a largo plazo. En esta zona se ubica el subsector naval en Isla Socorro y el apostadero naval en Isla Clarión. Estas áreas se demarcan básicamente por la ubicación física de las instalaciones del subsector naval, la aeropista, muelle, bodegas para equipos, casetas de vigilancia y los caminos perimetrales existentes en Isla Socorro, y por las instalaciones para alojamiento y el embarcadero ubicadas en Isla Clarión.

En estas áreas habitan poblaciones silvestres de flora y fauna, incluyendo algunas catalogadas en riesgo de conformidad 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, así como un gran número de especies de aves residentes y migratorias. Por ejemplo, alrededor del 26% de especies de flora endémica, de un total de 202 reportadas hasta 1994, así como tres especies en estado de protección especial (*Laguncularia racemosa*, mangle blanco y *Rhizophora mangle*, mangle rojo y una orquídea). Existen especies como *Forestiera rhamnifolia*, que desaparecieron del continente por las elevaciones de las mesas y serranías en tiempos antiguos y sobrevivieron solamente en estas islas. En cuanto a la fauna, tres reptiles terrestres son endémicos, *Masticophis anthony* (culebra chirreadora) se encuentra como amenazada y un cangrejo terrestre de hábitos nocturnos es endémico. Por otra parte, de las 133 especies de aves registradas, 16 son endémicas, tres se encuentran como amenazadas, seis en protección especial, seis en peligro de extinción y tres extintas.

### Objetivos

- Proteger los sitios de alimentación, reproducción, anidación, descanso y aquellos utilizados como paraderos nocturnos por las aves, reptiles y demás especies presentes en las islas.
- Proteger los ecosistemas terrestres de las islas, así como el germoplasma en ellos contenido.
- Constituir estas zonas en sitios para la realización de investigación científica.
- Permitir el uso de las porciones terrestres que actualmente cuentan con infraestructura para administrar, operar y vigilar la Reserva de la Biosfera Archipiélago de Revillagigedo.

### Lineamientos generales de uso

• Las únicas actividades permitidas serán las que desarrollen SEMAR y SEMARNAT, para llevar a cabo las labores de vigilancia y las propias de su ramo, y las que realicen los investigadores para el desarrollo de proyectos científicos autorizados previamente por la SEMARNAT, fundamentalmente de tipo ecológico básico, así como actividades de visita con fines de educación ecológica.

• Se permite la administración y operación en el área donde se localizan los mandos navales en los que el personal administrativo y operativo de la reserva y el de la SEMAR desarrollan sus funciones y cuentan con instalaciones, caminos, alojamientos, oficinas, materiales y equipos necesarios.

• Sólo se permiten actividades de manejo para la recuperación de recursos naturales, como restauración, reforestación, obras de recuperación de suelos o erradicación de especies introducidas, entre otras, coordinadamente entre la SEMARNAT y la SEMAR.

• Para la realización las actividades previstas en estas zonas se deberá contar con las autorizaciones que en su caso, corresponda expedir a las autoridades competentes, en términos de las disposiciones jurídicas aplicables.

• No se permitirá el corte, la tala, extracción y modificación de la vegetación herbácea, arbustiva o arbórea, que crezca en forma espontánea en la superficie de la zona, con excepción de las especies introducidas que, según los resultados de las investigaciones, se determine deban ser erradicadas. Se considerará como especies introducidas a todas aquellas que no estén presentes de manera natural en las islas que integran el archipiélago, que no forman parte de su germoplasma nativo, y que no puedan colonizar las islas como efecto de procesos naturales sin la ayuda del hombre.

• Se permitirá la realización de actividades de investigación a aquellas instituciones de educación superior, institutos de investigación e investigadores, que hayan cumplido satisfactoriamente ante la SEMARNAT y SEMAR con los requisitos para la realización de ese tipo de actividades.

• Los investigadores o usuarios que requieran acercarse o subir al Volcán Evermann, deberán tomar en cuenta los riesgos implicados por la actividad volcánica continua y por la presencia de emanaciones de azufre y manantiales hidrotermales, que ponen en riesgo la vida humana.

### MARINA

Descripción. Comprende un área perimetral (franja) alrededor de las islas que integran la reserva, medidas a partir del contorno de la línea de costa de cada isla y se encuentran descritas en el decreto de creación de la Reserva de la Biosfera del Archipiélago de Revillagigedo, publicado en el Diario Oficial de la Federación del 6 de junio de 1994. En la zona núcleo de Isla Socorro se presentan actividades vulcanológicas que ponen en riesgo a los visitantes o al personal de la reserva, por lo que la autoridad naval en el área podrá restringir el acceso aun cuando se cuente con la autorización respectiva. Esta área es representativa de la región zoogeográfica del Pacífico Mexicano. En ésta, se normarán estrictamente las actividades humanas que se realicen, con la finalidad de proteger el área de alimentación de las aves, las zonas de reproducción, alimentación y crianza de los mamíferos marinos, las playas de arribazón de tortugas marinas, los crecimientos coralinos, así como los recursos ictiológicos y malacológicos que contienen.

La flora marina que habita en el archipiélago es importante por ubicarse en una región de mezcla en donde confluyen organismos originarios del Indo-Pacífico, del Golfo de California y del Pacífico Mexicano. Entre las especies de importancia biológica que es necesario proteger, se encuentran cinco especies de tortugas marinas reportadas *Chelonia mydas*, *Caretta caretta*, *Dermochelys coriacea*, *Eretmochelys imbricata* y *Lepidochelys olivacea*, las cuales se encuentran en peligro de extinción. En cuanto a los mamíferos marinos, existen nueve odontocetos y cinco misticetos en protección especial (delfines, orcas, cachalote, ballena azul, jorobada y zífido de Cuvier).

#### Objetivos

- Proteger los ecosistemas arrecifales, neríticos y pelágicos del archipiélago, así como los recursos genéticos y los procesos evolutivos que se llevan a cabo en ellos.
- Mantener y preservar la diversidad biológica.
- Funcionar como sitios de refugio de especies marinas para recambio y sustento de las pesquerías que se realizan fuera del área y servir como sitios de referencia para realizar comparaciones con otras zonas donde se efectúan pesquerías.
- Actuar como focos de repoblamiento de especies marinas.
- Brindar refugio a los mamíferos marinos para el desarrollo de actividades de alimentación, reproducción y crianza.
- Brindar refugio a las tortugas marinas que se reproducen y anidan en las costas, así como a otras especies.

#### Lineamientos generales de uso

- Se prohíbe el desarrollo de actividades extractivas y de explotación de recursos renovables y no renovables, como la pesca comercial y deportivo-recreativa.
- Sólo se permitirá realizar actividades de monitoreo del ambiente e investigación científica, así como actividades ecoturísticas, como recorridos para la observación de flora y fauna silvestre, buceo libre y autónomo, debiendo contar para tal efecto con la autorización correspondiente de la SEMARNAT. En caso de fondear deberán hacerlo en los sitios que para tal efecto determine la autoridad naval.
- Se podrá autorizar el establecimiento de granjas marinas para el cultivo de moluscos, peces, crustáceos, algas y otras especies que se puedan utilizar para la repoblación del área, pero en ningún caso se permitirá la comercialización.
- La pesca de fomento se podrá realizar únicamente por científicos, técnicos e instituciones de investigación, los cuales deberán acreditar su capacidad, de acuerdo con la Ley General de Pesca y Acuicultura Sustentable y su Reglamento.
- Para la realización de cualquier actividad en estas zonas, se deberá contar con el permiso que expidan la SEMARNAT, SEMAR y SAGARPA, en el ámbito de sus respectivas competencias.
- Por cuestiones de seguridad, la autoridad naval en el área podrá restringir la navegación, anclaje, natación, buceo, estancia o la realización de cualquier otra actividad en las zonas con incidencia de actividades volcánicas.
- A efecto de control y salvaguarda de la vida humana, los permisionarios deberán registrar su estancia ante la autoridad naval en el área y proporcionar una relación de las personas transportadas e informar de las actividades que se llevarán a cabo. Este registro podrá hacerse a través de radiocomunicación.

#### Zonas de amortiguamiento

Cada isla del Archipiélago de Revillagigedo tiene una zona de amortiguamiento marina, que en total suman una superficie de 431,190-37-50 ha.

Descripción. Son las zonas más externas de la reserva, en donde se podrán realizar actividades de pesca deportiva, turísticas, de navegación y otras acordes con los objetivos de conservación de la reserva de la biosfera. La zona de amortiguamiento de la reserva que rodean cada una de las zonas núcleo marinas, son las que se encuentran descritas en el Decreto de creación de la Reserva de la Biosfera del Archipiélago de Revillagigedo, publicado en el Diario Oficial de la Federación del 6 de junio de 1994. Están constituidas individualmente, formando el último polígono a partir de la frontera de cada zona núcleo marina.

#### Objetivos

- Establecer áreas que permitan el aprovechamiento sustentable de recursos que coadyuven a reforzar la protección y evitar cualquier tipo de impacto sobre las especies de flora y fauna marinas en la zona núcleo marina adyacente.
- Asegurar la protección a largo plazo de la integridad natural de estas áreas.
- Regular las actividades de pesca deportivo-recreativa, actividades turísticas y pesca comercial. Estas zonas se dividen en subzonas de aprovechamiento sustentable de los recursos naturales I y de aprovechamiento sustentable de los recursos naturales II.

**Subzona de aprovechamiento sustentable de los recursos naturales I**

Se ubica desde los límites extremos de las zonas núcleo hasta 2.5 millas antes de los límites extremos de las zonas de amortiguamiento.

Lineamientos generales de uso

- Se permitirá la investigación científica y monitoreo.
- Se permitirá realizar actividades ecoturísticas, como recorridos para observación de flora y fauna marina y buceo deportivo, previo pago de derechos y obtención de las autorizaciones correspondientes.
- La pesca de fomento se podrá realizar únicamente por científicos, técnicos e instituciones de investigación, los cuales deberán acreditar su capacidad, de acuerdo con la Ley General de Pesca y Acuicultura Sustentable y su Reglamento.

**Subzona de aprovechamiento sustentable de los recursos naturales II**

Comprendida desde los límites extremos de las subzonas de aprovechamiento sustentable de los recursos naturales I, hasta los límites extremos de las zonas de amortiguamiento de cada isla.

