



# Colima

GOBIERNO DEL ESTADO  
PODER EJECUTIVO

GOBERNADORA CONSTITUCIONAL  
DEL ESTADO DE COLIMA  
INDIRA VIZCAÍNO SILVA

SECRETARIA GENERAL DE  
GOBIERNO  
MA GUADALUPE SOLÍS RAMÍREZ

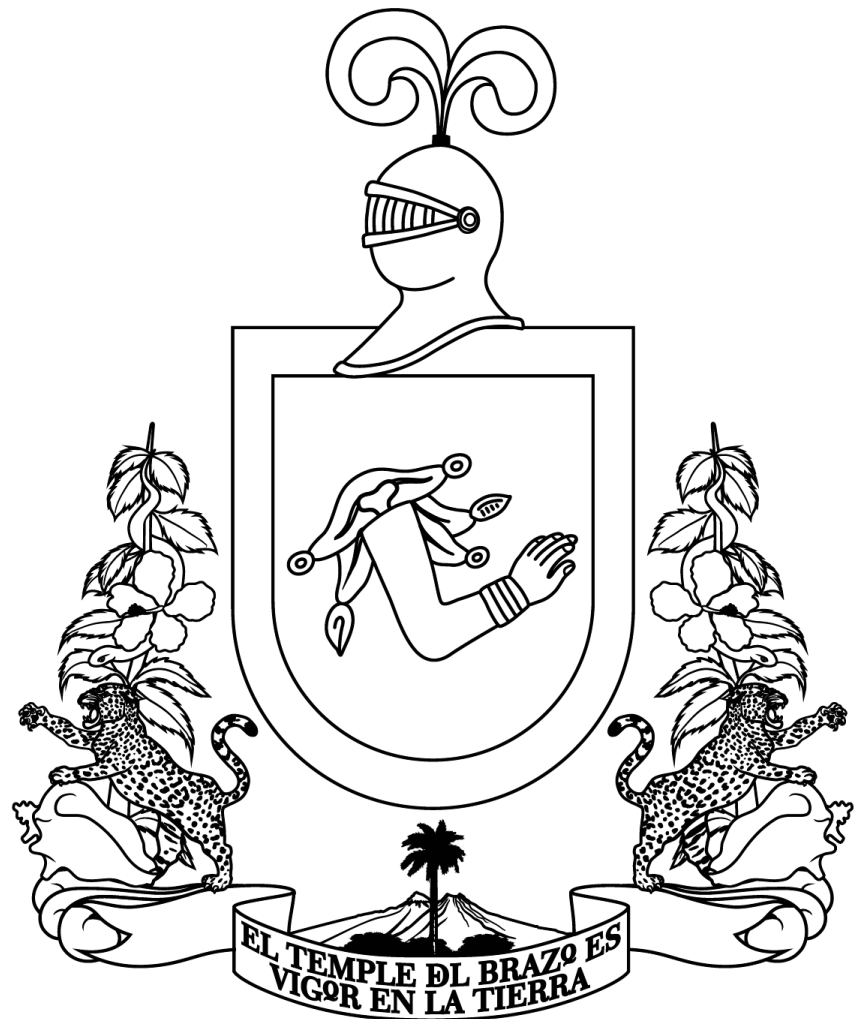
Las leyes, decretos y demás disposiciones obligan y surten sus efectos desde el día de su publicación en este Periódico, salvo que las mismas dispongan otra cosa.



[www.periodicooficial.col.gob.mx](http://www.periodicooficial.col.gob.mx)

## EL ESTADO DE COLIMA

PERIÓDICO OFICIAL DEL GOBIERNO  
CONSTITUCIONAL DEL ESTADO



EDICIÓN ORDINARIA  
SÁBADO, 28 DE ENERO DE 2023  
TOMO CVIII  
COLIMA, COLIMA

SUPLEMENTO  
NÚM. 4

NÚM.  
**4**  
224 págs.



**EL ESTADO DE COLIMA**

[www.periodicooficial.col.gob.mx](http://www.periodicooficial.col.gob.mx)

## **SUMARIO**

**DEL GOBIERNO DEL ESTADO  
INSTITUTO PARA EL MEDIO AMBIENTE Y DESARROLLO SUSTENTABLE DEL ESTADO DE COLIMA**

**ACUERDO Y DOCUMENTO** RELATIVO AL PROTOCOLO DE ACTUACIÓN PARA LA PROTECCIÓN DE ABEJAS Y AVISPAS DEL ESTADO DE COLIMA. **Pág. 3**

**ACUERDO Y DOCUMENTO** RELATIVO A LA ESTRATEGIA PARA LA CONSERVACIÓN Y EL USO SUSTENTABLE DE LA BIODIVERSIDAD DEL ESTADO DE COLIMA. **Pág. 20**

**DEL GOBIERNO DEL ESTADO  
INSTITUTO PARA EL MEDIO AMBIENTE Y DESARROLLO SUSTENTABLE DEL ESTADO DE COLIMA**

**ACUERDO Y DOCUMENTO**

**RELATIVO AL PROTOCOLO DE ACTUACIÓN PARA LA PROTECCIÓN DE ABEJAS Y AVISPAS DEL ESTADO DE COLIMA.**

**DEL GOBIERNO DEL ESTADO  
PODER EJECUTIVO  
INSTITUTO PARA EL MEDIO AMBIENTE Y DESARROLLO SUSTENTABLE DEL ESTADO DE COLIMA**

**ACUERDO**

**POR EL QUE SE DA A CONOCER EL PROTOCOLO DE ACTUACIÓN PARA LA PROTECCIÓN DE ABEJAS Y AVISPAS DEL ESTADO DE COLIMA**

**ESP. ANGÉLICA LIZETH JIMÉNEZ HERNÁNDEZ**, DIRECTORA GENERAL DEL INSTITUTO PARA EL MEDIO AMBIENTE Y DESARROLLO SUSTENTABLE DEL ESTADO DE COLIMA, CON FUNDAMENTO EN LO DISPUESTO POR EL ARTÍCULO 60 DE LA CONSTITUCIÓN POLÍTICA DEL ESTADO LIBRE Y SOBERANO DE COLIMA, Y EN EJERCICIO DE LAS ATRIBUCIONES QUE LE CONFIEREN LOS ARTÍCULOS 46 DE LA LEY ORGÁNICA DEL PODER EJECUTIVO Y DE LA ADMINISTRACIÓN PÚBLICA DEL ESTADO DE COLIMA, EL ARTÍCULO 9, 11 PÁRRAFO PRIMERO DE LA LEY DEL PROCEDIMIENTO ADMINISTRATIVO DEL ESTADO DE COLIMA Y SUS MUNICIPIOS, EL 18 FRACCIONES I, II, XIV, XX, XXXVIII Y 119 DE LA LEY AMBIENTAL PARA EL DESARROLLO SUSTENTABLE DEL ESTADO DE COLIMA, ASÍ COMO EL 5 FRACCIÓN I, II, III, V, Y TRANSITORIO SEXTO, DEL DECRETO POR EL QUE SE CREA EL INSTITUTO PARA EL MEDIO AMBIENTE Y DESARROLLO SUSTENTABLE DEL ESTADO DE COLIMA, Y

**CONSIDERANDO**

**PRIMERO.** Que la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos reconoce a través de su artículo 4° que toda persona tiene derecho a gozar de un medio ambiente sano para su desarrollo y bienestar; y que de igual forma, el artículo 27° señala que el derecho y correlativo deber que tiene el Estado de regular el aprovechamiento de los recursos naturales para cuidar su conservación y evitar su destrucción.

**SEGUNDO.** Que de las obligaciones derivadas por los preceptos constitucionales citados con anterioridad, se ven concretadas a través de la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, puesto que como ley reglamentaria para la preservación y restauración del equilibrio ecológico, así como también de la preservación y protección de la biodiversidad, definiendo en su artículo 3° fracciones XXV y XVII, los conceptos de preservación y protección, la primera como el conjunto de políticas y medidas que permitan mantener las condiciones que propicien la evolución y continuidad de los ecosistemas y la conservación de las especies en éstos; y la segunda como el conjunto de políticas y medidas para mejorar el ambiente y controlar su deterioro.

**TERCERO.** Que en apego al artículo 133 constitucional, el 13 de junio de 1998 el Estado Mexicano firmó el Convenio sobre la Diversidad Biológica (CDB), mismo que fue ratificado el 11 de marzo de 1993, siendo este el primer tratado en la materia que aborda temas sobre la biodiversidad como un asunto de importancia mundial.

Dicho Tratado Internacional tiene como objetivo el de la conservación de la diversidad biológica, la utilización sostenible de sus componentes y la participación justa y equitativa en los beneficios que se deriven de la utilización de los recursos genéticos, mediante, entre otras cosas, un acceso adecuado a esos recursos y una transferencia apropiada de las tecnologías pertinentes, tomando en cuenta los derechos sobre esos recursos y a esas tecnologías, así como una financiación apropiada.

**CUARTO.** Que el Gobierno de México, a través de la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales y la Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural, tuvieron a su cargo la elaboración y publicación de la Estrategia Nacional para la Conservación y Uso Sustentable de los Polinizadores (ENCUSP) publicada en el año 2021, la cual tiene como objetivo el establecer a través ejes temáticos, líneas estratégicas y acciones, la implementación de medidas para proteger la vida, salud y bienestar de las abejas y otros polinizadores en el país, estableciendo acciones necesarias para regular el uso de plaguicidas peligrados, así como llevar a cabo acciones de capacitación e investigación sobre el tema.

A su vez, La Estrategia Nacional para la Conservación y Uso Sustentable de los Polinizadores (ENCUSP), a través de su "Eje Temático 3. Participación Social y Educación", establece que el desconocimiento de la importancia que tienen los polinizadores conlleva a un uso de malas prácticas agrícolas, ganaderas, forestales, sanitarias y urbanas, y por tanto una pérdida en la biodiversidad y disminución en la productividad agrícola. Siendo así, la existencia de una sociedad informada

con capacidad crítica para tomar decisiones y brindar apoyo en las estrategias de protección para garantizar el uso sustentable de los recursos naturales, incluyendo a los polinizadores. Siendo sus principales ejes los siguientes:

- Impulsar programas estratégicos para fomentar la conservación y uso de polinizadores; y
- Promover una estrategia de educación ambiental transversal con identidad cultural y territorial.

**QUINTO.** Que la Ley Ambiental para el Desarrollo Sustentable del Estado de Colima es uno de los instrumentos normativos que conforman al marco Estatal de protección ambiental y que lleva por objeto la conservación y restauración del equilibrio ecológico, la protección ambiental y el establecimiento de principios para propiciar el desarrollo sustentable en nuestra entidad, estableciendo con ello las bases para garantizar el derecho de toda persona a disfrutar de un medio ambiente adecuado para su salud, desarrollo y bienestar; para definir los principios y criterios observables mediante los cuales se habrá de formular, conducir y evaluar la política ambiental para el desarrollo sustentable, así como los instrumentos para su aplicación; regular la preservación, protección, restauración y aprovechamiento de la biodiversidad y los recursos naturales; entre otras tendientes a garantizar el cumplimiento de sus objetivos.

**SEXTO.** Que el Gobierno del Estado de Colima, ha priorizado una política pública de protección, conservación, restauración y uso sustentable de los recursos naturales que conforman a la entidad, siendo el tema de los recursos naturales, quedando plasmado tanto en el Plan Estatal de Desarrollo 2021-2027 en su eje de Colima Nuestro Hogar, guiando el trabajo de la administración pública estatal en la planificación, generación e implementación de instrumentos de política ambiental como estrategias, protocolos y planes de acción que a través del establecimiento de metas y objetivos específicos para la protección y preservación de la biodiversidad en nuestro Estado.

**SÉPTIMO.** En este sentido, el Programa Especial de Desarrollo Sustentable 2021 – 2027 establece en el subprograma denominado “Gestión Integral del Territorio”, la publicación del “Protocolo de Actuación para la Protección de Abejas y Avispas del Estado de Colima”.

En virtud de lo anterior este Instituto en coordinación con la Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural, la Unidad de Protección Civil Estatal y las municipales, los apicultores, la academia y la sociedad civil organizada; colaboró para culminar los trabajos de construcción del ya citado instrumento con base en los compromisos nacionales e internacionales sobre la conservación de la diversidad biológica y la utilización de sus componentes de manera sostenible.

**OCTAVO.** Que el Gobierno del Estado por conducto del Instituto para el Medio Ambiente y Desarrollo Sustentable, de conformidad a lo previsto por el Decreto de creación de la referida entidad pública, así como de la Ley Ambiental para el Desarrollo Sustentable del Estado de Colima, promoverá la conservación, protección y el aprovechamiento sustentable de la biodiversidad, de modo que simultáneamente se logre mantener y promover la restauración de su diversidad e integridad, así como incrementar el bienestar de los habitantes del Estado.

**NOVENO.** Este Instituto para el Medio Ambiente y Desarrollo Sustentable del Estado de Colima, en atención a la situación y extrema urgencia por la que atraviesa el Estado de Colima, derivado de varios incidentes en los que se han visto involucradas especies polinizadoras, en específico enjambres de abejas y avispas, situaciones en las que por el desconocimiento y la inexistencia de procedimientos y protocolos de actuación, las autoridades de reacción inmediata como lo es Protección Civil Estatal, optan por medidas extremas en las que las especies polinizadoras se ven afectadas y en muchos casos eliminadas.

Es por lo anterior, que el presente Instrumento tiene por objeto el resaltar la importancia que tienen los organismos encargados del seguimiento y monitoreo ambiental, y de las instituciones que forman parte fundamental de los procedimientos de actuación, en brindarles las normas y criterios que deben de tomar en consideración para su actuación ante los reportes de abejas y/o avispas que representen un riesgo para la población de nuestro Estado.

**DÉCIMO.** Que, atendiendo a la Ley de Mejora Regulatoria para el Estado de Colima y sus Municipios, las presentes Reglas de Operación fueron sometidas al proceso de Análisis de Impacto Regulatorio ex ante, ante la Secretaría de Desarrollo Económico en su calidad de Autoridad de Mejora Regulatoria del Gobierno del Estado, quien emitió Dictamen Final con carácter de Procedente, mediante Oficio No. SDE/DS/028/2023 de fecha 16 de enero de 2023.

Por lo anteriormente expuesto y fundado, he tenido a bien expedir el siguiente;

#### **ACUERDO**

**ÚNICO.** El presente Acuerdo tiene por objeto el expedir, publicar y difundir el “Protocolo de Actuación para la Protección de Abejas y Avispas del Estado de Colima”, instrumento de política ambiental que tiene por objeto establecer los procedimientos de acción inmediata y las prácticas a las que deberán sujetarse las autoridades de reacción inmediata, con la intención de lograr una eficaz identificación, retiro, reubicación, cuidado, y conservación de las diversas especies de



abejas y avispas que se llegaren a encontrar en situaciones de peligro en el Estado. Dicho protocolo se hace constar en el anexo único del presente instrumento.

**TRANSITORIO**

**ÚNICO.** El presente Acuerdo entrará en vigor al día de su publicación en el Periódico Oficial "El Estado de Colima".

Dado en la sede del Instituto para el Medio Ambiente y Desarrollo Sustentable del Estado de Colima, en el municipio de Comala, Colima, a los 19 días del mes de enero de 2023.

Por tanto, mando se imprima, publique, circule y observe.

**ESP. Angélica Lizeth Jiménez Hernández**  
Directora General del Instituto para el Medio Ambiente  
y Desarrollo Sustentable del Estado de Colima  
Firma.

## **ANEXO ÚNICO DEL ACUERDO POR EL QUE SE DA A CONOCER EL PROTOCOLO DE ACTUACIÓN PARA LA PROTECCIÓN DE ABEJAS Y AVISPAS DEL ESTADO DE COLIMA**

### Protocolo de Actuación para la Protección de Abejas y Avispas del Estado de Colima

#### **RESUMEN**

Una de las principales especies para la polinización de flores, cultivos y plantas es las utilizar otra palabra perteneciente a las abejas y avispas. Actualmente la atención que se le da a estos polinizadores, son por medio de métodos conocidos por la sociedad y que se volvieron mala praxis como: quema de colmenas, uso de plaguicidas, remoción física con agua y jabón, teniendo como resultado la muerte inminente de las colonias intervenidas.

Conocer del cuidado y la conservación de estas especies es de suma importancia para llevar a cabo efectivamente cada una de las fases que intervienen en la prevención, atención, contención y estancia final de abejas y avispas ante los llamados de atención realizados por la población en el estado. Es en virtud de lo anterior, en el presente documento se definen una serie de pasos a seguir por parte de las instituciones y productores involucrados en la respuesta a los reportes, añadiendo la responsabilidad de cada uno de los actores, generando de esta manera una guía que encamine los esfuerzos hacia el cumplimiento de los objetivos planteados.

Es clave la actuación del personal responsable de la primera respuesta ante llamado, ya que deberán realizar una inmediata identificación de abejas o avispas para el cuidado y la conservación de estas. Asimismo, dentro del presente protocolo se define el proceso de retiro y reubicación adecuado de las especies garantizando su supervivencia manejo y disposición final.

Para plantear una mejor robustez e integralidad del trabajo coordinado entre las distintas dependencias o instituciones públicas (en los tres órdenes de gobierno) e incluso con los productores privados, se diseñan estrategias clave, con el fin de generar las sinergias adecuadas para el cuidado, manejo e incluso disminuir la mortalidad de estas especies dentro de nuestro territorio.

Es por esta y otras más razones, que a continuación se proponen los siguientes procedimientos de actuación en la fase de retiro de la colonia o colmena in situ, sin dejar de mencionar que el protocolo se tiene que basar en una filosofía adaptativa, de mejora continua y participativa de los diferentes sectores. Esta herramienta no será una herramienta fija y año con año se verá modificada siempre con el fin de afinar las técnicas de coordinación, rescate, disminución de peligros y conservación de la especie.

#### **INTRODUCCIÓN**

Como es bien sabido por todos, las abejas y avispas son insectos de suma importancia para el ecosistema mundial; ya que una de estas especies es considerada el polinizador más eficiente del mundo y por ende el que mayor aporta al ciclo de vida de las plantas. Estos agentes polinizadores son conocidos comúnmente como abejas melíferas (*Apis mellifera*), siendo de las principales especies que son utilizadas para la polinización en apiarios de todo el orbe. Por su parte, las avispas además de llevar tareas de polinización, éstas pueden llegar a fungir un rol importante como controladores de plagas por colocar sus huevos dentro de hospederos, dejando ver la importancia que tienen estas especies en el ciclo de vida.

En los últimos años, pese al conocimiento que se tiene sobre la importancia que tienen las abejas y avispas a nivel mundial, las poblaciones de estas especies han estado disminuyendo drásticamente lo que ha generado un riesgo latente para la sustentabilidad alimentaria a nivel mundial, debido al uso excesivo de plaguicidas o el control inadecuado de las mismas (Dai *et al.*, 2018). Además, en los últimos años el crecimiento del desarrollo urbano ha propiciado que estas especies habiten dentro de las zonas urbanas (sobre todo en casas habitación, escuelas, parques y jardines), y se desencadene la interacción entre abejas y avispas con la población urbana, lo que nos pudiera poner en riesgo latente por interactuar intencional o accidentalmente con alguna colonia de estas especies.

Es derivado de lo anterior, que en diferentes áreas del orbe se han propuesto diversas metodologías o guías que indiquen el proceso a realizar en caso de tener un reporte sobre la presencia de colonias ya sea de abeja o avispas, garantizando la salvaguarda tanto de estas especies de insectos, como de la población que esté expuesta a la picadura de alguna de estas. Y pese al arduo trabajo realizado en la materia, muchos de estos instrumentos no son del todo claros, quedando muy ambiguo el conocimiento de qué hacer en caso de encontrarse en situaciones de riesgo por abejas y avispas, es por eso, la importancia de plantear estructuras y lineamientos para conocer las opciones de acción, durante y después de la detección de una colonia de abejas y avispas que pueda poner en riesgo la integridad de las personas.

Además de contar con el presente instrumento, se debe trazar un marco normativo robusto, que, de garantía de protección a estas especies y a su vez, propicie la correcta coordinación entre los distintos actores institucionales y sea guía,

principalmente, a los cuerpos de Protección Civil, quienes interfieren ante el llamado y dan las primeras atenciones hacia estas especies, además, para que se garantice su eficaz retiro, reubicación, cuidado, protección y conservación.

### **OBJETIVO GENERAL**

Promover buenas prácticas para la eficaz identificación, retiro, reubicación, cuidado, y conservación de las abejas y avispas de las ciudades en el Estado de Colima.

### **OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

1. Especificar el proceso de actuación ante los reportes de abejas y/o avispas que representen un riesgo para la población.
2. Establecer la ruta para el adecuado manejo de los enjambres de abejas y avispas, garantizando la conservación y cuidado de las especies.

### **ANTECEDENTES**

En México a pesar de que contamos con leyes que protegen a los polinizadores, éstas aún no han sido aterrizadas a la operatividad funcional dentro de las ciudades y se evocan a generalidades de protección y no de manejo ante riesgos o de sus protocolos de actuación. En este sentido los organismos que procuran el cuidado de riesgos para la ciudadanía son los que han actuado de diversas maneras para atender los llamados de auxilio de la población en este caso Bomberos y Protección Civil atienden conforme a su propio sentido común.

Sin embargo, al brindar la atención ante el reporte de estos insectos, frecuentemente optan por su eliminación. Por lo que con este instrumento queremos resaltar la importancia de los organismos encargados del seguimiento y monitoreo ambiental, como instituciones que forman un componente fundamental en los procedimientos; y así, garantizar la protección de las especies después de su captura en el sitio donde sea reportado.

Actualmente, Protección Civil y Bomberos atienden los incidentes y emergencias que reportan los ciudadanos a través de la línea 911 o llamadas directas a sus oficinas, haciendo un esfuerzo adicional a sus funciones y competencias, dado que la competencia de esta tarea no está bien definida a menos de que se trate de un riesgo inminente para la población; además de que tienen que utilizar recursos de su presupuesto para atender el llamado de la ciudadanía, a pesar de que en muchos casos la sola presencia de abejas principalmente *Apis mellifera* no representen riesgo para la población.

En estos casos, este protocolo pretende definir las áreas de competencia jurisprudencia y los pasos en que se pudiera realizar la atención en las ciudades ante la presencia de abejas y avispas, esto a basándose en la identificación primeramente del organismo y la información sobre, definiendo las características principales de comportamientos fisiológicos de la especie.

Como parte de este protocolo, se propone también que los productores locales se sumen y apoyen a determinar sitios transitorios o de reubicación definitiva para las abejas. Estos sitios pueden ser apiarios para su debido manejo, o ubicarlos en zonas silvestres con las condiciones adecuadas para su supervivencia; en cualquiera de estas dos opciones, estos espacios deben tener algunas consideraciones que garanticen el hábitat apropiado y el mantenimiento de las colonias.

### **MARCO JURÍDICO**

Para fundamentar el objetivo que tiene el presente instrumento, la Administración Pública Estatal está precedida de una serie de lineamientos que regulan las acciones relacionadas con la protección de las diferentes especies de abejas y avispas, permitiendo dar transparencia a las operaciones que se realizarán y que se ajustan al marco jurídico, por lo que el particular instrumento tiene garantía de que los actos de la administración pública no son arbitrarios, sino por el contrario, se realizan sujetándose a las normas legales. Por lo que, la autoridad y responsabilidad del presente protocolo se ajusta al siguiente marco jurídico:

#### **Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos**

**Artículo 4.-** Toda persona tiene derecho a una alimentación nutritiva, suficiente y de calidad. El estado lo garantizará. Toda persona tiene derecho a un medio ambiente sano para su desarrollo y bienestar. El Estado garantizará el respeto a este derecho. El daño y deterioro ambiental generará responsabilidad para quien lo provoque en términos de lo dispuesto por la ley.

#### **Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA)**

**Artículo 1.-** La presente Ley es reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos que se refieren a la preservación y restauración del equilibrio ecológico, así como a la protección al ambiente,

en el territorio nacional y las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción. Sus disposiciones son de orden público e interés social y tienen por objeto propiciar el desarrollo sustentable y establecer las bases para:

- Garantizar el derecho de toda persona a vivir en un medio ambiente sano para su desarrollo, salud y bienestar;
- Definir los principios de la política ambiental y los instrumentos para su aplicación;
- La preservación, la restauración y el mejoramiento del ambiente;
- La preservación y protección de la biodiversidad, así como el establecimiento y administración de las áreas naturales protegidas; y
- El aprovechamiento sustentable, la preservación y, en su caso, la restauración del suelo, el agua y los demás recursos naturales, de manera que sean compatibles la obtención de beneficios económicos y las actividades de la sociedad con la preservación de los ecosistemas.

**Artículo 39.-** Las autoridades competentes promoverán la incorporación de contenidos ecológicos, desarrollo sustentable, mitigación, adaptación y reducción de la vulnerabilidad ante el cambio climático, protección del ambiente, conocimientos, valores y competencias, en los diversos ciclos educativos, especialmente en el nivel básico, así como en la formación cultural de la niñez y la juventud.