Lineamientos generales de uso

- Se permitirá la investigación científica y monitoreo.
- Se permitirá realizar actividades ecoturísticas, como recorridos para observación de flora y fauna marina, buceo deportivo y pesca deportivo-recreativa, previo pago de derechos y obtención de las autorizaciones correspondientes.
- Se permitirá realizar actividades de pesca comercial sujetas a estudios biológicos pesqueros y a la expedición del permiso emitido por la SAGARPA, respetando las temporadas de veda, las especies declaradas en riesgo según 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, observando los lineamientos contenidos en la carta nacional pesquera, con la finalidad de que dichas actividades no causen un impacto negativo en los ecosistemas y las poblaciones marinas que las habitan.
- Para la realización de pesca deportiva se deberá atender lo señalado en la Norma Oficial Mexicana de Pesca Deportiva NOM-017-PESC-1994, Para regular las actividades de pesca deportivo recreativa en las aguas de jurisdicción federal de los Estados Unidos Mexicanos, publicada en el Diario Oficial de la Federación del 9 de mayo de 1995 y el Aviso por el que se da a conocer el establecimiento de épocas y zonas de veda para la pesca de diferentes especies de la fauna acuática, en aguas de jurisdicción federal de los Estados Unidos Mexicanos, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 16 de marzo de 1994.
- La pesca de fomento se podrá realizar únicamente por científicos, técnicos e instituciones de investigación, los cuales deberán acreditar su capacidad, de acuerdo con la Ley General de Pesca y Acuicultura Sustentable y su Reglamento.

**MATRIZ DE ZONIFICACION**

ZONAS	ACTIVIDADES PERMITIDAS	ACTIVIDADES PROHIBIDAS	INCOMPATIBLE EN ESTA SUBZONA
<b>Núcleo</b>			
Terrestre	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 20	8, 9, 10, 18, 19, 22, 23, 24, 25, 26	11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 21
Marina	1, 2, 3, 4, 7, 11, 12, 15	13, 14, 16, 17, 18, 19, 21, 22, 23, 24	5, 6, 8, 9, 10, 20, 25, 26
<b>Amortiguamiento</b>			
Subzona de aprovechamiento sustentable de los recursos naturales I	1, 2, 4, 7, 11, 12, 15, 16, 21	13, 14, 18, 19, 22, 23,	3, 5, 6, 8, 9, 10, 17, 20, 24, 25, 26
Subzona de aprovechamiento sustentable de los recursos naturales II	1, 2, 4, 7, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 21	18, 19, 22, 23	3, 5, 6, 8, 9, 10, 17, 20, 24, 25, 26

1. Conservación
2. Investigación y monitoreo
3. Educación ambiental
4. Restauración ecológica
5. Reforestación
6. Prevención y combate de incendios
7. Operación del subsector naval
8. Pecuarias
9. Agrícolas
10. Aprovechamiento forestal
11. Observación de flora y fauna marina
12. Buceo deportivo-recreativo
13. Pesca deportivo-recreativa
14. Pesca comercial
15. Pesca de fomento con fines de investigación y sin comercialización, realizada únicamente por científicos, técnicos e instituciones de investigación
16. Establecimiento de granjas marinas con fines de repoblación del área, sin comercialización
17. Anclar en sitios distintos a los que determine la autoridad naval
18. Introducción de especies exóticas
19. Cacería de especies silvestres
20. Cacería, captura y erradicación de especies introducidas con fines de conservación, autorizadas por la SEMARNAT, en coordinación con la SEMAR
21. Colecta de peces de ornato
22. Desarrollar actividades contaminantes
23. Usar explosivos
24. Obras públicas o privadas
25. Cambio de uso del suelo
26. Nuevos centros de población

## 8. Reglas administrativas

### CAPITULO I

#### Disposiciones generales

**Regla 1.** Las reglas administrativas son de observancia general para todas aquellas personas físicas o morales que realicen actividades dentro de la Reserva de la Biosfera Archipiélago de Revillagigedo, integrada por las islas San Benedicto, Clarión, Socorro y Roca Partida, con una superficie total de 636,685-37-50 ha, de acuerdo con la zonificación establecida.

**Regla 2.** La aplicación de las presentes reglas corresponde a la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, sin perjuicio de las atribuciones que correspondan a otras dependencias del Ejecutivo Federal de conformidad con el decreto de creación del área, el programa de manejo y demás ordenamientos legales y reglamentarios aplicables.

**Regla 3.** Para los efectos de las presentes reglas administrativas, en lo sucesivo se entenderá por:

**I.** Acosar: acto de persecución o intersección en la trayectoria de la fauna silvestre terrestre o acuática que interfiere con su conducta, así como forzar el contacto físico que ocasiona maltrato.

**II.** Actividades turístico-recreativas: aquellas que realizan los prestadores de servicios y visitantes dentro de la zona marina de la reserva, de conformidad con la zonificación establecida, consistentes en la observación del paisaje, de la flora y fauna en su hábitat natural, pesca deportiva y buceo libre y autónomo, de una forma organizada sin alterar o dañar el entorno.

**III.** Aprovechamiento sustentable: la utilización de los recursos naturales en forma que se respete la integridad funcional y las capacidades de carga de los ecosistemas de los que forman parte dichos recursos, por períodos indefinidos.

**IV.** CONANP: Comisión Nacional de Areas Naturales Protegidas.

**V.** Ecosistema: unidad funcional básica de interacción de los organismos entre sí y de éstos con el ambiente, en un espacio y tiempo determinados.

**VI.** Ecoturismo: realización de actividades turísticas, en donde los recorridos, sitios de visita y transporte se encuentren estructuralmente integrados al entorno natural y no causen alteraciones negativas.

**VII.** Inspección: acto de autoridad realizado por personal de las Secretarías de Marina y la de Medio Ambiente y Recursos Naturales a través de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente, con la finalidad de verificar documental y físicamente las disposiciones legales aplicables, dentro del polígono del área natural protegida, y en su caso establecer medidas de urgente aplicación y determinar las sanciones correspondientes.

**VIII.** Investigador: persona acreditada por alguna institución académica reconocida, que tiene como objetivo la generación de conocimientos.

**IX.** LGEEPA: Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.

**X.** Manejo: conjunto de políticas, estrategias, programas y regulaciones establecidas con el fin de determinar las actividades y acciones de conservación, protección, aprovechamiento sustentable, investigación, producción de bienes y servicios, restauración, capacitación, educación, recreación y demás actividades relacionadas con el desarrollo sustentable de la reserva.

**XI.** Pesca comercial: aquella que se realiza con el propósito de obtener beneficios económicos.

**XII.** Pesca deportivo-recreativa: aquella que se practica con fines de esparcimiento, con las artes de pesca y características autorizadas por la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación.

**XIII.** Prestador de servicios turísticos: persona física o moral que con fines comerciales y mediante una autorización otorgada por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, habitualmente proporciona, intermedia o contrata con el turista, la prestación de sus servicios en la Reserva de la Biosfera Archipiélago de Revillagigedo.

**XIV.** PROFEPA: Procuraduría Federal de Protección al Ambiente.

**XV.** Protección: el conjunto de políticas y medidas para mejorar el ambiente y controlar su deterioro.

**XVI.** Reglas: las presentes reglas de carácter administrativo a que se sujetarán las actividades que se realicen en la Reserva de la Biosfera Archipiélago de Revillagigedo.

**XVII.** Reserva: el área comprendida dentro de la poligonal descrita en el Decreto Presidencial publicado en el Diario Oficial de la Federación el día 6 de junio de 1994, por el que se declara área natural protegida con el carácter de reserva de la biosfera, a la región conocida como Archipiélago de Revillagigedo, integrada por cuatro áreas: islas San Benedicto o Anublada, Clarión o Santa Rosa, Socorro o Santo Tomás y Roca Partida.

**XVIII.** Restauración: conjunto de actividades tendientes a la recuperación y restablecimiento de las condiciones que propician la evolución y continuidad de los procesos naturales.

**XIX.** SAGARPA: Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación.

**XX.** SEGOB: Secretaría de Gobernación.

**XXI.** SCT: Secretaría de Comunicaciones y Transportes.

**XXII.** SECTUR: Secretaría de Turismo.

**XXIII.** SEMAR: Secretaría de Marina.

**XXIV.** SEMARNAT: Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

**XXV.** Sistema de identificación automática (SIA): sistema electrónico que proporciona información de la posición geográfica, velocidad, rumbo, etc., de las embarcaciones que lo poseen y permite mantener una comunicación en tiempo real entre todos los que cuenten con éste, al alcance de onda de VHF; requerido por la Organización Marítimo Internacional a partir de 1998.

**XXVI.** Vigilancia: actividades orientadas a prevenir los actos ilícitos a través de la presencia de personal de las autoridades en el área.

**XXVII.** Visitante: persona que ingresa a la reserva con fines recreativos, culturales, de esparcimiento, toma de fotografías y video.

**XXVIII.** Zona de amortiguamiento: superficie que protege a la zona núcleo del impacto exterior, delimitada en el decreto de la Reserva de la Biosfera Archipiélago de Revillagigedo.

**XXIX.** Zona núcleo: superficie de la Reserva de la Biosfera Archipiélago de Revillagigedo mejor conservada o no alterada que aloja ecosistemas o fenómenos naturales de especial importancia o especies de flora y fauna bajo 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.

**Regla 4.** Los visitantes están obligados a proporcionar en todo momento el apoyo y facilidades necesarias al personal de SEMARNAT y SEMAR en las labores de inspección, vigilancia y protección del área, así como en cualquier situación de emergencia, contingencia o limpieza.

**Regla 5.** La erradicación de especies introducidas deberá realizarse asegurando la selectividad de las técnicas sobre una especie determinada y evitando impactos negativos al ambiente.

## **CAPITULO II**

De los permisos, autorizaciones, concesiones y avisos

**Regla 6.** Se requerirá autorización de la SEMARNAT, bajo los términos que establecen las diversas disposiciones legales y reglamentarias, para la realización de las siguientes actividades, las cuales cuentan con una homoclave para cada actividad, la información correspondiente puede consultarse en la página de internet [www.cofemer.gob.mx](http://www.cofemer.gob.mx):

I. Prestación de servicios para la realización de actividades turísticorecreativas.

II. Colecta de flora y fauna, así como de otros recursos con fines de investigación científica.

III. Filmaciones, actividades de fotografía o captura de imágenes o sonidos por cualquier medio con fines comerciales que requieran equipos compuestos por más de un técnico especializado como apoyo a la persona que opera el equipo principal.

IV. Realización de obras públicas o privadas.

**Regla 7.** Se requerirá de concesión por parte de la SEMARNAT por conducto de la Comisión Nacional del Agua, para la realización de las siguientes actividades, las cuales cuentan con una homoclave para cada actividad, la información correspondiente puede consultarse en la página de Internet [www.cofemer.gob.mx](http://www.cofemer.gob.mx):

I. Uso, explotación o aprovechamiento de las aguas nacionales.

II. Uso y aprovechamiento de la zona federal.

**Regla 8.** Con la finalidad de proteger los recursos naturales del área, los responsables de los trabajos deberán dar aviso acompañado con el proyecto correspondiente a la dirección de la reserva, previo a la realización de las siguientes actividades:

I. Educación ambiental que no implique ninguna actividad extractiva.

II. Monitoreo e investigación científica sin colecta o manipulación de especímenes.

III. Filmaciones y 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.

**Regla 9.** Se requerirá permiso, autorización y concesión de la SAGARPA para la realización de las actividades que se señalan a continuación:

I. Pesca deportivo-recreativa.

II. Pesca comercial.

III. Pesca de fomento.

**Regla 10.** La temporada para visitas y realización de actividades turístico-recreativas dentro de la reserva, será exclusivamente del 1o. de noviembre al 30 de junio de cada año, siempre y cuando las condiciones climáticas lo permitan.

**Regla 11.** Las autorizaciones a que se refiere la regla 6, fracción I deberán solicitarse ante la CONANP durante los meses de abril a septiembre de cada año. Las solicitudes de autorización que no se reciban en dicho periodo, se darán por no presentadas.

**Regla 12.** Para la obtención de la autorización a que se refiere la regla 6, fracción I, el promovente deberá presentar una solicitud que cumpla con los siguientes requisitos, de acuerdo con los artículos 90 y 91 del Reglamento de la LGEEPA en Materia de Areas Naturales Protegidas:

I. Nombre, denominación o razón social del solicitante, domicilio para oír y recibir notificaciones, número de teléfono y fax, en su caso, y copia de una identificación oficial, acta de nacimiento o acta constitutiva de la sociedad o asociación.

II. Instrumento que acredite la personalidad del representante legal.

**III.** Nombre de la embarcación, número y certificación de la matrícula, nacionalidad, puerto base, características y documento que acredite su propiedad, así como número y tipo de embarcaciones menores con que cuenta la misma.

**IV.** Programa de actividades a desarrollar, en el cual se incluya: fecha, tiempo de estancia en la reserva y ubicación del área en donde se pretendan llevar a cabo dichas actividades.

**V.** Número de visitantes.

**VI.** En su caso, póliza de seguros del viajero y tripulantes, el tipo de transporte.

**VII.** Acreditar el pago de derechos correspondiente, de acuerdo con lo establecido por la Ley Federal de Derechos.

**Regla 13.** Para el caso de filmación, videograbación y fotografía con fines culturales y de investigación, el solicitante deberá presentar un aviso a la dirección de la reserva que cumpla con los siguientes requisitos:

**I.** Nombre o razón social del solicitante, domicilio para oír y recibir notificaciones, número de teléfono y fax en su caso.

**II.** Datos del responsable del desarrollo de las actividades.

**III.** Número de personas auxiliares.

**IV.** Tipo de equipo a utilizar.

**V.** Programa de actividades a desarrollar, en el cual se incluya: fecha, tiempo de estancia en la reserva y ubicación de la zona donde se pretende llevar a cabo las actividades.

**VI.** Tipo de filmación, videograbación y tomas fotográficas, indicando con amplitud el fin de las mismas.

**Regla 14.** La CONANP otorgará o negará la autorización a que se refiere la regla 6, fracción I a más tardar el día 30 de octubre de cada año. Una vez transcurrida dicha fecha sin que medie respuesta por parte de ésta, se entenderá como negada la autorización solicitada.

**Regla 15.** La vigencia será especificada en la autorización correspondiente y podrá ser prorrogada por el mismo período por el que fue otorgada, siempre y cuando el particular presente una solicitud con 30 días naturales de anticipación a la terminación de la vigencia de la autorización correspondiente, de acuerdo con el período establecido en la regla 12, debiendo anexar a ésta el informe final de las actividades realizadas.

**Regla 16.** Para el otorgamiento de la prórroga correspondiente se tomará en cuenta la calidad del servicio, el cumplimiento de los requisitos establecidos en las presentes reglas y la entrega en tiempo y forma del informe final de actividades, en cumplimiento de las obligaciones especificadas en la autorización que le fue otorgada con anterioridad. Quienes no realicen el trámite en el plazo establecido, perderán el derecho de obtenerlo por ese solo hecho.

**Regla 17.** Se recomienda a los permisionarios registrar su estancia ante la autoridad naval en el área y proporcionar una relación de las personas transportadas e informar de las actividades que se llevarán a cabo. Este registro podrá hacerse a través de radiocomunicación con el subsector naval ubicado en Isla Socorro. Asimismo, se recomienda mostrar al personal de la SEMARNAT y SEMAR, las autorizaciones correspondientes para realizar las actividades mencionadas en las reglas anteriores, cuantas veces le sean requeridas, para efectos de inspección y vigilancia.

**Regla 18.** Las autorizaciones para el desarrollo de actividades productivas que se pretendan realizar en la zona de amortiguamiento de la reserva, deberán tomar en consideración lo previsto en la LGEEPA, el presente programa de manejo y demás disposiciones legales aplicables.

### **CAPITULO III**

#### **De las embarcaciones**

**Regla 19.** Las embarcaciones que ingresen a la reserva, deberán mantenerse en óptimas condiciones de uso y limpieza, así como cumplir con las disposiciones que en materia de seguridad marítima y navegación determine la SCT, en términos de lo dispuesto por la Ley de Navegación, respetando la zonificación y restricciones presentes en el programa de manejo con la finalidad de evitar daños a los ecosistemas de la reserva.

**Regla 20.** Durante los trabajos de rescate de embarcaciones queda prohibida la utilización de explosivos de cualquier índole o cualquier otro tipo de material que dañe irreversiblemente a los ecosistemas de la reserva.

**Regla 21.** Queda prohibido dar mantenimiento a las embarcaciones dentro de la reserva y sólo salvo urgencia ocasionada por condiciones meteorológicas peligrosas para la navegación, las embarcaciones podrán refugiarse en las costas seguras de las islas de la reserva, respetando los lugares de fondeaderos establecidos por la autoridad naval.

**Regla 22.** Al navegar dentro de la reserva, en presencia de grupos que realizan actividades de buceo, las embarcaciones deberán reducir la velocidad mínima maniobrable y mantenerse a una distancia mínima de 200 m de dichos grupos y al encontrarse atracadas o fondeadas deben mantener el motor (máquina propulsora) apagado.

**Regla 23.** Las embarcaciones que ingresen a la reserva deberán contar con un sistema de identificación automática (SIA), mismo que tendrá como finalidad facilitar las acciones de salvaguarda, localización y vigilancia de las autoridades encargadas de la operación del área.

#### CAPITULO IV

De los prestadores de servicios turísticos

**Regla 24.** Los prestadores de servicios turísticos, su personal y los visitantes que contraten sus servicios deberán acatar en todo momento lo estipulado en las presentes reglas y reportar al personal de SEMAR y PROFEPA cualquier irregularidad que observen.

**Regla 25.** Los prestadores de servicios turísticos se obligan a informar a los usuarios que están ingresando a un área natural protegida; la importancia ecológica y ambiental del sitio, los términos y condiciones a los que se sujetan las actividades que ahí se realizan, las presentes reglas, así como de las sanciones a que se hacen acreedores por su incumplimiento.

**Regla 26.** El prestador de servicios turísticos deberá cerciorarse que su personal y los visitantes cumplan con las presentes Reglas y demás disposiciones legales aplicables, siendo responsables solidarios de los daños y perjuicios que pudieran causar.

**Regla 27.** Los prestadores de servicios turísticos deberán contar con un seguro de responsabilidad civil y de daños a terceros, con la finalidad de responder a los visitantes por cualquier daño o perjuicio que sufran en su persona o en sus bienes, así como de los que sufran los vehículos y equipo, o aquellos causados a terceros durante su estancia y desarrollo de actividades en la reserva.

**Regla 28.** Los prestadores de servicios turísticos estarán obligados a proporcionar en todo momento el apoyo y facilidades necesarias al personal de la SEMARNAT y SEMAR en las labores de emergencia o contingencia que llegaran a suscitarse.

**Regla 29.** Los prestadores de servicios deberán contar con guías debidamente certificados quienes para llevar a cabo sus actividades en la reserva deberán cumplir con lo establecido, con disposiciones legales aplicables; por la NOM-05-TUR-2003, Requisitos mínimos de seguridad a que deben sujetarse las operadoras de buceo para garantizar la operación del servicio; la 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; la NOM-011-TUR-2001, Requisitos de seguridad, información y operación que deben cumplir los prestadores de servicios turísticos de Turismo de Aventura, y la NOM-09-TUR-2002 Que establece los elementos a que deben sujetarse los guías especializados en actividades específicas.

#### CAPITULO V

De las actividades turísticas

**Regla 30.** Para la realización de actividades de buceo libre y autónomo, de conformidad con la subzonificación y a fin de salvaguardar la vida humana en el mar, el número máximo de usuarios por guía en buceo libre o autónomo está determinado como sigue:

##### BUCEO DIURNO

ZONA	Buceo	
	Libre	Autónomo
Núcleo Marina	4 personas	2 personas
Amortiguamiento		
Subzona de aprovechamiento sustentable de recursos naturales I	4 personas	2 personas
Subzona de aprovechamiento sustentable de los recursos naturales II	4 personas	2 personas

**BUCEO NOCTURNO**

ZONA	Buceo	
	Libre	Autónomo
Núcleo Marina	3 personas	2 personas
Amortiguamiento		
Subzona de aprovechamiento sustentable de los recursos naturales I	3 personas	2 personas
Subzona de aprovechamiento sustentable de los recursos naturales II	3 personas	2 personas

**Regla 31.** Quienes realicen actividades de buceo en las zonas núcleo marinas, deberán mantener una distancia mínima de dos metros de las formaciones arrecifales, con excepción de las actividades de investigación.