### **Ley General de Vida Silvestre**

**Artículo 8.-** Los gobiernos de las entidades federativas, los Municipios y las demarcaciones territoriales de la Ciudad de México, así como el Gobierno Federal ejercerán sus atribuciones en materia de conservación y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre, de conformidad con lo previsto en los siguientes artículos.

**Artículo 10.-** Corresponde a las entidades federativas, de conformidad con lo dispuesto en esta Ley y en las demás disposiciones aplicables, ejercer las siguientes facultades:

La formulación y conducción de la política estatal sobre la conservación y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre la que, en todo caso, deberá ser congruente con los lineamientos de la política nacional en la materia.

**Artículo 24.-** En las actividades de conservación y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre se respetará, conservará y mantendrá los conocimientos, innovaciones y prácticas de las comunidades rurales que entrañen estilos tradicionales de vida pertinentes para la conservación y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre y su hábitat y se promoverá su aplicación más amplia con la aprobación y la participación de quienes posean esos conocimientos, innovaciones y prácticas. Asimismo, se fomentará que los beneficios derivados de la utilización de esos conocimientos, innovaciones y prácticas se compartan equitativamente.

### **Ley Federal Apícola**

**Artículo 2.-** La presente ley tiene por objeto lo siguiente:

- I. Reconocer a las abejas como especie de protección prioritaria en toda la República Mexicana, para la conservación de la biodiversidad.
- II. Promover a través de la educación, la concientización en la sociedad sobre el respeto, cuidado, protección, conservación y el amor por las abejas.
- III. Establecer las normas legales que vengán a proteger la especie de las diversas actividades humanas que afectan la vida natural de las abejas.
- IV. Fomentar mecanismos de apoyo a los particulares que den albergue y resguardo a la especie en peligro.
- V. Fomentar la participación del sector privado y social, para el cumplimiento de la finalidad de la Ley Federal Apícola.
- VI. Establecer las normas y criterios para observar, organizar, mantener, proteger, fomentar, investigar, desarrollar tecnológicamente la industria y la sanidad, todo lo relacionado con las abejas.
- VII. Homologar a la abeja al nivel del ganado vacuno, considerando el robo de la especie, como delito de abigeato, establecido en el Código Penal Federal.
- VIII. Considerar la miel como alimento perfecto, principal y de canasta básica para la salud de la sociedad y vida humana.

## Ley General de Protección Civil

Tiene por objeto establecer las bases de coordinación entre los tres órdenes de gobierno en materia de protección civil, el cual proporciona la protección y la asistencia a los ciudadanos ante cualquier emergencia, con el fin de salvaguardar las vidas humanas, los bienes y el entorno en el que vive.

## Estrategia Nacional para la Conservación y Uso Sustentable de los Polinizadores

En años recientes, se generó como herramienta de política pública la Estrategia Nacional para la Conservación y Uso Sustentable de los Polinizadores (ENCUSP, 2021). Dicha herramienta contribuye con acciones y medidas para la protección de los polinizadores y sus servicios ecosistémicos.

## Constitución Política del Estado Libre y Soberano de Colima

**Artículo 2.-** Toda persona tiene derecho:

IX. A vivir en un medio ambiente sano y seguro para su desarrollo y bienestar.

El daño y deterioro ambiental generará responsabilidad para quien lo provoque, en términos de lo dispuesto por la ley.

## Ley Apícola del Estado de Colima

**Artículo 1.-** Esta Ley tiene como principales objetivos la protección, reglamentación y desarrollo tecnológico de las explotaciones apícolas en el Estado; así como la organización de los productores, la cría, explotación y mejoramiento genético de las abejas, la industrialización de sus productos y subproductos.

**Artículo 2.-** Se declara de utilidad pública e interés social todas las acciones encaminadas a incrementar la producción y la productividad apícola, organización, mejoramiento, aprovechamiento de los productos y subproductos apícolas, y la protección sanitaria de las abejas.

## ATRIBUCIONES

La elaboración de este protocolo se realizó con la participación de las ya mencionadas instancias, fueron un total de 4 sesiones presenciales, 1 de manera virtual, en cada una de las sesiones se establecieron mesas de trabajo para abundar en las distintas fases del protocolo, se generaron actividades de coordinación, el reparto de las tareas asignadas, las propuestas, las acciones a realizar por cada una de las instituciones y discusiones sobre las mismas, de esta forma fue como se fue conformando y detallando el actual documento, la participación de cada una de los involucrados fue fundamental para que el documento tuviera certeza técnica y teórica, acciones que desde las responsabilidades ambientales de cada uno de los involucrados podemos encaminar esfuerzos para el cumplimiento de los objetivos.

Instituciones participantes	Atribuciones
Instituto para el Medio Ambiente y Desarrollo Sustentable (IMADES)	Gestión de espacios para la reubicación de las especies. Condicionar trámites que ingresen al Instituto para la obtención de recursos para el fin de obtener equipos y herramientas para apicultores e instituciones de emergencia. Cruce de información para la obtención de resultados.
Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural	Gestión de equipos y herramientas. ( Implementar las políticas públicas para la protección de las abejas) ( Desarrollar proyectos para productores de abeja).
Unidad Estatal de Protección Civil y Bomberos	Atención a emergencias. Coordinación con otras instituciones.
Universidad de Colima	Capacitaciones en la materia. Entrenamiento en la materia.

	Conocimiento teórico.
Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. (INIFAP)	Capacitación en la materia.
Iniciativa Privada	Donación de equipos Donación de espacios para Convenios de colaboración con las instancias involucradas.
Apicultores o Sistema Producto Apícola	Colaboración en acciones de rescate. Capacitación en la materia.

**PROCEDIMIENTOS PARA LA ATENCIÓN DE REPORTES**

Para cumplir con los objetivos del presente documento, se realizará de manera coordinada todo el procedimiento debido a que en cada etapa se verán involucradas las diferentes instancias, por lo que a continuación se enlistan cada una de las fases del proceso de actuación.

**Fase previa. De la preparación a las instancias respondientes o de atención.**

Capacitación.

Entrenamiento.

Actualización sobre el manejo y protección de las abejas y avispas.



En esta fase intervienen el IMADES, la Secretaría de Agricultura, la Universidad de Colima, las Unidades de Protección Civil y los apicultores.

Adquisición y mantenimiento de equipos y/o herramientas.

Redacción de procedimientos operativos normalizados.

**Fase inicial. De la atención a reportes**

Adquisición y mantenimiento de equipos y/o herramientas.

Atención del llamado.

Valoración del reporte (las áreas de C5i y Protección Civil deberán seguir la ruta de respuesta acorde al semáforo de atención).



En esta fase intervienen el C5i, las Unidades Protección Civil y los apicultores.

Actualización sobre el manejo y protección de las abejas y avispas.

Redacción de procedimientos operativos normalizados.

**Fase de activación. De la operación de las instancias respondientes.**

Búsqueda y localización de enjambres o colmenas.

La elección del método de retiro de enjambres o colmenas.

Atención del retiro de enjambres o colmenas.



En esta fase intervienen las Unidades Protección Civil y los apicultores.

Atención de la población humana o animales afectados.

Traslado de la colmena o enjambre.

**Fase de desactivación. De la evaluación de la operación.**

Registro de datos de la operación.

Recolección y revisión del equipo utilizado.

Información de la situación final.



En esta fase intervienen las Unidades Protección Civil, los apicultores e IMADES.

Revisión, evaluación, registro y documentación de la operación para la evaluación anual del procedimiento.

**Fase de difusión. De la comunicación de la importancia de abejas y avispas.**

Se realizarán programas de educación ambiental formal e informal sobre la importancia de los polinizadores.

Se realizará un programa de cultura de insectos polinizadores del estado.



En esta fase intervienen IMADES, Secretaría de Agricultura, Subsecretaría de Desarrollo Rural y Universidad de Colima.

Se diseñará una campaña de difusión en redes sociales o medios de comunicación para informar a la población sobre la importancia de abejas y avispas en el estado.

Asimismo, es importante incentivar el fortalecimiento institucional y para ello se deberá sesionar una reunión cada seis meses entre las instancias involucradas, con la finalidad de rescatar lecciones aprendidas y áreas de mejora. Si al final de estas reuniones de revisión se considera realizar modificaciones al presente instrumento se someterá a valoración de todas las instancias.

**ruta de respuesta ante reportes de enjambres y colmenas**

FASES		ACCIONES
<b>Llamada de reporte</b>		<p>El personal de C5i y de las Unidades de Protección Civil ya sea Estatal o las municipales, deberán realizar los siguientes cuestionamientos:</p> <p>¿Quién realiza la llamada?</p> <p>¿En qué punto se localiza el enjambre?</p> <p>¿Representa un potencial riesgo para los habitantes?</p> <p>¿Algún habitante ha tenido afectaciones?</p> <p>¿Qué características tiene el enjambre o panal (¿se ubica dentro de un árbol, vivienda, entre paredes, altura en la que se ubica, está en un paso peatonal o calle?).</p> <p>Si el enjambre o panal ha picado a los habitantes o es latente la picadura se solicita el envío de fotos o videos a los WhatsApp o redes sociales manejadas por C5i o las Unidades de Protección Civil.</p> <p>Se deberá realizar el registro de la información obtenida ante la llamada de reporte para alimentar la base de datos que ayudarán al posterior análisis.</p>
<b>Preparación, aproximación y arribo a la zona</b>		<p>Alistamiento de equipo de protección personal, herramientas, equipos y accesorios.</p> <p>Cruce de información con los organismos participantes en el protocolo (¿fue reportado a otra instancia?).</p> <p>Coordinación con los organismos de reubicación: apicultores, Unidades de Protección Civil y Bomberos para activar la operación.</p> <p>Visita de evaluación.</p> <p>Dictamen, basado en un semáforo (verde, amarillo, rojo).</p>
<b>O p e r a c i ó n</b>	<b>3.1 Activación y Movilización (Verde)</b>	Llegada al sitio, contacto con quien reporta.
		Observación de las condiciones en donde se encuentra el enjambre.
		Informar a quien reporta las instrucciones posteriores. ( se sugiere acordonar el área).
		Informar a la base de datos de apicultores locales para su atención conjunta.
		Esperar 72 horas como máximo, en observación.
		Si después de las 72 horas el enjambre no se movió. Aplicar algunos de los métodos de rescate, según sea el caso (embudo, aspiradora, bolsa).
		Transporte hacia sitios de disposición.



	<b>3.2 Activación y Movilización (Amarillo)</b>	Llegada al sitio, contacto con quien reporta.
		Evacuación y/o resguardo de personas en riesgo, animales.
		Acordonamiento y señalización de la zona.
		Informar a la base de datos de apicultores locales para su atención conjunta.
		Aplicación de algunos de los métodos de rescate, según sea el caso (embudo, aspiradora, bolsa)
		Captura.
		Transporte.
		Informar a quien reporta las instrucciones posteriores.
	<b>3.3 Activación y Movilización (Rojo)</b>	Reporte de víctimas.
		Arribo a la zona.
		Evacuación y/o resguardo de personas en riesgo, animales.
		Informar a la base de datos de apicultores locales para su atención conjunta.
		Aplicación de algunos de los métodos de rescate, según sea el caso (embudo, aspiradora, bolsa o en su caso eliminación).
		Captura y transporte.
<b>4.Desactivación</b>	Reporte de situación final.	
	Finalización del reporte.	
	Colocar la colmena en cuarentena al llegar al sitio de disposición final.	
	Seguimiento en sitios de disposición final.	

**CATEGORIZACIÓN DEL GRADO DE EXPOSICIÓN ANTE EL PELIGRO DE PICADURA POR ABEJAS O AVISPAS.**

CATEGORÍA	CRITERIO	RESPONSABLES	MÉTODO PARA APLICAR
Verde	No existen víctimas.	Apicultores	Reubicación / Métodos de rescate / Indicaciones verbales
	Áreas alejadas de zonas urbanas.		
	Posicionamientos altos sin que exista riesgos de ataque.		

	Posicionamientos al interior de los árboles sin que exista riesgo de ataque (a menos que se les moleste). Posicionamientos en zonas urbanas donde no exista riesgo de picaduras, por la lejanía de su ubicación (paredes, postes de luz, espectaculares). Zonas poco transitadas. Llamado para una reubicación planeada.		
Amarillo	Oficinas con afluencia de personal. Escuelas públicas en general. Jardines con alta afluencia, que no sea posible delimitar, y con incidencias de picaduras reportadas. Zonas urbanas muy transitadas con riesgo potencial de picaduras. Dentro de casa habitación, donde es necesario reubicación de especies. Llamado para una reubicación planeada.	Apicultores / Secretaría de Agricultura/ Unidades de Protección Civil	Reubicación / Métodos de rescate / Indicaciones verbales
Rojo	Múltiples víctimas / picaduras. Zonas con alto reporte de picaduras por enjambrazón. Abejas con altos niveles de estrés en zonas pobladas.	Unidades de Protección Civil y/o S. Agricultura	Eliminación

**PROCEDIMIENTO PARA LA REUBICACIÓN DE ENJAMBRES Y COLONIAS ESTABLECIDAS DE ABEJAS Y AVISPAS**

Para realizar las acciones de reubicación de enjambres y colonias establecidas ya sea de abejas y avispas, los integrantes de las unidades de protección civil estatal y municipal deberán apoyarse con los apicultores registrados en cada municipio, analizando el contexto de cada reporte y la categorización que se le asigne.