**Regla 32.** Durante la realización de actividades turísticas en las zonas marinas de la reserva queda prohibido el uso de bronceadores, repelentes o bloqueadores solares no biodegradables.

**Regla 33.** Con la finalidad de proteger las formaciones arrecifales, los prestadores de servicios o particulares deberán fijar o anclar sus embarcaciones en los sitios autorizados por la SEMARNAT en coordinación con la SEMAR, a través del mando naval del área.

**Regla 34.** Durante la realización de las actividades a que se refiere el presente capítulo queda prohibido introducir cualquier especie de flora y fauna a la reserva.

**Regla 35.** Los prestadores de servicios y visitantes deberán mantener en óptimas condiciones de uso y limpieza el área marina en la que realicen sus actividades, debiendo depositar los residuos de combustibles y lubricantes en los lugares destinados para tal fin, fuera de la reserva.

**Regla 36.** Durante las actividades de observación de ballenas se deberá observar lo establecido en la Norma Oficial Mexicana NOM-131-SEMARNAT-1998, que establece lineamientos y especificaciones para el desarrollo de actividades de observación de ballenas, relativas a su protección y la conservación de su hábitat, así como los avisos que de ella se deriven.

**Regla 37.** Queda prohibido acosar, molestar, perseguir, nadar y bucear en presencia de ballenas, así como acercarse a las madres con cría o dañarlas de cualquier forma, limitando el desarrollo de sus actividades únicamente a la observación a una distancia mínima de 30 m entre éstas y la embarcación.

**Regla 38.** Está prohibido realizar persecuciones de ballenas. Si la ballena se acerca a la embarcación se debe seguir en curso normal, o bien, poner el motor en neutral. Si muestra un comportamiento denominado "amistoso", no se deberán realizar maniobras bruscas, ni forzar la aproximación.

**Regla 39.** Queda prohibido molestar, perseguir, tocar, lastimar o montar cualquier ejemplar de vida silvestre. Para mantarrayas y tortugas marinas se deberá guardar una distancia mínima de acercamiento de 5 m.

**CAPITULO VI**

De la colecta e investigación científica

**Regla 40.** Con la finalidad de garantizar la correcta realización de las actividades de colecta e investigación científica, así como de salvaguardar la integridad de los ecosistemas y de los investigadores, los interesados deberán atender a las recomendaciones que les sean formuladas por el personal de la SEMARNAT y SEMAR, así como sujetarse a las disposiciones y lineamientos previstos en el decreto de establecimiento de la reserva, el programa de manejo y demás disposiciones legales aplicables.

**Regla 41.** Queda prohibida toda investigación o colecta científica que implique la extracción y uso de recursos genéticos con fines de lucro o con fines distintos a lo dispuesto en el decreto por el que se establece la reserva, o que contravenga a lo dispuesto en el Reglamento de la LGEEPA en Materia de Áreas Naturales Protegidas, el decreto de creación y el programa de manejo. Las investigaciones y experimentos manipulativos estarán restringidos a los sitios que para tal efecto determine la SEMARNAT.

**Regla 42.** Los investigadores deberán, en los términos que establezca la Ley General de Vida Silvestre y su Reglamento, así como la Ley General de Pesca y Acuicultura Sustentable y su Reglamento en su caso, presentar los informes de actividades y destinar al menos un duplicado del material biológico colectado a instituciones o colecciones científicas mexicanas.

**Regla 43.** En toda el área marina de la reserva se podrán realizar actividades de pesca de fomento realizada exclusivamente por científicos, técnicos e instituciones de investigación, con fines científicos y sin permitir en ningún caso la comercialización del producto, debiendo contar para tal efecto el permiso de la SAGARPA.

## CAPITULO VII

### De los aprovechamientos

**Regla 44.** Las actividades de pesca comercial y deportivo-recreativa se sujetarán a lo establecido en la Ley General de Pesca y Acuicultura Sustentable y su Reglamento, respetando además la zonificación y los lineamientos establecidos en el presente programa de manejo.

**Regla 45.** Para las actividades de pesca en las subzonas de aprovechamiento sustentable de los recursos naturales II, sólo se permitirá el uso de embarcaciones, equipos y artes de pesca establecidas en las disposiciones legales aplicables en materia de pesca.

**Regla 46.** Los prestadores de servicios y los particulares que realicen pesca deportiva y comercial en la subzona de aprovechamiento sustentable de los recursos naturales II de la reserva, deberán portar consigo el permiso correspondiente y mostrarlo a las autoridades cuantas veces les sea requerido; asimismo, queda prohibido transportar ejemplares en cantidades superiores a las autorizadas, molestar la fauna marina y destruir o alterar las formaciones arrecifales.

**Regla 47.** La pesca deportivo-recreativa en las subzonas de aprovechamiento sustentable de los recursos naturales II, se sujetará a lo dispuesto en la NOM-017-PESC-1994, Para regular las actividades de pesca deportivo-recreativa en las aguas de jurisdicción federal de los Estados Unidos Mexicanos.

**Regla 48.** La pesca de organismos para consumo doméstico de quienes habiten en las islas deberá respetar las vedas, tallas, artes y equipos de pesca, cumpliendo con las restricciones establecidas en la Ley General de Pesca y Acuicultura Sustentable, su Reglamento, las Normas Oficiales Mexicanas y demás disposiciones aplicables en la materia.

**Regla 49.** El uso, explotación y aprovechamiento de las aguas nacionales dentro de la reserva, incluyendo las descargas de aguas residuales, se regularán por las disposiciones jurídicas aplicables en la materia y se sujetarán a:

- Las Normas Oficiales Mexicanas para la conservación y aprovechamiento de la flora y fauna silvestres y de su hábitat, así como las destinadas a evitar la contaminación de las aguas.
- Las políticas y restricciones para la protección de las especies de flora y fauna silvestres establecidas en el presente programa de manejo y demás disposiciones jurídicas aplicables.
- Los convenios de concertación de acciones de protección de los ecosistemas que se celebren con los sectores productivos e instituciones académicas y de investigación.

**Regla 50.** Todo proyecto de obra pública o privada que se pretenda realizar dentro de la zona de amortiguamiento de la reserva, deberá contar previamente a su ejecución con la autorización en materia de impacto ambiental, que para tal efecto expida la SEMARNAT, de conformidad con lo previsto en la LGEEPA y su Reglamento en Materia de Impacto Ambiental.

**Regla 51.** El aprovechamiento y uso de cualquier especie de flora y fauna en el área de la reserva estará sujeto a la zonificación.

**Regla 52.** Toda persona que ingrese a la reserva deberá coleccionar y llevar al continente los desechos o residuos orgánicos e inorgánicos que genere durante su estancia.

## CAPITULO VIII

### De la zonificación

**Regla 53.** Considerando que una reserva de la biosfera tiene por objeto conservar las áreas representativas biogeográficas relevantes en el ámbito nacional, de uno o más ecosistemas no alterados significativamente por la acción del hombre, los usos y aprovechamientos que se pretendan realizar en la misma, estarán determinados de acuerdo con la siguiente zonificación:

**I. Zonas núcleo:** con una superficie total de 205,495-00-00 ha, que está conformada por:

**a) Zonas núcleo terrestres:** constituidas por cuatro islas que integran el archipiélago, Socorro, Clarión, San Benedicto y Roca Partida.

**b) Zonas núcleo marinas:** comprende un área perimetral (franja) alrededor de las islas que integran la reserva, medidas a partir de la línea base de cada una y se encuentran descritas en el decreto de creación.

**II. Zonas de amortiguamiento:** cada isla del Archipiélago de Revillagigedo tiene una zona de amortiguamiento marina, que en total suma una superficie de 431,190-37-50 ha, de conformidad con el decreto. Estas zonas se dividen en las siguientes subzonas:

**a) Subzona de aprovechamiento sustentable de los recursos naturales**

**I:** ubicada desde los límites extremos de las zonas núcleo hasta 2.5 millas antes de los límites extremos de las zonas de amortiguamiento.

**b) Subzona de aprovechamiento sustentable de los recursos naturales**

**II:** comprende desde los límites extremos de las subzonas de aprovechamiento sustentable de los recursos naturales I, hasta los límites extremos de las zonas de amortiguamiento de cada isla.

**Regla 54.** En las zonas núcleo de la reserva queda prohibido:

- La apertura de nuevos senderos, caminos, líneas de conducción, uso de vehículos motorizados, con excepción de los necesarios para actividades de manejo del área por parte de la SEMARNAT y SEMAR.

- Realizar actividades cinegéticas o de explotación y aprovechamiento de especies de flora y fauna silvestres.

- El desarrollo de actividades extractivas y de explotación de recursos naturales renovables y no renovables.

- Recolección de cualquier tipo de organismos vivos o muertos, materiales u objetos en cualquier parte de los arrecifes, la colecta de peces de ornato y la introducción de especies.

- Obras públicas y privadas.

- Cualquier acción que atente contra la integridad de las comunidades terrestres y marinas.

- Verter aguas residuales provenientes de las embarcaciones.

- La modificación de bocanas, canales y cuerpos de agua.

- Interrumpir, rellenar, desecar o desviar los flujos hídricos.