Una vez realizado lo anterior, se deberá determinar el método o métodos más adecuado para llevar a cabo la reubicación de los enjambres o colonias de abejas y avispas. Los métodos que se describirán a continuación deberán ser seleccionados con el respaldo y opinión de los apicultores, debido a la experiencia que tienen y con ello garantizar, la seguridad de los ciudadanos y la sobrevivencia de las abejas y avispas al momento de la extracción y traslado.

Es importante mencionar que en algunas ocasiones se presentarán situaciones en donde se deberá de optar por la eliminación parcial/total de estos insectos, en los casos que sea necesario se deberán de emplear los métodos de eliminación descritos.

**Métodos de retiro**

- **Embudo:** Se emplea este método del escape de abejas, cuando el enjambre es introducido en un sitio inaccesible y no se desea romper el habitáculo en el que están. Para esto se instala un embudo de malla metálica en horario

nocturno, que rodea completamente la piquera. El embudo debe tener un orificio de salida justo del tamaño de la abeja, de esta manera al día siguiente las abejas encontrarán la salida, pero no la entrada.

Es importante dejar una colmena de madera con un par de cuadros de cera con reservas de miel y polen, para que las abejas al dar por perdida la colmena y sentirse huérfanas sin la feromona de la reina, se reubiquen en la nueva colmena. Al cabo de un mes, todas las crías habrán nacido y abandonado la colmena, y así se encontrarán en la nueva.

- **Pinzas:** Para iniciar con este método, se pone humo para tranquilizar las abejas, es importante tener clara la posición del panal; luego, se procede a poner una caja cerca al panal y que las abejas puedan ir entrando y saliendo de esta caja. Previo a cortar los panales, se les debe poner un poco más de humo, para correr menos riesgo de picadura.

Al cortar el panal, cada uno se presiona con una pinza diferente como se muestra en la Figura 3, para luego colocar en la caja. Después de retirados todos los panales, se verifica que hayan quedado bien puestos en la caja, procediendo a echar más humo para que salgan del lugar donde están ubicadas y obstaculizando el lugar con más humo y papel u otros implementos que ayuden a esto. Después de unos minutos, se espera un rato para que las abejas que salieron entren a la caja donde están los panales tomados con pinzas.

- **Aspiradora:** Este método es el más útil para retirar cualquier tipo de enjambre, sobre todo los que ya están establecidos. Es importante utilizar el ahumador para reducir el tiempo de intervención y la mortalidad de las abejas, garantizando la supervivencia de la colonia (H. Ayuntamiento de Zapopan, 2019).
- **Saco/Bolsa:** Con este método hay dos maneras: la primera es utilizando una bolsa caza enjambres, la que puede estar fabricada de la misma tela del velo. Este se hace dejando caer el enjambre directamente en la caja que será la cámara de cría; para ello es necesario golpear el objeto del cual se cuelga el mismo, de manera que la mayor parte de las abejas queden dentro.

Si la reina ha entrado, todas las abejas lo harán. Si la operación se realiza durante el día, hay que dejar la caja en el lugar donde estaba colgando el enjambre para que las abejas pecoreadoras y exploradoras puedan regresar y unirse a la nueva colmena, no es permitido en apicultura dejar las pecoreadoras abandonadas, pues esta es la fuerza que dará vida a la misma.

Es importante que la persona que proceda a implementar el método de retiro conozca lo siguiente:

1. La reina al ser esquivada tratará de abandonar la nueva casa. Para evitar la fuga, es necesario colocar una trampa que impida la salida de la reina, esta puede ser fabricada a partir de un excluidor de reina.
2. Al anochecer es el mejor momento para trasladarlas al apiario. Cuando se trasladan abejas es necesario cerrar las piqueras de las colmenas y usar una tapa transportadora que permita la libre circulación de aire.
3. Al enjambre hay que proporcionarle marcos con cera estampada. Verificar que tenga crías, polen y miel: Las abejas por instinto nunca abandonan los hijos, proporcionar crías es muy buena idea para que acepten la nueva, lo mismo que miel y polen si se dispone de los mismos o hacer uso de la alimentación artificial.

### **Métodos de eliminación**

La aplicación de estos métodos será estrictamente empleada por elementos de protección civil y/o personal de la Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural, los apicultores que coadyuven en situaciones de eliminación parcial o total de enjambres de abejas/avispa deberán estar bajo la coordinación y supervisión de elementos de protección civil.

**Asfixia.** Cierre de las entradas si el nido se encuentra en cavidades de postes, árboles, paredes. Para esto se debe de utilizar materiales que permitan sellar de forma permanente el lugar donde se encuentren.

**Aplicación de humo con Nitrato de Amonio.** Utilizar nitrato de amonio en el ahumador y ahumar directamente sobre las abejas/avispa, una vez que se encuentren resguardadas las personas en riesgo o afectadas. Se recomienda recoger las abejas intoxicadas.

**Fuego.** Con la utilización de un lanzallamas alimentado por gas, se queman las abejas. Este método es recomendado sobre todo cuando las abejas se encuentran altamente defensivas y provocan múltiples picaduras. La eliminación de las abejas puede ser solamente parcial, es decir dirigir el fuego hacia las abejas que se encuentran volando y/o al nido.

## ZONAS DE RESGUARDO PROVISIONAL

Se han definido tres zonas de resguardo provisionales de las colmenas, estos sitios son enunciativos, más no limitativos y nos permiten iniciar con la acción de este protocolo, sin que en un futuro podamos limitar la suma de espacios o actores, sino al contrario, se esperaría una afluencia mayor de personas interesadas.

## COLMENAS DE ADOPCIÓN

Para el caso de que los apicultores estén interesados en adoptar los enjambres o colmenas reubicadas podrán realizarlo, siempre y cuando cumplan con las buenas prácticas que se establecen en el Manual de "Buenas Prácticas Pecuarias en la Producción Primaria de Miel"; debiendo llenar el formato de registro de la adopción, con la intención de retroalimentar al análisis del presente instrumento y sus respectivas mejoras. Al momento de la elaboración del presente instrumento se tienen los siguientes sitios de adopción de colmenas:

**Sitio 1.** Apiario en las instalaciones de la empresa Citrojugo. Ubicación en el municipio de Tecomán.

**Sitio 2.** Apiario en el Fraccionamiento Las Carretas. Ubicación en el municipio de Colima en la comunidad de El Alpuyequito. Fraccionamiento Las Carretas.

**Sitio 3.** Apiario La Colmena Del Abuelo.

## BIBLIOGRAFÍA

1. **Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural (2021).** Protocolo de Atención para la Captura y Aprovechamiento de Enjambres de Abejas Melíferas. Gobierno de México.
2. **H. Ayuntamiento de Zapopan (2019).** Dictamen Municipal de Manejo de Enjambres. <https://www.zapopan.gob.mx/v3/noticias/presenta-zapopan-protocolo-de-actuacion-para-la-proteccion-de-enjambres-de-abejas-y>.
3. **Ley Apícola del Estado de Colima.** Publicado el 17 de mayo de 2002. Última reforma el 24 de marzo de 2018 (Colima, México).
4. **Ley General de Protección Civil.** Publicado el 24 de octubre de 2011. Última reforma el 30 de diciembre de 2020 (Colima, México).
5. **Sánchez, E., Et. al, (2020).** Protocolo para el Manejo de incidentes y emergencias por la presencia de la abeja *Apis mellifera* (Hymenoptera: Apidae) en la zona urbana de Medellín, garantizando la preservación y cuidado de la especie. Capítulo 6.
6. **Sánchez Castaño, E, Peláez Correa, J, Giraldo Mejía, J y Parra Marín, M. (2020).** Protocolo para el manejo de incidentes y emergencias por la presencia de la abeja *Apis mellifera* (Hymenoptera: Apidae) en la zona urbana de Medellín, garantizando la preservación y cuidado de la especie. Sello Editorial Tecnológico de Antioquia.

### ANEXO 1. De las definiciones

- **Agente afectable:** Sistema compuesto por el hombre y su entorno físico, sobre el cual pueden obrar los efectos destructivos del agente perturbador o calamidad.
- **Agente perturbador:** Acontecimiento que puede impactar a un sistema afectable (población y entorno) y transformar su estado normal en un estado de daños que pueden llegar al grado de desastre; por ejemplo, sismos, huracanes, incendios, etcétera. También se le llama calamidad, fenómeno destructivo agente destructivo, sistema o evento perturbadores.
- **Auxilio:** Respuesta de ayuda a las personas en riesgo o las víctimas de un siniestro, emergencia o desastre, por parte de grupos especializados públicos o privados, o por las unidades municipales de protección civil, así como las acciones para salvaguardar los demás agentes afectables.
- **Accidente:** Es todo acontecimiento anormal, no deseado, súbito y violento, que tiene como consecuencia una lesión orgánica independiente de su gravedad.
- **Captura:** Actividad de manejo realizada por personal especializado para obtener el enjambre o colonia silvestre de abejas, con la finalidad de ser reubicados y aprovechados.
- **Colonia silvestre:** Familia de abejas establecida que consta de varios miles de abejas obreras, que generalmente tienen una reina con o sin zánganos, panales, capaces de mantenerse y reproducirse.

- **Emergencia:** Situación anormal que puede causar un daño a la sociedad y propiciar un riesgo excesivo para la seguridad e integridad de la población en general, generada o asociada con la inminencia, alta probabilidad o presencia de un agente perturbador.
- **Enjambre:** Familia de abejas en tránsito que abandonó la colonia original para establecerse en otro lugar.
- **Incidente:** Todo acontecimiento anormal no deseado, súbito y violento como consecuencia del cual bajo circunstancias ligeramente diferentes pudo ocasionar una lesión orgánica o daños a un objeto.
- **Mitigación:** Es toda acción orientada a disminuir el impacto o daños ante la presencia de un agente perturbador sobre un agente afectado.
- **Padrón de apicultores:** Listado de aquellos productores apícolas capacitados e interesados en la recuperación y aprovechamiento de enjambres de abejas.
- **Peligro:** Es una fuente que puede lesionar a una persona.
- **Riesgo:** Es la interacción del ser humano con una fuente de peligro, medida de la magnitud de los daños frente a una situación peligrosa.
- **Reubicación:** Actividad que se realiza a efecto de proporcionar al enjambre o colonia silvestre de abeja capturado, la posibilidad de ser ubicado en un apiario para ser aprovechado dentro de la actividad apícola.
- **Sitios de adopción de colmenas:** Lugar definitivo de estancia para las colmenas.
- **Solicitante:** Persona que realiza el reporte sobre la presencia de un enjambre o colonia silvestre de abejas para su atención.
- **Vulnerabilidad:** Nivel de susceptibilidad de un sistema o de incapacidad para afrontar los efectos adversos.
- **Zonas de resguardo:** Ubicación temporal donde se resguardan las abejas por determinado tiempo.

## ANEXO 2. De las Mesas de trabajo

Para la realización de este protocolo el trabajo de proyección en equipo fue indispensable para tomar en cuenta todos los puntos de vista y para que fuera funcional al momento de llevarlo a cabo. A continuación, se puede observar a las dependencias participantes y autoras en todo este proceso de construcción.

### Mesa Preparativa

Responsable: Ricardo Tinoco Rivera (Secretaría de Agricultura)

Integrantes: Secretaría de Agricultura, IMADES, Universidad de Colima, Asociaciones Civiles.

### Mesa Recepción de llamadas de atención

Responsable: Sara Vázquez (Producción para el Bienestar)

Integrantes: Secretaría de Agricultura, Producción para el Bienestar, Subsecretaría de Agricultura, Secretaría de Seguridad (C5), Unidad Estatal de Protección Civil y Unidades Municipales de Protección Civil y Bomberos.

### Mesa Operación

Responsable: Azael Carrasco (Unidad Estatal de Protección Civil)

Integrantes: Unidad Estatal de Protección Civil y Unidades Municipales de Protección Civil y Bomberos, Apicultores, Frente en Defensa del Maíz.

### Mesa Desactivación de la Operación

Responsable: Emilio Mancilla (IMADES)

Integrantes: Secretaría de Agricultura, IMADES, Unidad Estatal de Protección Civil y Unidades Municipales de Protección Civil y Bomberos, Apicultores, Frente en Defensa del Maíz.

### Mesa Difusión/Comunicación

Responsable: Omar Ramírez (Frente en Defensa del Maíz)

## ANEXO 3. Listado de especies de abejas y avispas en el Estado de Colima

Familia	Especie	Nombre común	Riesgo
Apidae	<i>Apis mellifera</i>	Abeja mielera	Rojo
Halictidae	<i>Augochlora spp.</i>	Abeja del sudor	Verde
Apidae	<i>Bombus ephippiatus</i>	Abejorro mesoamericano	Verde
Apidae	<i>Bombus weisi</i>	Abejorro terciopelo	Verde
Apidae	<i>Centris spp.</i>	Abeja bicolor/ abeja colectora de aceites	Verde
Apidae	<i>Cephalotrigona eburneiventer</i>	Sin nombre	Verde
Apidae	<i>Ceratina sp.</i>	Sin nombre	Verde
Colletidae	<i>Colletes sp.</i>	Abeja celofán	Verde
Apidae	<i>Epicharis elegans</i>	Sin nombre	Verde
Apidae	<i>Exomalopsis spp.</i>	Sin nombre	Verde
Apidae	<i>Frieseomelitta nigra</i>	Abeja zopilote	Verde
Halictidae	<i>Halictus ligatus</i>	Sin nombre	Verde
Halictidae	<i>Lasioglossum (Dilictus) spp.</i>	Sin nombre	Verde
Apidae	<i>Lestrimelitta chamelensis</i>	Sin nombre	Verde
Megachilidae	<i>Megachile sp.</i>	Sin nombre	Verde
Apidae	<i>Melipona beecheii</i>	Jicote manso	Verde
Apidae	<i>Melipona colimana</i>	Sin nombre	Verde
Apidae	<i>Melissodes tepaneca</i>	Sin nombre	Verde
Apidae	<i>Melitoma marginella</i>	Sin nombre	Verde
Apidae	<i>Nannotrigona perilampoides</i>	Chicopipe	Verde
Apidae	<i>Partamona bilineata</i>	Sin nombre	Verde

<b>Familia</b>	<b>Especie</b>	<b>Nombre común</b>	<b>Riesgo</b>
Apidae	<i>Peponapis azteca</i>	Sin nombre	Verde
Apidae	<i>Peponapis crassidentata</i>	Sin nombre	Verde
Apidae	<i>Peponapis utahensis</i>	Sin nombre	Verde
Apidae	<i>Plebeia frontalis</i>	Abeja güerita	Verde
Apidae	<i>Plebeia manantlensis</i>	Sin nombre	Verde
Apidae	<i>Plebeia moureana</i>	Maya: Us kab, Yaaxich	Verde
Andrenidae	<i>Protandrena spp</i>	Sin nombre	Verde
Halictidae	<i>Pseudaugochlora graminea</i>	Abeja esmeralda	Verde
Apidae	<i>Scaptotrigona hellwegeri</i>	Abeja bermeja sin aguijón	Verde
Apidae	<i>Trigona fulviventris</i>	Abeja color naranja Maya: Comasachi, Muul kab	Verde
Apidae	<i>Trigonisca pipioli</i>	Maya: Chachem, Picab, Puup	Verde
Apidae	<i>Xenoglossa gabbii</i>	Sin nombre	Verde
Apidae	<i>Xylocopa fimbriata</i>	Abejorro carpintero	Verde
Apidae	<i>Xylocopa mexicanorum</i>	Abejorro carpintero mexicano	Verde
Vespidae	<i>Polistes canadiensis</i>	Avispa borracha o patona	Amarillo
Vespidae	<i>Polistes dorsalis</i>	Avispa de papel Maya: Sanabsus	Amarillo
Vespidae	<i>Polistes instabilis</i>	Avispa guitarrilla o avispa zapatona	Amarillo
Vespidae	<i>Polibya occidentalis</i>	Camoatí de Bandas Amarillas	Amarillo

**DEL GOBIERNO DEL ESTADO  
INSTITUTO PARA EL MEDIO AMBIENTE Y DESARROLLO SUSTENTABLE DEL ESTADO DE COLIMA**

**ACUERDO Y DOCUMENTO**

**RELATIVO A LA ESTRATEGIA PARA LA CONSERVACIÓN Y EL USO SUSTENTABLE DE LA BIODIVERSIDAD DEL ESTADO DE COLIMA.**

**ESP. ANGÉLICA LIZETH JIMÉNEZ HERNÁNDEZ**, DIRECTORA GENERAL DEL INSTITUTO PARA EL MEDIO AMBIENTE Y DESARROLLO SUSTENTABLE DEL ESTADO DE COLIMA, CON FUNDAMENTO EN EL ARTÍCULO 60 DE LA CONSTITUCIÓN POLÍTICA DEL ESTADO LIBRE Y SOBERANO DE COLIMA, Y EN EJERCICIO DE LAS ATRIBUCIONES QUE LE CONFIEREN LOS ARTÍCULOS 46 DE LA LEY ORGÁNICA DEL PODER EJECUTIVO Y DE LA ADMINISTRACIÓN PÚBLICA DEL ESTADO DE COLIMA, 9, 11 PÁRRAFO PRIMERO DE LA LEY DEL PROCEDIMIENTO ADMINISTRATIVO DEL ESTADO DE COLIMA Y SUS MUNICIPIOS, EL 18 FRACCIONES I, II, XIV, XX, XXXVIII Y 119 DE LA LEY AMBIENTAL PARA EL DESARROLLO SUSTENTABLE DEL ESTADO DE COLIMA, ASÍ COMO EL 5 FRACCIÓN I, II, III, V, Y TRANSITORIO SEXTO DEL DECRETO POR EL QUE SE CREA EL INSTITUTO PARA EL MEDIO AMBIENTE Y DESARROLLO SUSTENTABLE DEL ESTADO DE COLIMA, Y;

**CONSIDERANDO**

**PRIMERO.** Que la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos prevé a través de su artículo 4º que toda persona tiene derecho a gozar de un medio ambiente sano para su desarrollo y bienestar; a su vez, el artículo 27º señala que el derecho y correlativo deber que tiene el Estado de regular el aprovechamiento de los recursos naturales para cuidar su conservación y evitar su destrucción.

**SEGUNDO.** Que las obligaciones derivadas de los artículos constitucionales citados se ven concretadas a través de la Ley General de Equilibrio Ecológica y Protección al Ambiente puesto que es la ley reglamentaria para la preservación y restauración del equilibrio ecológico, así como la protección de la biodiversidad y del ambiente en general, definiendo por medio de su artículo 3º, fracción IV, el concepto de biodiversidad, como la variabilidad de organismos vivos de cualquier fuente y comprende la diversidad dentro de cada especie, entre las especies y de los ecosistemas.

**TERCERO.** Que en apego a las formalidades previstas en el artículo 133 constitucional, México firmó el 13 de junio de 1992, y ratificó el 11 de marzo 1993, el Convenio sobre la Diversidad Biológica (CDB), primer tratado multilateral que aborda la biodiversidad como un asunto de importancia mundial, y que demuestra la preocupación ante su deterioro y reconoce su importancia para la viabilidad de la vida en la Tierra y el bienestar humano.

Dicho tratado tiene por objeto la conservación de la diversidad biológica, la utilización sostenible de sus componentes y la participación justa y equitativa en los beneficios que se deriven de la utilización de los recursos genéticos, mediante, entre otras cosas, un acceso adecuado a esos recursos y una transferencia apropiada de las tecnologías pertinentes, así como una financiación apropiada.

**CUARTO.** Que en la décima reunión de la Conferencia de las Partes (COP 10) en el marco del Convenio sobre la Diversidad Biológica, celebrada en octubre de 2010 en Nagoya, Japón, fue adoptado para el período 2011-2020 un Plan Estratégico para la Diversidad Biológica, mismo que se constituye como un marco de acción para todos los países para salvar la diversidad biológica y mejorar sus beneficios para las personas. Reconociendo la urgente necesidad de acción, la Asamblea General de Naciones Unidas ha declarado del 2011 al 2020 como el Decenio de las Naciones Unidas sobre la Biodiversidad. Dicho plan estratégico incluye las Metas de Aichi para la Diversidad Biológica, que consisten en las siguientes:

**Objetivo estratégico A:** *Abordar las causas subyacentes de la pérdida de la diversidad biológica mediante la incorporación de la diversidad biológica en todo el gobierno y la sociedad.*

- Meta 1: Para 2020, a más tardar, las personas tendrán conciencia del valor de la diversidad biológica y de los pasos que pueden dar para su conservación y utilización sostenible.
- Meta 2: Para 2020, a más tardar, los valores de la diversidad biológica habrán sido integrados en las estrategias y procesos de planificación de desarrollo y de reducción de la pobreza nacionales y locales y se estarán integrando en los sistemas nacionales de contabilidad, según proceda, y de presentación de informes.
- Meta 3: Para 2020, a más tardar, se habrán eliminado, gradualmente o reformado los incentivos, incluidos los subsidios, perjudiciales para la diversidad biológica, a fin de reducir al mínimo o evitar los impactos



negativos, y se habrán desarrollado y aplicado incentivos positivos para la conservación y utilización sostenible de la diversidad biológica, de conformidad y en armonía con el Convenio y otras obligaciones internacionales pertinentes, tomando en cuenta las condiciones socioeconómicas nacionales.

- Meta 4: Para 2020, a más tardar, los gobiernos, empresas e interesados directos de todos los niveles habrán adoptado medidas o habrán puesto en marcha planes para lograr la sostenibilidad en la producción y el consumo y habrán mantenido los impactos del uso de los recursos nacionales dentro de límites ecológicos seguros.

**Objetivo estratégico B:** *Reducir las presiones directas sobre la diversidad biológica y promover la utilización sostenible.*

- Meta 5: Para 2020, se habrá reducido por lo menos a la mitad y, donde resulte factible, se habrá reducido hasta un valor cercano a cero, el ritmo de pérdida de todos los hábitats naturales, incluidos los bosques, y se habrá reducido de manera significativa la degradación y fragmentación.
- Meta 6: Para 2020, todas las reservas de peces e invertebrados y plantas acuáticas se gestionarán y cultivarán de manera sostenible, lícita y aplicando enfoques basados en los ecosistemas, de manera tal que se evite la pesca excesiva, se hayan establecido planes y medidas de recuperación para todas las especies agotadas, las actividades pesqueras no tengan impactos perjudiciales importantes en las especies amenazadas y en los ecosistemas vulnerables, y el impacto de la actividad pesquera en las reservas, especies y ecosistemas se encuentren dentro de límites ecológicos seguros.
- Meta 7: Para 2020, las zonas destinadas a agricultura, acuicultura y silvicultura se gestionarán de manera sostenible, garantizando la conservación de la diversidad biológica.
- Meta 8: Para 2020, se habrá llevado la contaminación, incluida aquella producida por exceso de nutrientes, a niveles que no resulten perjudiciales para el funcionamiento de los ecosistemas y para la diversidad biológica.
- Meta 9: Para 2020, se habrán identificado y priorizado las especies exóticas invasoras y vías de introducción, se habrán controlado o erradicado las especies prioritarias, y se habrán establecido medidas para gestionar las vías de introducción a fin de evitar su introducción y establecimiento.
- Meta 10: Para 2015, se habrán reducido al mínimo las múltiples presiones antropógenas sobre los arrecifes de coral y otros ecosistemas vulnerables afectados por el cambio climático o la acidificación de los océanos, a fin de mantener su integridad y funcionamiento.

**Objetivo estratégico C:** *Mejorar la situación de la diversidad biológica salvaguardando los ecosistemas, las especies y la diversidad genética.*

- Meta 11: Para 2020, al menos el 17% de las zonas terrestres y de las aguas interiores y el 10% de las zonas marinas y costeras, especialmente las que revisten particular importancia para la diversidad biológica y los servicios de los ecosistemas, se habrán conservado por medio de sistemas de áreas protegidas administrados de manera eficaz y equitativa, ecológicamente representativos y bien conectados, y de otras medidas de conservación eficaces basadas en áreas, y estas estarán integradas a los paisajes terrestres y marinos más amplios.
- Meta 12: Para 2020, se habrá evitado la extinción de especies amenazadas identificadas y se habrá mejorado y sostenido su estado de conservación, especialmente el de las especies en mayor disminución.
- Meta 13: Para 2020, se habrá mantenido la diversidad genética de las especies vegetales cultivadas y de los animales de granja y domesticados y de las especies silvestres emparentadas, incluidas otras especies de valor socioeconómico y cultural, y se habrán desarrollado y puesto en práctica estrategias para reducir al mínimo la erosión genética y para salvaguardar su diversidad genética.