**Regla 55.** Las actividades permitidas y prohibidas en la reserva se establecerán en la siguiente matriz de zonificación:

**MATRIZ DE ZONIFICACION**

ZONAS	ACTIVIDADES PERMITIDAS	ACTIVIDADES PROHIBIDAS	INCOMPATIBLE EN ESTA SUBZONA
<b>Núcleo</b>			
Terrestre	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 20	8, 9, 10, 18, 19, 22, 23, 24, 25, 26	11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 21
Marina	1, 2, 3, 4, 7, 11, 12, 15	13, 14, 16, 17, 18, 19, 21, 22, 23, 24	5, 6, 8, 9, 10, 20, 25, 26
<b>Amortiguamiento</b>			
Subzona de aprovechamiento sustentable de los recursos naturales I	1, 2, 4, 7, 11, 12, 15, 16, 21	13, 14, 18, 19, 22, 23,	3, 5, 6, 8, 9, 10, 17, 20, 24, 25, 26
Subzona de aprovechamiento sustentable de los recursos naturales II	1, 2, 4, 7, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 21	18, 19, 22, 23	3, 5, 6, 8, 9, 10, 17, 20, 24, 25, 26

1. Conservación
2. Investigación y monitoreo
3. Educación ambiental
4. Restauración ecológica
5. Reforestación
6. Prevención y combate de incendios
7. Operación del subsector naval
8. Pecuarias
9. Agrícolas
10. Aprovechamiento forestal
11. Observación de flora y fauna marina
12. Buceo deportivo-recreativo
13. Pesca deportivo-recreativa
14. Pesca comercial
15. Pesca de fomento con fines de investigación y sin comercialización, realizada únicamente por científicos, técnicos e instituciones de investigación
16. Establecimiento de granjas marinas con fines de repoblación del área, sin comercialización
17. Anclar en sitios distintos a los que determine la autoridad naval
18. Introducción de especies exóticas
19. Cacería de especies silvestres
20. Cacería, captura y erradicación de especies introducidas con fines de conservación, autorizadas por la SEMARNAT, en coordinación con la SEMAR
21. Colecta de peces de ornato
22. Desarrollar actividades contaminantes
23. Usar explosivos
24. Obras públicas o privadas
25. Cambio de uso del suelo
26. Nuevos centros de población

## CAPITULO IX

De las prohibiciones

**Regla 56.** En toda la reserva queda estrictamente prohibido:

- I. El cambio de uso del suelo.
- II. Usar explosivos, salvo que se cuente con la autorización correspondiente.
- III. La fundación de nuevos centros de población.
- IV. Cazar, molestar o acosar a la fauna silvestre, salvo que se cuente con la autorización correspondiente.
- V. Tirar o abandonar desperdicios, arrojar basura, sustancias tóxicas o nocivas a las especies, o abandonar desperdicios de pesca o de cualquier otro tipo.
- VI. Aprovechamientos forestales.
- VII. Introducción de flora y fauna exótica.
- VIII. Verter o descargar contaminantes en el suelo, subsuelo, y cualquier clase de cauce, vaso, acuífero o en el mar, así como desarrollar cualquier actividad contaminante.
- IX. Utilizar a la reserva como base de operaciones para pesquerías.
- X. Extraer, retener o apropiarse de rocas, material mineral, vida silvestre o sus productos, sin la autorización correspondiente.

## CAPITULO X

Inspección y vigilancia

**Regla 57.** La inspección y vigilancia del cumplimiento del presente instrumento corresponde a la SEMARNAT, por conducto de la PROFEPA, sin perjuicio del ejercicio de las atribuciones que correspondan a otras dependencias del ejecutivo federal.

**Regla 58.** Toda persona que tenga conocimiento de alguna infracción o ilícito que pudiera ocasionar algún daño a los ecosistemas de la reserva, deberá notificar a las autoridades competentes de dicha situación, por conducto del personal de la SEMAR o de la PROFEPA, o del personal de la reserva para que se realicen las acciones correspondientes.

## CAPITULO XI

Sanciones y recursos

**Regla 59.** Las violaciones al presente instrumento, serán sancionadas de conformidad con lo dispuesto en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, en el Título Vigésimo Quinto del Código Penal Federal, de la Ley General de Pesca y Acuacultura Sustentable, Ley General de Vida Silvestre, y sus respectivos Reglamentos y demás disposiciones jurídicas aplicables.

**Regla 60.** El usuario o visitante que viole alguna de las disposiciones contenidas en las presentes Reglas, será desalojado de la reserva y remitido, por la SEMAR y la PROFEPA, ante las autoridades correspondientes, sin perjuicio de las demás sanciones a que se hubiere hecho acreedor por dicha conducta.

**Regla 61.** Los infractores podrán inconformarse con base en lo dispuesto en el Título Sexto, Capítulo V de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y en la Ley Federal del Procedimiento Administrativo.

### 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 período anual. A través del POA es posible organizar las actividades a realizar en el área durante el periodo seleccionado, considerando para ello el presupuesto a ejercer en su operación. Este instrumento constituye también la base sobre la cual la CONANP podrá negociar el presupuesto para cada ciclo, 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 de la institución.

**Metodología.** Para la elaboración del POA, la dirección de la reserva 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 cumplidas en el período de un año. Se deberá considerar que, aun 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-ZOOP). La planificación toma forma a través de un "marco lógico", en el que se presentan objetivos, resultados y actividades, al mismo tiempo que los indicadores que permitirán medir el avance del resultado estratégico. Desde esta perspectiva, los componentes que darán consistencia al POA, serán acordes con el PCM de la reserva.

**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:

- a) Datos generales del área, en los que se describen las características generales de la reserva.
- b) Antecedentes, en los que se enumeran los principales resultados obtenidos dentro del área.
- c) Diagnóstico, consistente en la identificación de fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas que enfrenta el área.
- d) La matriz de planeación, o marco lógico, en la que se plasman los objetivos, estrategias, y metas a alcanzar a lo largo del periodo de un año.
- e) La descripción de actividades que permitirán la concreción de los objetivos.
- f) La matriz de fuente de recursos por actividad y acción, que permitirá identificar las aportaciones de cada una de las instituciones u organizaciones involucradas en el desarrollo del POA, así como el costo total de cada una de las actividades.

**Proceso de definición y calendarización.** Como se mencionó anteriormente, el POA constituye no sólo una herramienta de planeación, sino también de negociación del presupuesto, por lo que será necesario que se elabore durante los meses de septiembre y octubre de cada año. Una vez elaborado, cada POA será analizado por la DES, así como por las áreas técnicas de oficinas centrales, quienes emitirán su opinión respecto de las actividades propuestas; los resultados del análisis serán remitidos al área generadora para su actualización.

### Calendarización

LA DIRECCION DEL ANP:		
ENTREGARA A OFICINAS CENTRALES LA PROPUESTA DE POA	RECIBIRA OBSERVACIONES DE OFICINAS CENTRALES	ENTREGARA EL POA EN FORMA DEFINITIVA
3o. SEMANA SEPTIEMBRE	1o. SEMANA OCTUBRE	1o. SEMANA NOVIEMBRE

Seguimiento y evaluación del Programa Operativo Anual. A fin de constatar los avances en el desarrollo del Programa Operativo Anual, se han establecido fechas para la elaboración de los reportes de avances de las acciones programadas, que deberán ser requisitados en los formatos que al efecto elabore la DES y remitidos para su integración al Sistema de Información, Monitoreo y Evaluación para la Conservación (SIMEC), con una periodicidad trimestral (con excepción del 4o. trimestre), de conformidad con el siguiente calendario:

TRIMESTRE	FECHA DE ENTREGA
Enero-marzo	1 al 7 de abril
Abril-junio	1 al 7 de mayo
Julio-septiembre	1 al 7 octubre
Octubre-noviembre	1 al 7 diciembre
Diciembre	1 al 10 de enero
Informe anual	15 de enero

Los informes deberán reflejar las actividades, unidades de medida y metas planteadas para el periodo en cuestión; toda vez que se trata de reportes oficiales, deberán ser firmados por el responsable de la información o titular del área. La información proporcionada trimestralmente permitirá elaborar, entre otros, los informes de gestión y desempeño institucional que en forma periódica son requeridos por la Subsecretaría de Planeación y Política Ambiental, por la Contraloría Interna de SEMARNAT y por la Dirección General de Programación, Operación y Presupuesto (DGPOP), entre otros.

#### 10. Evaluación de efectividad

El programa de manejo se concibe como una herramienta de planeación flexible y medible al corto, mediano y largo plazos, cuya característica permite mantener sus elementos actualizados y vigentes, acordes con el avance en el conocimiento de las características físicas, biológicas y sociales del área, producto tanto de la investigación científica como de la experiencia adquirida en la propia instrumentación de las acciones planteadas. En este aspecto, los trabajos para la revisión del avance y redefinición de criterios o políticas de manejo, deben significar una parte importante, en términos del esfuerzo dedicado a ellos. La evaluación del programa de manejo implica el análisis y comparación de los objetivos y estrategias planteadas en él, contra las actividades realizadas y metas alcanzadas anualmente, en síntesis: lo que se realizó, como se llevó a cabo, problemática, necesidades identificadas y propuestas para mejorar en un futuro inmediato. Asimismo, implica la revisión y discusión de la congruencia entre las acciones que incluye el programa, en relación con los objetivos de creación del área, así como un análisis de la problemática que se presentó durante la ejecución del mismo.