**Objetivo estratégico D:** *Aumentar los beneficios de los servicios de la diversidad biológica y los ecosistemas para todos.*

- Meta 14: Para 2020, se habrán restaurado y salvaguardado los ecosistemas que proporcionan servicios esenciales, incluidos servicios relacionados con el agua, y que contribuyen a la salud, los medios de vida y el bienestar, tomando en cuenta las necesidades de las mujeres, las comunidades indígenas y locales y las personas pobres y vulnerables.

- Meta 15: Para 2020, se habrá incrementado la capacidad de recuperación de los ecosistemas y la contribución de la diversidad biológica a las reservas de carbono, mediante la conservación y la restauración, incluida la restauración de por lo menos el 15% de los ecosistemas degradados, contribuyendo así a la mitigación del cambio climático y a la adaptación a este, así como a la lucha contra la desertificación.
- Meta 16: Para 2015, el Protocolo de Nagoya sobre acceso a los recursos genéticos, participación justa y equitativa en los beneficios que se deriven de su utilización estará en vigor y en funcionamiento, conforme a la legislación nacional.

**Objetivo estratégico E:** *Mejorar la aplicación a través de la planificación participativa, la gestión de los conocimientos y la creación de capacidad.*

- Meta 17: Para 2015, cada Parte habrá elaborado, adoptado como un instrumento de política, y comenzado a poner en práctica una estrategia y un plan de acción nacionales en materia de diversidad biológica eficaces, participativos y actualizados.
- Meta 18: Para 2020, se respetarán los conocimientos, las innovaciones y las prácticas tradicionales de las comunidades indígenas y locales pertinentes para la conservación y la utilización sostenible de la diversidad biológica, así como su uso consuetudinario de los recursos biológicos. Este respeto estará sujeto a la legislación nacional y a las obligaciones internacionales pertinentes y se integrará plenamente y estará reflejado en la aplicación del Convenio a través de la participación plena y efectiva de las comunidades indígenas y locales en todos los niveles pertinentes.
- Meta 19: Para 2020, se habrá avanzado en los conocimientos, la base científica y las tecnologías relativas a la diversidad biológica, sus valores y funcionamiento, su estado y tendencias y las consecuencias de su pérdida, y tales conocimientos y tecnologías serán ampliamente compartidos, transferidos y aplicados.
- Meta 20: Para 2020, a más tardar, debería aumentar de manera sustancial, en relación con los niveles actuales, la movilización de recursos financieros para aplicar de manera efectiva el Plan Estratégico para la Diversidad Biológica (2011-2020), provenientes de todas las fuentes y conforme al proceso refundido y convenido en la Estrategia para la movilización de recursos. Esta meta estará sujeta a cambios según las evaluaciones de recursos necesarios que las Partes hayan llevado a cabo y presentado en sus informes.

**QUINTO.** Que el Gobierno de México, a través de la Comisión Nacional para el Uso y Conocimiento de la Biodiversidad (CONABIO), tuvo a su conducción la elaboración de un documento guía que presenta los principales elementos para conservar, restaurar y manejar sustentablemente la biodiversidad y los servicios que provee en el corto, mediano y largo plazo, dando como resultado la Estrategia Nacional sobre la Biodiversidad de México (ENBioMex) Plan de Acción 2016 - 2030.

La ENBioMex Plan de Acción 2016- 2030, cuenta con una Misión y Visión hacia el año 2030, establece 14 principios rectores y se integra por seis ejes estratégicos: Conocimiento, Educación, comunicación y cultura ambiental; Conservación y restauración; Uso y manejo sustentable; Atención a los factores de presión e Integración y gobernanza. Consta de 24 líneas de acción y más de 160 acciones, las cuales buscan incrementar los esfuerzos que impactan de manera positiva a la biodiversidad y disminuir así las causas directas de la pérdida de ésta.

A su vez, a través del Eje Estratégico 6 “Integración y Gobernanza”, reconociendo la necesidad del fortalecimiento de una gobernanza ambiental que permita superar los retos que implican la articulación y armonización de instrumentos e instituciones, y puedan derivar en la generación de capacidades en los diferentes sectores de la sociedad que garanticen su participación activa e incluyente, se reconoce a las Estrategias Estatales de Biodiversidad como unas innovaciones en las modalidades de gobernanza, por lo que a través de su línea de acción 6.2 “Consolidación del marco institucional y las políticas públicas para la integración y la transversalidad” y si la específica 6.2.5. “Fortalecer y promover el desarrollo e implementación de las Estrategias Estatales de Biodiversidad que tengan vínculos y mecanismos de coordinación con otros sectores de gobierno” para lo cual se prevén las siguientes acciones:

- Promover su integración en la legislación y marco pragmático local para que sea un instrumento vinculante.
- Alinearlas e incluir sus elementos fundamentales en los instrumentos de planeación territorial.
- Difundir la convocatoria y abrir espacios a la participación incluyente de actores locales interesados que no necesariamente tengan un vínculo previo con los contactos en el estado.

- Promover que los Estudios de Estado de Biodiversidad y los diagnósticos de las estrategias incorporen la perspectiva de género.
- Promover que los estudios de Estado de Biodiversidad y los diagnósticos de las estrategias incorporen la perspectiva de género.
- Promover la actualización de las Estrategias para la Conservación y el Uso Sustentable de la Biodiversidad existentes, en línea con la ENBioMex y considerando a mayor profundidad aspectos de género.

**SEXTO.** Que la Ley Ambiental para el Desarrollo Sustentable del Estado de Colima es uno de los instrumentos normativos que conforman al marco Estatal de protección ambiental y que lleva por objeto la conservación y restauración del equilibrio ecológico, la protección ambiental y el establecimiento de principios para propiciar el desarrollo sustentable en nuestra entidad, estableciendo con ello las bases para garantizar el derecho de toda persona a disfrutar de un medio ambiente adecuado para su salud, desarrollo y bienestar; para definir los principios y criterios observables mediante los cuales se habrá de formular, conducir y evaluar la política ambiental para el desarrollo sustentable, así como los instrumentos para su aplicación; regular la preservación, protección, restauración y aprovechamiento de la biodiversidad y los recursos naturales; entre otras tendientes a garantizar el cumplimiento de sus objetivos.

A la par, a través de su artículo 5º, se establece que las autoridades ambientales coadyuvarán con la Federación para garantizar la tutela que ésta ejerce sobre la preservación de la naturaleza, la biodiversidad y la integralidad del ambiente para satisfacer las necesidades presentes sin comprometer las de generaciones futuras.

**SÉPTIMA.** Que el Gobierno del Estado de Colima, ha priorizado una política pública de protección, conservación, restauración y uso sustentable de los recursos naturales que conforman a la entidad, siendo el tema de los recursos naturales, quedando plasmado tanto en el Plan Estatal de Desarrollo 2021-2027 en su componente de Colima Nuestro Hogar, guiando el trabajo de la administración en la planificación, generación e implementación de instrumentos como estrategias y planes de acción que a través del establecimiento de metas y objetivos básicos (a corto, mediano y largo plazo), acciones, actores responsables y asignación de recursos necesarios, se frenará y revertirá el deterioro de la biodiversidad en nuestra entidad.

**OCTAVA.** Que en este sentido el Programa Especial de Desarrollo Sustentable 2021 – 2027 establece en su subprograma Gestión Integral del Territorio la publicación de la Estrategia para la Conservación y el Uso Sustentable de la Biodiversidad del Estado de Colima. Es en virtud de lo anterior, que se colaboró con la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad para culminar el trabajo de construcción del ya citado instrumento, así como la elaboración de la versión editorial del instrumento para su difusión y socialización en todos los sectores presentes en el Estado de Colima.

**NOVENA.** Que el Gobierno del Estado por conducto del Instituto para el Medio Ambiente y Desarrollo Sustentable, de conformidad a lo previsto por el Decreto de creación de la referida entidad paraestatal, así como de la Ley Ambiental para el Desarrollo Sustentable del Estado de Colima, promoverá la conservación, protección y el aprovechamiento sustentable de la biodiversidad, de modo que simultáneamente se logre mantener y promover la restauración de su diversidad e integridad, así como incrementar el bienestar de los habitantes del Estado.

**DÉCIMA.** Que con fecha del 24 de mayo de 2022, el entonces Coordinador Nacional de la CONABIO, Dr. José Aristeo Sarukhá Kermez y la Gobernadora Constitucional del Estado de Colima, Mtra. Indira Vizcaíno Silva, celebraron un Convenio Marco de Colaboración que tiene por objeto el establecer las bases a las que se sujetarán para llevar a cabo acciones en materia de conocimiento, investigación, información, conservación uso sustentable, educación y difusión de la biodiversidad del Estado de Colima.

**DÉCIMA PRIMERA.** Siendo así, reconociendo la necesidad del Estado de Colima de establecer líneas directrices para la conservación y uso de la biodiversidad biológica, en coordinación con la Comisión Nacional de Uso y Conservación de la Biodiversidad (CONABIO) y con base en los compromisos nacionales e internacionales sobre la conservación de la diversidad biológica, la utilización de sus componentes de manera sostenible, el Gobierno del Estado de Colima elaboró la Estrategia para la Conservación y el Uso Sustentable de la Biodiversidad del Estado de Colima (ECUSBEC).

**DÉCIMA SEGUNDA.** Que, atendiendo a la Ley de Mejora Regulatoria para el Estado de Colima y sus Municipios, el presente Acuerdo fue sometido al proceso de Análisis de Impacto Regulatorio *ex ante*, ante la Secretaría de Desarrollo Económico en su calidad de Autoridad de Mejora Regulatoria del Gobierno del Estado, quien emitió Dictamen Final Procedente al presente Reglamento, con Oficio No. SDE/DS/027/2023, de fecha 16 de enero de 2023.

Por lo anteriormente expuesto y fundado, he tenido a bien expedir el siguiente;

### ACUERDO

**PRIMERO.** El presente Acuerdo tiene por objeto el de expedir y dar a conocer la “Estrategia para la Conservación y el Uso Sustentable de la Biodiversidad del Estado de Colima”, misma que se hace constar en el Anexo Único del presente instrumento.

En lo sucesivo, cuando se mencione “ECUSBEC” se hará referencia a la “Estrategia para la Conservación y el Uso Sustentable de la Biodiversidad del Estado de Colima”.

**SEGUNDO.** La “ECUSBEC” es un instrumento de política ambiental que tiene por objeto planificar y definir acciones prioritarias para permear las políticas y programas ambientales en los ámbitos estatal y municipal, integrando en las esferas social y económica el enfoque de conservación y uso sustentable de la biodiversidad, que permita el desarrollo armónico y sustentable en nuestra entidad.

**TERCERO.** El Instituto para el Medio Ambiente y Desarrollo Sustentable del Estado de Colima, en el ejercicio de sus atribuciones que le han sido establecidas por la Ley Ambiental para el Desarrollo Sustentable del Estado de Colima, así como, del Decreto por el que se crea al Instituto para el Medio Ambiente y Desarrollo Sustentable del Estado de Colima, será la Autoridad Ambiental Estatal encargada implementar y coordinar las acciones previstas al instrumento, así como brindar soporte a todos los actores identificados en el plan de acción y detallados en cada uno de los ejes que fortalecen dicha herramienta.

**CUARTO.** Con el fin de asegurar el cumplimiento de la “ECUSBEC”, dentro del Consejo Consultivo para el Desarrollo Sustentable del Estado de Colima, se creará una Comisión Especial que lleve por nombre “Comisión de Biodiversidad para la ECUSBEC”, misma que tendrá por objeto el coadyuvar en las actividades de coordinación y seguimiento de la “ECUSBEC” en coordinación con el Instituto para el Medio Ambiente y Desarrollo Sustentable del Estado de Colima.

**QUINTO.** La “Comisión de Biodiversidad para la ECUSBEC” se conformará y funcionará según los lineamientos que para su efecto prevé el Reglamento del Consejo Consultivo para el Desarrollo Sustentable del Estado de Colima y los que el Consejo Consultivo, en el ejercicio de sus funciones, determine.

### TRANSITORIOS

**PRIMERO.** El presente Acuerdo entrará en vigor el día siguiente de su publicación en el Periódico Oficial “El Estado de Colima”.

**SEGUNDO.** La “Comisión de Biodiversidad para el ECUSBEC” habrá de conformarse en un término no mayor a 180 días contados a partir de su entrada en vigor del presente Acuerdo.

Dado en la sede del Instituto para el Medio Ambiente y Desarrollo Sustentable del Estado de Colima, en el municipio de Comala, Colima, a los 19 días del mes de enero de 2023.

Por tanto, mando se imprima, publique, circule y observe.

**ESP. Angélica Lizeth Jiménez Hernández**  
Directora General del Instituto para el Medio Ambiente  
y Desarrollo Sustentable del Estado de Colima  
Firma.