En este sentido, la evaluación del programa de manejo pretende:

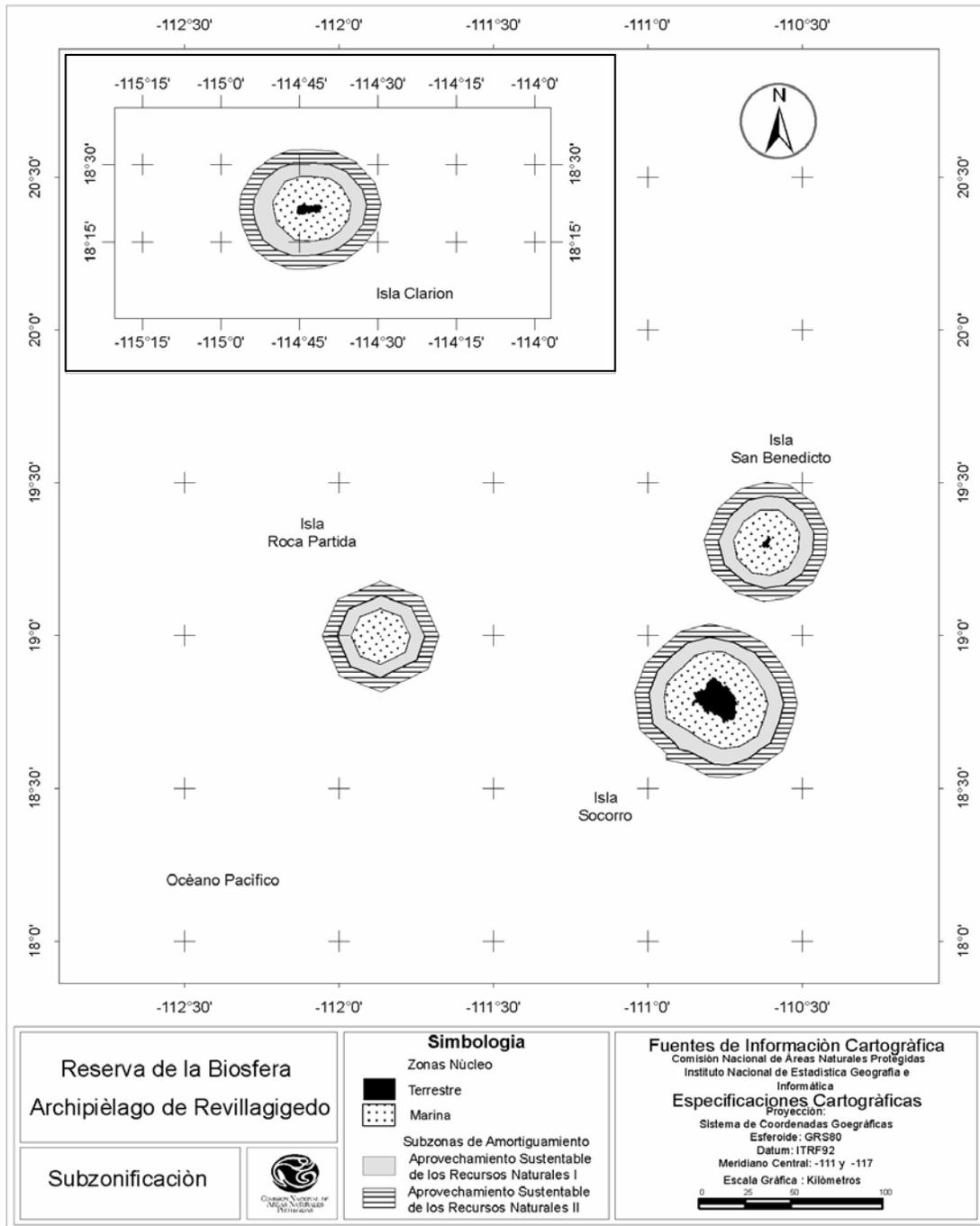
1. Analizar los objetivos, estrategias y metas planteadas y evaluar su cumplimiento.
2. Evaluar si el esfuerzo y recursos asignados corresponden a los resultados observados.
3. Analizar la congruencia entre los objetivos planteados y las acciones realizadas.
4. Analizar y discutir la problemática que se enfrentó al ejecutar el programa y discutir las alternativas de solución.
5. Rectificar y ajustar las acciones para la consecución de los objetivos planteados.
6. Mantener actualizado y vigente el programa de manejo, como instrumento rector de planeación de las acciones que se realicen en el área al corto, mediano y largo plazos.

#### EVALUACION ANUAL

Cada año será pertinente responder al menos a las preguntas relativas a lo realizado durante ese plazo, en relación con lo que previamente se estableció en el Programa Operativo Anual. En el plazo de un año es posible evaluar el avance en el logro de objetivos y las necesidades para el año siguiente. La primera evaluación tiene carácter institucional y la realiza la SEMARNAT y la SEMAR, analizando los trabajos desarrollados por el personal asignado, en relación con las políticas, lineamientos y directrices institucionales. Asimismo, los trabajos de evaluación también tendrán lugar en el seno del consejo asesor, con la presentación de resultados por parte de la dirección de la reserva. El consejo hará las recomendaciones respectivas, para continuar, rectificar o repetir las acciones programadas para el año que termina, para que sean plasmadas en el programa operativo anual del año siguiente.

**EVALUACION GLOBAL**

Cada cinco años, el programa de manejo debe ser evaluado y actualizado a profundidad, incluyendo la caracterización, zonificación, subprogramas y componentes, la evaluación debe implicar un análisis detallado, de la problemática del área y, en especial, de las acciones y resultados que se han obtenido para resolverla. Los trabajos de evaluación tendrán lugar en el seno del consejo asesor, contando con el análisis y evaluación de todos los sectores que inciden en la reserva. En esta evaluación deben participar los sectores público, social y privado, de manera integral y plural, con objeto de promover la discusión y análisis de los resultados obtenidos. Derivado de este análisis se podrá promover la inclusión de nuevos subprogramas y componentes o la eliminación de otros.



**ACUERDO de Modificación de la Norma Oficial Mexicana NOM-086-SEMARNAT-SENER-SCFI-2005.- Especificaciones de los combustibles fósiles para la protección ambiental.**

Al margen un sello con el Escudo Nacional, que dice: Estados Unidos Mexicanos.- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

SANDRA DENISSE HERRERA FLORES, Subsecretaria de Fomento y Normatividad Ambiental de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales y Presidenta del Comité Consultivo Nacional de Normalización de Medio Ambiente y Recursos Naturales; JORDY HERNAN HERRERA FLORES, Subsecretario de Planeación Energética y Desarrollo Tecnológico de la Secretaría de Energía y FRANCISCO RAMOS GOMEZ Director General de Normas de la Secretaría de Economía con fundamento en los artículos 12, 32 bis fracciones II, IV, V y XLI, 33 fracciones I, III y IX y 34 fracción XIII de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal; 5 fracciones I, II, III, IV, V y XX, 15, 111 fracción IX de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente; 4 de la Ley Federal de Procedimiento Administrativo; 51 de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización; 6 fracciones IV, XVII, 8 fracciones V y VI del Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales; 25 fracción VIII del Reglamento Interior de la Secretaría de Energía; 19 fracciones I y XV del Reglamento Interior de la Secretaría de Economía, y

**CONSIDERANDO**

Que con fecha 30 de enero de 2006 se publicó en el Diario Oficial de la Federación la Norma Oficial Mexicana NOM-086-SEMARNAT-SENER-SCFI-2005.- Especificaciones de los combustibles fósiles para la protección ambiental, la cual fue modificada mediante Acuerdo Secretarial publicado en el Diario Oficial de la Federación el día 3 de octubre de 2006.

Que de conformidad con lo establecido en el artículo 51 de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, las Secretarías analizaron su aplicación, efectos y observancia y han determinado necesario realizar algunas correcciones puntuales que mejoran su observancia y aplicación mediante este acuerdo de modificación.

Que dicha Norma establece en su Tabla 7 Especificaciones del diesel que se comercializa en el país y que se ha encontrado que es conveniente homologar algunas especificaciones en la zona fronteriza norte del país (ZFN) con las establecidas en los estados fronterizos de los Estados Unidos de Norteamérica, en particular el índice de cetano y el contenido de aromáticos, de forma tal que se pueda suministrar diesel importado en dicha ZFN.

Que la presente modificación se sitúa en uno de los supuestos considerados en el Artículo 3 del Acuerdo de Calidad Regulatoria publicado en el Diario Oficial de la Federación el día 2 de febrero de 2007, ya que permitirá una mejor observancia de la Norma al responsable de su cumplimiento evitándole costos innecesarios para el suministro de combustibles, y no implica ningún costo para los particulares.

Que lo anterior fue analizado y aprobado en el Grupo de Trabajo que elaboró la Norma y se informó al Comité Nacional de Normalización de Medio Ambiente y Recursos Naturales del contenido del presente acuerdo.

Que con apego al citado artículo 51 de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización la presente modificación se realiza sin seguir el procedimiento para la elaboración de una norma oficial mexicana ya que no crea nuevas obligaciones para los particulares o hace más estrictas las obligaciones existentes, ni tampoco crea o modifica trámites ni reduce o restringe derechos o prestaciones para los mismos.

En razón de lo antes expuesto tenemos a bien expedir el siguiente:

**ACUERDO DE MODIFICACION DE LA NORMA OFICIAL MEXICANA  
NOM-086-SEMARNAT-SENER-SCFI-2005, ESPECIFICACIONES DE LOS  
COMBUSTIBLES FOSILES PARA LA PROTECCION AMBIENTAL**

**ARTICULO PRIMERO.-** Se modifica la TABLA 7. ESPECIFICACIONES DEL DIESEL<sup>(4)</sup>, en el renglón relativo a la Propiedad de Número de cetano o Índice de cetano, en lo que corresponde al PEMEX DIESEL agregándose: "En ZFN<sup>(5,6)</sup> 40 mínimo". Y en el renglón relativo a Contenido de aromáticos en lo que corresponde al PEMEX DIESEL agregándose: "En ZFN<sup>(5,6)</sup> 35 máximo", quedando como sigue:

TABLA 7. ESPECIFICACIONES DEL DIESEL <sup>(4)</sup>

NOMBRE DEL PRODUCTO:			PEMEX DIESEL	DIESEL (1)
Propiedad	Unidad	Método de prueba		
....				
Número de cetano o Índice de cetano	–	Número de cetano del diesel (ASTM D 613-05), Índice de cetano calculado de combustibles destilados (ASTM D 976-04)	48 mínimo  En ZFN <sup>(5,6)</sup> 40 mínimo	40 mínimo
Contenido de aromáticos	% vol	Tipos de hidrocarburos en productos líquidos de petróleo por absorción de indicador fluorescente. (ASTM D 1319-03)	30 máximo En ZFN <sup>(5,6)</sup> 35 máximo	–
...				

**OBSERVACIONES:**

...

(5) Zona Fronteriza Norte (ZFN): Se refiere a las TAD definidas en la Tabla 3, Zona Noreste (excepto Chihuahua, Durango, Gómez Palacio, Matehuala, San Luis Potosí, Santa Catarina, Monterrey, Saltillo y Parral) y Zona Pacífico Z4 (excepto Cd. Obregón y Hermosillo)

(6) La especificación de Número o Índice de Cetano y la de Contenido de Aromáticos para la ZFN aplicará únicamente hasta septiembre del 2009.

**TRANSITORIO**

**UNICO.-** El presente acuerdo entrará en vigor al día siguiente de su publicación en el Diario Oficial de la Federación.