---



**ESTRATEGIA**  
**PARA LA CONSERVACIÓN Y**  
**EL USO SUSTENTABLE DE LA**  
**BIODIVERSIDAD DEL**  
**ESTADO DE**  
**COLIMA**





**ESTRATEGIA  
PARA LA CONSERVACIÓN Y  
EL USO SUSTENTABLE DE LA  
BIODIVERSIDAD DEL  
ESTADO DE  
COLIMA**



Primera edición, 2022

## Coordinación y seguimiento general

### CONABIO

Sandra Janet Solís Jerónimo

Erika Daniela Melgarejo

Georgina Cabrera Aguirre

Andrea Cruz Angón

### IMADES

Angélica Lizeth Jiménez Hernández

Laura Alejandra Villaseñor Cortés

Carmen Araceli Zamora Velázquez

### Consultora de la ECUSBEC

María Eugenia González Díaz

## Corrección de estilo

Ingrid Guadalupe Guijarro Chávez

Erika Daniela Melgarejo

Sandra Janet Solís Jerónimo

## Diseño y formación

Jessica Citlali Rincón Vega

## Fotografías de portada

Pescador: Hernando Rivera

Iguana: Gobierno de Colima

Parota: Alfredo Dorantes

Perico frente naranja: Mauricio Soriano

## Fotografías

**D.R. © 2022 Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad.** Liga Periférico – Insurgentes Sur 4903 Parques del Pedregal, Tlalpan, C.P. 14010 Ciudad de México. <http://www.conabio.gob.mx>.

**D.R. © 2022 Instituto para el Medio Ambiente y Desarrollo Sustentable del Estado de Colima.** Complejo Administrativo del Gobierno del Estado 3er. Anillo Periférico, Esq. Ejército Mexicano S/N. Colonia El Diezmo. C.P. 28010, Colima, Colima. <http://www.imades.col.gob.mx/>

*Impreso en México/Printed in México*

## Mensaje de la gobernadora

El estado de Colima transita hacia un aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, de tal manera que garantice su desarrollo para las generaciones actuales y futuras, así lo establece el Plan Estatal de Desarrollo 2021-2027 del Gobierno Constitucional de Colima, mismo que se encuentra alineado al Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024. En este sentido, la Estrategia para la Conservación y el Uso Sustentable de la Biodiversidad de Colima (ECUSBEC) representa una ventana de oportunidad para que las siguientes administraciones estatales coordinen junto con los colimenses, esfuerzos e intereses para conservar y administrar el capital natural que poseemos, a través de ejes estratégicos diseñados en apego a las metas nacionales e internacionales sobre la preservación de la biodiversidad, considerando la implementación de acciones concretas a corto, mediano y largo plazo.

La ECUSBEC implica la continuidad de un proceso que inició con la publicación de la obra *“La Biodiversidad en Colima: Estudio de Estado”*, mismo que se elaboró en coordinación con la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) y la colaboración de la Universidad de Colima. La ECUSBEC contribuye a la Iniciativa de las Estrategias Estatales de Biodiversidad, enmarcada en la Estrategia Nacional sobre Biodiversidad y Plan de Acción 2030, así como en el Marco Global para la Biodiversidad Post 2020 del Convenio sobre Diversidad Biológica.

Es importante considerar a la ECUSBEC como el instrumento de planeación base para el desarrollo colimense, transformando la visión y perspectiva de la sociedad sobre los recursos naturales; existe la seguridad de que esto ocurrirá, pues para su elaboración se ha requerido de un esfuerzo participativo de los diversos sectores y actores sociales, aportando cada uno, desde su ámbito, experiencia y conocimiento, que fortalecen la Estrategia que aquí se presenta.

Resta sostener el esfuerzo y empeño para cumplir con las acciones que aquí se proponen para que logremos un Colima próspera, que garantice a cada colimense el derecho a un ambiente saludable y un futuro fincado en el conocimiento, conservación y uso sustentable del capital biocultural que, junto con el capital humano son la mayor fortaleza de nuestro Estado.

**Indira Vizcaíno Silva**

Gobernadora Constitucional del Estado de Colima





## Presentación de la CONABIO

Los ecosistemas nos proporcionan diversos bienes y servicios esenciales para el bienestar de las personas. La actual tasa de pérdida y degradación de los ecosistemas representa uno de los principales desafíos a enfrentar los próximos años, en el ámbito mundial, nacional y estatal.

Para hacer frente a esta creciente pérdida de biodiversidad, el Gobierno del Estado de Colima se incorporó en 2006 a la iniciativa de las Estrategias Estatales de Biodiversidad que promueve la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), y como parte de los resultados de esta colaboración, se publicó la obra *La Biodiversidad en Colima: Estudio de Estado (2016)* y el presente documento de política pública, la *Estrategia para la Conservación y el Uso Sustentable de la Biodiversidad del Estado de Colima (ECUSBEC)*.

La ECUSBEC es el instrumento que permitirá a la sociedad colimense planificar y definir acciones prioritarias para conservar y usar de manera sustentable la biodiversidad, lo cual propiciará un desarrollo armónico en el estado. En su formulación, participaron 102 personas del sector público, instituciones educativas y de investigación, organizaciones civiles, iniciativa privada y sociedad en general (66 durante los talleres de planeación participativa y 36 durante la consulta pública).

Asimismo, representa el esfuerzo por consolidar una herramienta que permita la gestión y atención que requiere la biodiversidad en la entidad.

En ella se establece una visión al 2030; cuenta con seis ejes estratégicos, ocho principios rectores, además de 22 líneas de acción y 117 acciones, con actores responsables de su implementación y seguimiento con plazos establecidos.

La entidad se caracteriza por su exposición a fenómenos naturales, como sismos, erupciones volcánicas y huracanes, que han tenido un impacto sobre la biodiversidad estatal. Por otro lado, se reconoce como un estado con gran riqueza biológica que tiene más de 6 000 especies correspondientes a diferentes grupos biológicos, lo cual hace evidente la importancia de implementar esta importante herramienta de planeación.

Este instrumento de política pública contribuye a la implementación de la *Estrategia Nacional sobre Biodiversidad de México (ENBIOMEX)* y *plan de acción 2030*, a las *Metas del Marco Mundial de Biodiversidad Post 2020*, así como a los *Objetivos de Desarrollo Sostenible* y los *compromisos adquiridos por México ante el Convenio sobre la Diversidad Biológica (CDB)*.

La CONABIO agradece a todos quienes participaron en su elaboración, el compromiso y esfuerzo reflejado en este documento, que servirá como referente para continuar trabajando a favor del patrimonio natural en la entidad.

**Dr. Daniel Quezada Daniel**  
Secretario Ejecutivo de la CONABIO



# Contenido

5	<b>Mensaje de la gobernadora</b>	85	<b>Siglas y acrónimos</b>
7	<b>Presentación CONABIO</b>	88	<b>Glosario</b>
11	<b>Resumen</b>	92	<b>Referencias</b>
13	<b>Introducción</b>	96	<b>Apéndices</b>
13	Diversidad biológica	109	Apéndice 1. Proceso de formulación de la ECUSBEC
13	Estado mundial de la biodiversidad	111	Apéndice 2. Lista de actores e instituciones participantes en la elaboración y revisión de la ECUSBEC
14	México y el marco internacional	115	Apéndice 3. Alineación de la ECUSBEC con respecto al Marco Mundial de Biodiversidad Post 2020
15	Acciones para conservar la biodiversidad en Colima	119	Apéndice 4. Alineación de la ECUSBEC a los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ods)
17	<b>Estrategia para la Conservación y el Uso Sustentable de la Biodiversidad del Estado de Colima (ECUSBEC)</b>	121	Apéndice 5. Alineación de los ejes de la ECUSBEC con respecto a la ENBIOMEX y su Plan de Acción 2030
19	Propósito	139	Resumen de alineación de la ECUSBEC con respecto a la enbiomex, ods y Metas del MMB Post 2020
19	Visión	141	<b>Apéndice 6. Síntesis de la Biodiversidad en Colima</b>
22	Principios de la ECUSBEC	141	<b>Medio Físico</b>
23	<b>Eje 1. Conocimiento</b>	141	Fisiografía
31	<b>Eje 2. Conservación y restauración</b>	141	Clima
41	<b>Eje 3. Uso sustentable de la biodiversidad</b>	143	<b>Medio socioeconómico</b>
51	<b>Eje 4. Factores de presión y amenazas</b>	143	División de poderes
63	<b>Eje 5. Educación y cultura ambiental</b>	144	Población
73	<b>Eje 6. Gobernanza</b>	146	Salud
81	<b>Implementación de la ECUSBEC</b>	146	Educación
82	Preparación	146	Economía
82	Comisión de Biodiversidad para la ECUSBEC	146	Actividades productivas
84	Seguimiento y evaluación	149	<b>Diversidad de ecosistemas</b>
		150	Ecosistemas terrestres
		154	Ecosistemas de zona costera

154	Vegetación costera	173	Recursos forestales no maderables de Cerro Grande Colima-Jalisco
<b>157</b>	<b>Diversidad de especies</b>	175	Pago por servicios ambientales
157	Hongos	175	Aprovechamiento forestal
157	Flora	<b>176</b>	<b>Amenazas a la biodiversidad</b>
157	Pteridofitas	176	Pesca y acuicultura
157	Poaceae	176	Cambio de uso del suelo
158	Orquidaceae	177	Efectos de los aportes de agua residual en la abundancia de especies fitoplanctónicas de las bahías de Santiago y Manzanillo
158	Asteraceae	177	Afectaciones a los ecosistemas coralinos
158	Cactaceae	179	Protección y conservación de la tortuga marina en las costas de Colima
158	Leguminosae	180	Tráfico de flora y fauna silvestres
159	Fagaceae	180	Combate al tráfico ilegal de psitácidos
159	Acanthaceae	181	Deforestación y fragmentación de los hábitats de las parotas en Colima
159	Euphorbiaceae	<b>182</b>	<b>Conservación de la biodiversidad</b>
161	Rubiaceae	182	Ordenamientos Ecológicos y Territoriales
161	Sapindaceae	182	Áreas Protegidas
161	Burseraceae	186	Corredor Biocultural Centro Occidente de México (COBIOCOM)
161	Moraceae	186	Zonas prioritarias para la conservación
162	Fauna	186	Marco jurídico vigente
162	Invertebrados	<b>189</b>	<b>Gestión ambiental</b>
162	Mollusca	<b>193</b>	<b>Apéndice 7. Resultados de la consulta pública</b>
162	Echinodermata	193	Convocatoria
163	Acaridae	193	Análisis de resultados
163	Odonata		
163	Apoidea		
163	Coleópteros		
165	Lepidoptera		
165	Vertebrados		
165	Ictiofauna marina		
166	Ictiofauna continental		
166	Reptilia y Amphibia		
168	Aves		
168	Mamíferos		
<b>169</b>	<b>Diversidad genética</b>		
<b>171</b>	<b>Usos de la biodiversidad</b>		
171	Acuicultura y pesca		
171	Aprovechamiento de la fauna silvestre en la región de Cerro Grande		
173	Actividad melíferas y plantas de importancia apícola en el estado de Colima.		



10

Estrategia para la Conservación y el Uso Sustentable  
de la Biodiversidad del Estado de Colima



Laguna "La María" en Comala, Colima  
Fotografía: Hernando Rivera

## Resumen

*La Estrategia para la Conservación y el Uso Sustentable de la Biodiversidad del Estado de Colima (ECUSBEC)* es un instrumento cuyo objetivo es planificar y definir acciones prioritarias para permear las políticas y programas ambientales en los ámbitos estatal y municipal, integrando en las esferas social y económica el enfoque de conservación y uso sustentable de la biodiversidad, que permita un desarrollo armónico y sustentable para el estado.

En la elaboración de este instrumento de política para el conocimiento, la conservación y el uso sustentable de la biodiversidad en la entidad, se propició un proceso de participación incluyente, donde se sumaron instituciones locales que, aportaron recursos financieros y humanos para su elaboración, y contribuyeron a la construcción de escenarios de planeación, gestión y armonización.

La ECUSBEC incluye una breve síntesis de la obra *La Biodiversidad en Colima: Estudio de Estado* (CONABIO 2016c), que da cuenta de la situación actual de la biodiversidad colimense, considerando sus tres dimensiones: ecosistemas, especies y genes (apéndice 6). En este apartado, se presenta la información más relevante de los principales grupos taxonómicos identificados en la entidad y se incluyen algunos estudios de caso importantes sobre la biodiversidad estatal. Asimismo, se presenta el análisis de la gestión y políticas implementadas hasta el momento, identificando las amenazas al patrimonio natural estatal, así como las fortalezas, retos y oportunidades de las acciones de conservación que se han llevado a cabo.