Dado en la Ciudad de México, Distrito Federal, a los treinta y un días del mes de julio de dos mil siete.- La Subsecretaria de Fomento y Normatividad Ambiental de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales y Presidenta del Comité Consultivo Nacional de Normalización de Medio Ambiente y Recursos Naturales, **Sandra Denisse Herrera Flores.-** Rúbrica.- El Subsecretario de Planeación Energética y Desarrollo Tecnológico de la Secretaría de Energía, **Jordy Hernán Herrera Flores.-** Rúbrica.- El Director General de Normas de la Secretaría de Economía, **Francisco Ramos Gómez.-** Rúbrica.

**NORMA Oficial Mexicana NOM-148-SEMARNAT-2006, Contaminación atmosférica.- Recuperación de azufre proveniente de los procesos de refinación del petróleo.**

Al margen un sello con el Escudo Nacional, que dice: Estados Unidos Mexicanos.- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

SANDRA DENISSE HERRERA FLORES, Subsecretaria de Fomento y Normatividad Ambiental de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales y Presidenta del Comité Consultivo Nacional de Normalización de Medio Ambiente y Recursos Naturales con fundamento en lo dispuesto por el artículo 32 Bis fracción IV de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal; artículos 5 fracciones V, XII, 36 fracciones I, II y V y 111 fracción III de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente; artículos 38 fracción II, 40 fracción X de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización; artículos 3 fracción VII y 7 fracción II, del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en Materia de Prevención y Control de la Contaminación de la Atmósfera; artículos 28 y 34 del Reglamento de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización; artículo 8 fracciones V y VIII del Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, y

**CONSIDERANDO**

Que la calidad del aire debe ser satisfactoria en todo el país para asegurar el bienestar de la población y el equilibrio ecológico, se debe controlar y reducir la emisión de contaminantes a la atmósfera;

Que la Norma Oficial Mexicana NOM-022-SSA1-1993 para proteger la salud de la población susceptible establece que la concentración de bióxido de azufre como contaminante atmosférico no debe rebasar el valor normado de 0.13 ppm promedio de 24 horas una vez al año y 0.03 ppm como media aritmética anual;

Que para alcanzar esos niveles es necesario reducir las emisiones de bióxido de azufre de las fuentes emisoras, lo que tendrá como resultado un mejoramiento sustancial de la calidad del aire en las zonas afectadas y una reducción de la exposición a este contaminante de las personas y del medio ambiente;

Que el medio ambiente es un tema transversal en las agendas de trabajo de las dependencias del Ejecutivo Federal, la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, la Secretaría de Energía, Petróleos Mexicanos y Pemex Refinación analizaron diversas acciones para fomentar el desarrollo sustentable de su actividad productiva, tomando en consideración la infraestructura y situación operacional actual de las refinerías y los costos para su instrumentación;

Que tanto la NOM-085-SEMARNAT-1994 como la NOM-137-SEMARNAT-2003 exceptúan de su campo de aplicación las plantas recuperadoras de azufre de las refinerías de petróleo, se hace necesario establecer en otras normas, especificaciones para controlar y reducir las emisiones de azufre de dichas instalaciones;

Que con ese fin, la Secretaría publicó en el Diario Oficial de la Federación el pasado 3 de abril de 2006 la Norma Oficial Mexicana de Emergencia NOM-EM-148-SEMARNAT-2006, Contaminación atmosférica.- Refinerías de petróleo.- Recuperación de azufre, así como un Aviso de prórroga por seis meses;

Que de conformidad con lo establecido en el artículo 48 de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, la Secretaría inscribió dicha norma en el Suplemento del PNN con el fin de expedirla con carácter permanente y extender su aplicación a todas las refinerías del país, con base en la evidencia científica nacional e internacional sobre los daños que produce el SO<sub>2</sub> y en la información técnica que permitió estimar que con la norma se reducirá sustancialmente la emisión de este contaminante en dichas plantas;

Que de conformidad con la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos la refinación del petróleo se encuentra reservada a la nación, por lo que la presente Norma Oficial Mexicana aplica únicamente a Pemex Refinación e implica costos sólo para el responsable del cumplimiento de la norma;

Que con fecha 30 de agosto de 2006 el Comité Consultivo Nacional de Normalización de Medio Ambiente y Recursos Naturales dio su aprobación para publicar en el Diario Oficial de la Federación el Proyecto PROY-NOM-148-SEMARNAT-2006, Contaminación atmosférica.- Recuperación de azufre proveniente de los procesos de refinación del petróleo para consulta pública a efecto de que dentro de los sesenta días naturales contados a partir de su publicación, el 19 de octubre de 2006, los interesados presentaran sus comentarios, los cuales fueron analizados por el citado Comité, realizándose las modificaciones procedentes al Proyecto;

Que cumplido el procedimiento establecido en la Ley Federal sobre Metrología y Normalización para la elaboración de normas oficiales mexicanas, el Comité Consultivo Nacional de Normalización de Medio Ambiente y Recursos Naturales aprobó la Respuesta a comentarios recibidos en la Consulta Pública y la publicación definitiva de la presente Norma Oficial Mexicana en sesión extraordinaria de fecha 6 de agosto de 2007. Que las respuestas a los comentarios recibidos durante la consulta fueron publicadas el 9 de octubre de 2007;

Que la presente disposición se sitúa en varios de los supuestos considerados en el artículo 3 del Acuerdo de Calidad Regulatoria publicado en el Diario Oficial de la Federación el día 2 de febrero de 2007, ya que se cumple con una obligación establecida en la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente y además, no implica ningún costo para los particulares.

En virtud de lo antes expuesto, se expide la siguiente Norma Oficial Mexicana

**NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-148-SEMARNAT-2006, CONTAMINACION ATMOSFERICA.-  
RECUPERACION DE AZUFRE PROVENIENTE DE LOS PROCESOS DE REFINACION DEL PETROLEO**

**CONTENIDO**

1. Objetivo
2. Campo de aplicación
3. Definiciones
4. Especificaciones y requisitos
5. Método de prueba
6. Evaluación de la conformidad

7. Grado de concordancia con normas internacionales

8. Bibliografía

9. Observancia de esta Norma

### 1. Objetivo

Esta Norma Oficial Mexicana establece los requisitos para la recuperación de azufre proveniente de los procesos de refinación de petróleo con el fin de reducir las emisiones de compuestos de azufre a la atmósfera. Establece también el método de cálculo correspondiente.

### 2. Campo de aplicación

Esta Norma Oficial Mexicana aplica en todo el territorio nacional y es de observancia obligatoria para los responsables de la refinación del petróleo.

### 3. Definiciones

**3.1 Azufre recuperado,  $S_R$ :** cantidad de azufre elemental que se obtiene en las plantas recuperadoras de azufre y deja de ser emitida a la atmósfera; se expresa en toneladas por día.

**3.2 Azufre en productos,  $S_P$ :** cantidad de azufre contenida en los diversos productos petrolíferos terminados, intermedios y combustibles que se producen en la refinación; se expresa en toneladas por día. Incluye el azufre contenido en los combustibles que consume la refinación.

**3.3 Azufre a quemadores y oxidadores térmicos,  $S_Q$ :** cantidad de azufre que no fue posible recuperar y se emite a la atmósfera en forma de bióxido de azufre ( $SO_2$ ) a través de los quemadores de campo y oxidadores térmicos de la refinación; se expresa en toneladas por día.

**3.4 Azufre total ( $S_T$ ):** cantidad de azufre contenida en el crudo y en los otros insumos que se procesan en la refinación; se expresa en toneladas por día.

**3.5 Otros insumos:** productos intermedios que se reciben en las refinaciones para su proceso, además del crudo.

**3.6 Oxidador térmico:** equipo de combustión a fuego directo cuya función es la oxidación de los compuestos de azufre a bióxido de azufre antes de ser liberados a la atmósfera; forma parte de la planta recuperadora de azufre.

**3.7 Planta recuperadora de azufre:** instalación empleada para transformar compuestos de azufre en azufre elemental, que al ser recuperado deja de emitirse a la atmósfera; los compuestos de azufre no recuperados pasan al oxidador térmico.

**3.8 Quemadores de campo:** dispositivos de seguridad que se utilizan para quemar los gases o líquidos que se envían a desfogue de las plantas de proceso durante las operaciones de arranque, situaciones de emergencia o paros programados.

**3.9 Recuperación de azufre:** azufre recuperado ( $S_R$ ) expresado como porcentaje respecto de la diferencia entre el azufre total y el azufre que queda en productos ( $S_T - S_P$ ).

**3.10 Responsables:** organismos públicos establecidos en los artículos 1 y 3 de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal, que realizan las actividades de refinación de petróleo a que se refiere esta Norma.

### 4. Especificaciones y requisitos

**4.1** Todas las corrientes que contienen los compuestos de azufre liberados en la refinación del petróleo y en los procesos de desulfurización asociados deben ser tratadas con el fin de recuperar el azufre y reducir la emisión de contaminantes a la atmósfera.

**4.2** La recuperación de azufre de las refinaciones de petróleo deberá ser mayor o igual a 90% a más tardar en las fechas que se indican a continuación:

- a) Fecha de entrada en vigor de esta Norma: las refinaciones ubicadas en Cadereyta, N.L., Ciudad Madero, Tamps. y Tula, Hgo.
- b) 1 de marzo de 2008: la refinación ubicada en Salamanca, Gto.
- c) 1 de enero de 2010: las refinaciones ubicadas en Minatitlán, Ver. y Salina Cruz, Oax.

**4.3** La recuperación de azufre debe determinarse conforme a lo señalado en el numeral 5.3 de la presente Norma.

**4.4** La recuperación de azufre de refinerías que se instalen en fecha posterior a la entrada en vigor de esta Norma, deberá ser mayor o igual a 95%.

**4.5** Cada refinería debe determinar y registrar en la bitácora a que hace referencia el artículo 17 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Prevención y Control de la Contaminación de la Atmósfera, la recuperación de azufre y la información necesaria para calcularla: fecha, volumen y peso específico de crudo y de otros insumos procesado por día y su concentración de azufre ( $S_T$ ), volumen y peso específico de los diferentes productos petrolíferos obtenidos por día y concentración de azufre en ellos ( $S_P$ ), azufre recuperado ( $S_R$ ), azufre a quemadores ( $S_Q$ ) y azufre enviado a comercialización respaldado con las notas de remisión correspondientes. En el Anexo 1 se muestra el formato de bitácora, que contiene la información necesaria para calcular la recuperación de azufre.

**4.6** Se debe informar en la Cédula de Operación Anual la emisión total de bióxido de azufre y la recuperación de azufre.

## 5. Método de cálculo

**5.1** La recuperación de azufre se debe determinar diariamente mediante un balance de azufre de la refinería (ver Figura 1) con base en los siguientes parámetros, los cuales se expresan en toneladas por día (ton/día).

**5.1.1**  $S_T$ , azufre total: se obtiene multiplicando el volumen de crudo y de otros insumos procesado en un día, por su peso específico y por la concentración promedio de azufre en peso.

**5.1.2**  $S_P$ , azufre en productos: para obtenerlo se multiplica el volumen producido en un día por su peso específico y por la concentración promedio en peso de azufre.

Los resultados parciales para cada producto se suman para determinar el total de azufre en productos.

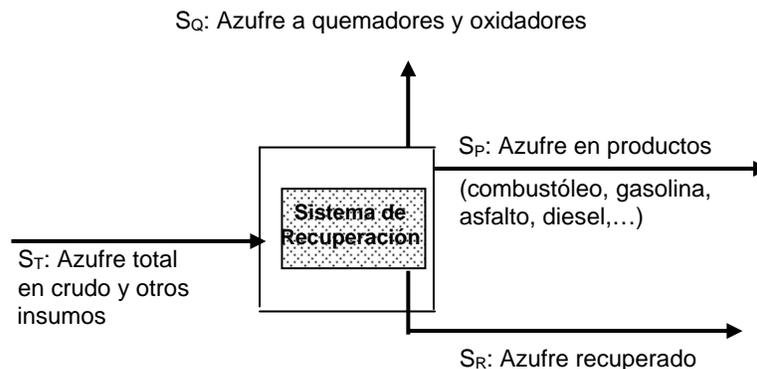
**5.1.3**  $S_R$ , azufre recuperado: se determina cada 24 horas por medición directa en el almacén de producto; en el caso de fosas de almacenamiento de azufre, se determina mediante un sistema de medición de nivel electrónico o manual; se toma en cuenta la geometría de la fosa, la temperatura y la densidad para calcular el peso del azufre recuperado, en toneladas por día. En caso de haber extracciones de azufre para su envío a comercialización, se debe considerar el peso del azufre extraído en ese mismo periodo.

**5.1.4**  $S_Q$ , azufre a quemadores y oxidadores térmicos: se puede determinar por medición directa o por medición indirecta con base en el balance de azufre el cual considera el azufre total, el azufre recuperado y el azufre en productos. Se debe asentar en la bitácora la emisión de bióxido de azufre (ton/día) de la refinería y la emisión acumulada trimestral.

**5.2** El balance de azufre de una refinería se expresa por la ecuación (1):

$$\text{Ecuación (1)} \quad S_T = S_P + S_R + S_Q$$

**Figura 1. Balance de azufre de una refinería**



**5.3** La recuperación de azufre se calcula diariamente mediante la ecuación 2 y se registra en la bitácora; la recuperación acumulada trimestral se calculará en los meses de abril, julio, octubre y enero de cada año y debe cumplir lo señalado en el numeral 4.2 de esta Norma.

$$\text{Ecuación (2): RECUPERACION (\%)} = 100\% [S_R / (S_T - S_P)]$$

Para la obtención de la recuperación acumulada trimestral no se consideran los valores de los balances diarios obtenidos durante las siguientes condiciones:

a. Contingencias que impliquen la salida de operación del sistema de reducción de emisiones, operaciones de paro de la planta recuperadora para mantenimiento y cambios de catalizador, así como operaciones de estabilización durante el arranque de la planta, siempre que no excedan de 360 horas (15 días) en un periodo de un año calendario.

b. Reparación mayor de las plantas recuperadoras de azufre, siempre que no excedan de 30 días naturales en un periodo de dos años.

c. En caso de paros o fallas en las plantas recuperadoras de azufre por causas no previstas en la presente Norma, se dará aviso a la PROFEPA del paro y reinicio de operaciones.

**5.4** El peso específico y el contenido de azufre en el crudo en otros insumos y en los diversos productos se determina mediante el muestreo y análisis en el laboratorio o en línea, conforme a los métodos de prueba establecidos en las normas oficiales mexicanas correspondientes. En tanto no se publiquen éstas, se podrán emplear los métodos de prueba indicados en el numeral 8, o equivalentes, de acuerdo a lo establecido en el título tercero de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización (LFMN) y el Título Cuarto del Reglamento de dicha Ley.

## **6. Evaluación de la conformidad**

**6.1** La evaluación de la conformidad será realizada por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, por conducto de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente o los organismos de tercera parte acreditados y aprobados en los términos de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización.

**6.2** La entidad a cargo de la evaluación de la conformidad verificará que en la bitácora esté registrada toda la información necesaria para obtener el balance de azufre, descrita en el numeral 4.4 de la presente Norma.

**6.3** La entidad a cargo de la evaluación de la conformidad verificará que los análisis, mediciones y cálculos se han llevado a cabo siguiendo los procedimientos establecidos en la presente Norma y se han realizado por laboratorios debidamente acreditados.

**6.4** Se verificará la memoria de cálculo (balance de azufre) de la recuperación de azufre diaria y se verificará que el acumulado trimestral cumple como mínimo el porcentaje que se especifica en el numeral 4.2 de la presente Norma.

**6.5** Una vez concluida la verificación, la entidad a cargo de la evaluación de la conformidad levantará un Acta de Verificación en la que hará constar los hechos u omisiones encontrados.

## **7. Grado de concordancia con normas y lineamientos internacionales**

Esta Norma no coincide con ninguna norma internacional; no existen normas mexicanas que hayan servido de base para su elaboración.

## **8. Bibliografía**

**8.1** NOM-022-SSA1-1993. Salud ambiental. Criterio para evaluar la calidad del aire ambiente, con respecto al bióxido de azufre (SO<sub>2</sub>). Valor normado para la concentración de bióxido de azufre (SO<sub>2</sub>) en el aire ambiente, como medida de protección a la salud de la población. DOF de 18 de agosto de 1994.

**8.2** ASTM D 4294-03 Standard Test Method for Sulfur in Petroleum Products by Energy-Dispersive X-Ray Fluorescence Spectrometry (Método de prueba estándar para azufre en productos de petróleo por espectrometría de rayos X de fluorescencia por dispersión de energía).

**8.3** ASTM D 7039-04 Standard Test Method for Sulfur in Gasoline and Diesel Fuel by Monochromatic Wavelength Dispersive X-ray Fluorescence Spectrometry (Método de prueba estándar para azufre en gasolina y diesel por espectrometría de rayos X de fluorescencia por dispersión de longitud de onda monocromática).

**8.4** ASTM D7041-04 Standard Test Method for Determination of Total Sulfur in Light Hydrocarbons, Motor Fuel and Oils by Online Gas Chromatography with Flame Photometric Detection (Método de prueba estándar para determinación de azufre total en hidrocarburos ligeros, combustible para motor y aceites por cromatografía de gases en línea con detección fotométrica de flama).

**8.5** UOP method 9-85: Hydrogen sulfide in gases by the Tutwiler method (Acido sulfhídrico en gases por el método de Tutwiler).

## **9. Observancia de esta Norma**

La Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, por conducto de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente vigilará el cumplimiento de la presente Norma Oficial Mexicana. Su incumplimiento será sancionado conforme a lo establecido en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y los demás ordenamientos jurídicos aplicables.

## TRANSITORIOS

**PRIMERO.-** La presente Norma Oficial Mexicana entrará en vigor 90 días después de su publicación en el Diario Oficial de la Federación.

**SEGUNDO.-** En tanto no se publiquen las normas oficiales mexicanas o normas mexicanas que establezcan los métodos de prueba, se estará a lo establecido en el título tercero de la LFMN y el título cuarto del Reglamento de dicha Ley.

**TERCERO.-** Provéase la publicación de esta Norma Oficial Mexicana en el Diario Oficial de la Federación.

México, Distrito Federal, a los diez días del mes de octubre de dos mil siete.- La Subsecretaria de Fomento y Normatividad Ambiental de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales y Presidenta del Comité Consultivo Nacional de Normalización de Medio Ambiente y Recursos Naturales, **Sandra Denisse Herrera Flores.-** Rúbrica.

ANEXO 1.- RECUPERACION DE AZUFRE.		REFINERIA		
			FECHA:	
	Volumen (m <sup>3</sup> )	Peso específico	% S <sub>Peso</sub>	Azufre (toneladas)
<b>Crudo Mezcla</b>				
<b>Subtotal en crudo</b>				
<b>Otros Insumos:</b>				
Diesel amargo				
Diluyente de combustóleo/rec. Tram				
Gasóleo Ligero Primario, HDD-5				
Gasolina amorfa				
Gasolina base Magna Sin				
Kerosina Ligera				
Gasóleos de Vacío, HDR				
Gasolina Premium Imp.				
Otros (especificar)				
<b>Subtotal en Otros Insumos:</b>				
<b>Azufre Total (S<sub>T</sub>):</b>				
<b>Productos:</b>				
Pemex Magna Oxigenada				
Pemex Magna				
Pemex Premium				
Pemex Diesel 500				
Pemex Diesel 300				
Turbosina				
Combustóleo 4%				
Combustóleo 2%				
Autoconsumo COPE				
Asfalto				
Materia prima para Negro de Humo				
Gasolina catalítica				
Gasolina estabilizada				
Gasóleo ligero				
Diluyente de combustóleo				
Gasóleos de vacío				
Otros (especificar)				
<b>Azufre en Productos (S<sub>P</sub>):</b>				
<b>S<sub>T</sub> - S<sub>P</sub></b>				
<b>Azufre Recuperado (S<sub>R</sub>)</b>				
<b>Ventas: Azufre a Comercialización</b>				
<b>Recuperación de azufre (%)</b>				
<b>Azufre a Quemadores (S<sub>Q</sub>)</b>				
<b>SO<sub>2</sub> que se emite a la atmósfera</b>				