Por otra parte, durante los talleres realizados para la construcción de este documento y tomando en cuenta las conclusiones y las recomendaciones plasmadas en los diferentes apartados del Estudio de Estado, se profundizó en el análisis de éstas y se plasmaron como acciones concretas, en las que se estableció su cumplimiento en corto, mediano y largo plazo. Asimismo, se identificó la participación de las dependencias públicas de los tres órdenes, así como instituciones privadas, sociales, instituciones académicas, de investigación y la sociedad en general. Su colaboración se propuso con base en sus capacidades, en concordancia con las atribuciones y las competencias que la ley les confiere, en particular a las entidades públicas.

El proceso de construcción de la ECUSBEC implicó la colaboración de 102 personas, de las cuales 36 participaron en el periodo de consulta pública (apéndice 7) y 66 representantes del sector público, instituciones educativas e investigación, organizaciones civiles, iniciativa privada y público en general; quienes colaboraron durante los talleres para la



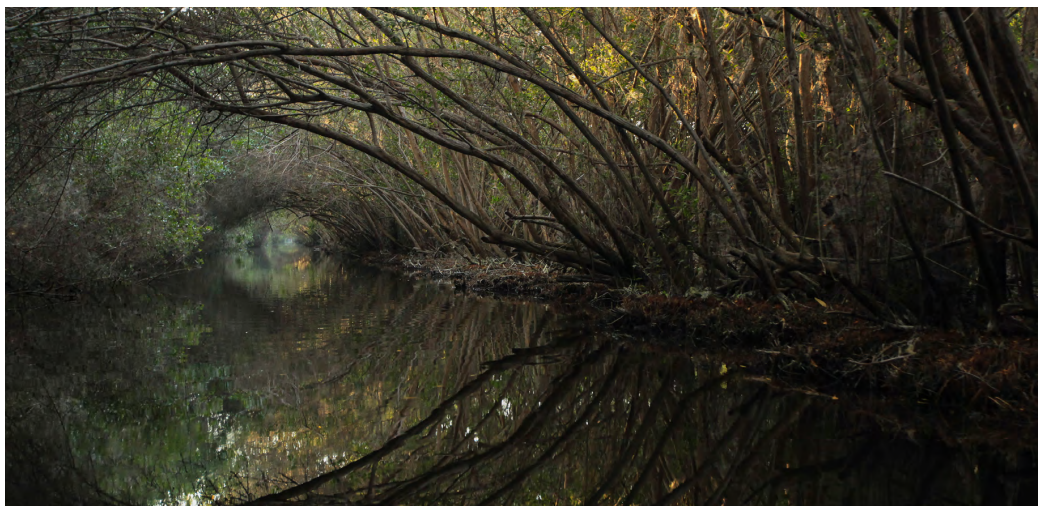
12

Estrategia para la Conservación y el Uso Sustentable de la Biodiversidad del Estado de Colima

construcción, adecuación y validación del documento (apéndice 2), lo cual demuestra el interés y el compromiso para concretar este importante instrumento de planeación que, para su implementación, necesitará de la vinculación estratégica y la participación de todos estos sectores de la sociedad.

Para la elaboración de este instrumento se realizaron tres talleres presenciales, 11 talleres en línea, 10 cuestionarios y cinco actividades de consulta directa a especialistas del estado. También se gestionó una consulta pública en línea en el que se recibieron aportaciones de 36 personas (apéndice 1). Todas las aportaciones fueron consideradas para integrar y fortalecer la ECUSBEC, misma que está conformada por seis ejes estratégicos, 22 líneas de acción y 117 acciones que detallan las necesidades y requerimientos de la sociedad colimense para alcanzar la visión al 2030 (figura 1).

Los ejes de la ECUSBEC y sus respectivos componentes se elaboraron en correspondencia con el Marco Mundial de Biodiversidad (MMB) post-2020 (apéndice 3). El cual establece un plan con metas ambiciosas para aplicar medidas de amplio alcance, tendientes a lograr una transformación en la relación de la sociedad con la diversidad biológica y garantizar que para 2050 se haga realidad la visión compartida de vivir en armonía con la naturaleza (CDB 2020). Asimismo, la ECUSBEC se alineó a los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de la Agenda 2030 (apéndice 4), los cuales constituyen un llamamiento universal a la acción para erradicar la pobreza, proteger el planeta y asegurar la prosperidad para todas y todos como parte de una nueva agenda de desarrollo sostenible (ONU 2020). También se estableció la correspondencia entre las acciones de la ECUSBEC y las de la ENBIOMEX (2016b) y Plan de Acción 2030 (apéndice 5).



Estero, El Chupadero  
Fotografía: Hernando Rivera



# Introducción

## La Diversidad Biológica

De acuerdo con el Convenio sobre la Diversidad Biológica (CDB), se define a la biodiversidad como “la variabilidad de organismos vivos de cualquier fuente, incluidos entre otras cosas, los ecosistemas terrestres, marinos y otros ecosistemas acuáticos y los complejos ecológicos de los que forman parte; comprende la diversidad dentro de cada especie, entre las especies y de los ecosistemas. La diversidad de especies se refiere al número de especies presentes en un área determinada; la diversidad genética se refiere a la variación dentro y entre poblaciones de especies” (CDB 1992). En este sentido, los conceptos que la definen no siguen necesariamente un orden jerárquico, pero están estrechamente ligados, y por ello constituye un reto conocerla, conservarla y usarla de manera sustentable.

## Estado mundial de la biodiversidad

Hasta el momento, se han descrito aproximadamente dos millones de especies y cada año se descubren alrededor de 16 mil más. De ellas, 70% se concentra en 12 países, entre los que se encuentra México (SEMARNAT 2019). Por otro lado, la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) en su Lista Roja de Especies Amenazadas tiene 134 mil

especies, y en los próximos años pretende llegar al menos a 160 mil especies evaluadas. Las causas más frecuentes de pérdida y extinción de especies son la conversión de tierras para agricultura, la tala de bosques, el cambio climático, la contaminación, la sobreexplotación de recursos naturales, la introducción de especies exóticas invasoras, entre otras. En este sentido, UICN (2021) indica que existen más de 37 400 especies en peligro de extinción, incluyendo 41% de anfibios, 34% de coníferas, 33% de corales formadores de arrecifes, 26% de mamíferos y 14% de aves; sin embargo, no todos los grupos taxonómicos están evaluados en su totalidad, por lo que esta cifra podría aumentar.

La agenda de trabajo denominada *Naturaleza 2030: Una unión en acción* (UICN), además de proporcionar una visión más inclusiva, define diversas áreas de trabajo y establece metas que se ajustarán en los programas de trabajo de la UICN, el CDB y la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible de las Naciones Unidas, que en conjunto buscan la conservación de la riqueza natural. En específico, la agenda de la UICN contempla el uso de indicadores para medir la efectividad de las medidas implementadas, sus resultados permitirán generar impactos positivos concretos y tangibles para la biodiversidad y las personas, bajo cinco pilares que son reconocer, mantener, restaurar, apoyar y reconectar (UICN 2021).

Esta iniciativa en coadyuvancia con otros tratados y programas internacionales son el marco de referencia general de los trabajos de conservación que desde la esfera internacional y local se plantean para afrontar los retos del presente siglo.

## México y el marco internacional

A nivel mundial se enfrenta una demanda creciente de bienes, productos y servicios que proporcionan el medio ambiente. Por esta condición, es que se tiene una grave crisis por la pérdida de biodiversidad lo cual, a su vez, desencadena una serie de problemas ambientales que se agravan por el cambio climático, amenazando a todas las formas de vida en el planeta. En la escala local, los grupos vulnerables a los impactos de este deterioro son los pueblos indígenas y las comunidades locales, mujeres e infancias. Es por ello, que se han emprendido diversas acciones enfocadas a la conservación, la restauración y el uso sustentable de la biodiversidad, los ecosistemas y los servicios que estos proveen; a través de la implementación de esfuerzos regionales y locales, sustentados en la adopción de una gran variedad de convenios, planes y programas.

México siempre ha reconocido el valor de su capital natural y está comprometido con la conservación y el uso sustentable de la biodiversidad. En este sentido, se destaca como uno de los países líderes en la implementación nacional de políticas ambientales internacionales (CONABIO

y SEMARNATH 2020). Ejemplo de ello, en 1992 fue uno de los países firmantes del Convenio sobre la Diversidad Biológica (CDB), cuyo objetivo general es promover medidas que conduzcan a la población humana hacia un futuro sostenible. Como parte de los compromisos adquiridos, los países firmantes deben cumplir con tres objetivos: 1) la conservación de la diversidad biológica, 2) la utilización sustentable de sus componentes, y 3) la participación justa y equitativa en los beneficios que se deriven de la utilización de los recursos genéticos.

En cumplimiento con estos compromisos, México ha realizado importantes esfuerzos entre los que están la generación de un documento diagnóstico nacional de la biodiversidad, la obra *La Diversidad Biológica de México, Estudio de País* (CONABIO 1993), el cual se actualizó y enriqueció posteriormente, dando como resultado un diagnóstico mucho más exhaustivo conformado por cuatro volúmenes titulados el Capital Natural de México (CONABIO 2008, 2009 y 2016); además de la primera Estrategia Nacional sobre Biodiversidad de México (CONABIO 2000) misma que se actualizó y publicó en 2016 como la *Estrategia Nacional sobre Biodiversidad de México* (ENBIOMEX) y Plan de Acción 2030 (CONABIO 2016b).

Asimismo, para promover la implementación de los esfuerzos globales en el ámbito local, a partir del 2002, la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso Sustentable de la Biodiversidad (CONABIO) promueve la iniciativa *Estrategias Estatales de Biodiversidad* (CONABIO 2022), en la cual participan 27 entidades del país. A la fecha se han publicado 23 Estudios de Estado,





15 Estrategias para la Conservación y el Uso Sustentable de la Biodiversidad Estatal (ECUSBE) y se han instalado cinco Comisiones Estatales para la Conservación y el Uso Sustentable de la Biodiversidad (COESBIO).

Nuestro país reiteró su compromiso internacional ante el CDB en 2010, durante la Décima Conferencia de las Partes (COP), en la que se estableció el Plan Estratégico para la Diversidad Biológica y las 20 Metas Aichi a cumplirse de 2011 a 2020, en el llamado Decenio de las Naciones Unidas sobre la Diversidad Biológica. Estas metas se agruparon en cinco objetivos estratégicos: causas subyacentes, presiones directas, conservación, beneficios y aplicación. En 2014, de acuerdo con el documento de la *Evaluación Global de Biodiversidad (SCDB 2020)*, se concluyó que se habían logrado progresos evidentes para la mayoría de las metas, pero que era pertinente actualizar y replantear, vislumbrando un horizonte posterior al 2020.

En este sentido, derivado de las sesiones (en línea) de la décimo quinta edición de la COP realizadas durante el mes de octubre de 2021, se adoptó la *Declaración de Kunming "Civilización ecológica: construir un futuro compartido para toda la vida en la tierra"*, en donde las partes de la Convención se comprometen a desarrollar, adoptar e implementar el Marco Mundial de Biodiversidad (MMB) Post 2020 (CDB 2021), con 21 metas proyectadas al 2030 y con vistas a poner en marcha los mecanismos necesarios en 2030 para lograr la realización plena de la visión de "Vivir en armonía con la naturaleza" en 2050 (ONU 2021).

Tomando en cuenta lo anterior, distintos estados o entidades de México, incluido Colima, se sumaron a este importante planteamiento mediante el *Pronunciamento de los gobiernos subnacionales de México en apoyo a la Declaración de Edimburgo y al Marco Global de Diversidad Biológica Posterior a 2020*, lo cual da muestra de que los esfuerzos están puestos en enfrentar los desafíos en materia ambiental y de biodiversidad para lograr revertir los daños y frenar su deterioro. Por tanto, la ECUSBE y su plan de acción se alinea a los compromisos que México adquirió a nivel global y que han sido ratificados como entidad federativa, con la finalidad de conservar y usar de manera sustentable el patrimonio natural.

## Acciones para conservar la biodiversidad en Colima

Colima posee una valiosa diversidad biológica tanto en ecosistemas, como en especies y genes, además de registrar endemismos regionales y restringidos para prácticamente todos los grupos taxonómicos, tanto acuáticos como terrestres (CONABIO 2016). En 2006, el Gobierno del Estado de Colima se integró a la iniciativa de las Estrategias Estatales de Biodiversidad, mediante la firma de un convenio de colaboración con la CONABIO. Resultado de este trabajo interinstitucional, se publicó *La biodiversidad en Colima. Estudio de Estado* (CONABIO 2016c).

El gobierno del estado comprometido la sociedad colimense, dentro de sus políticas, en especial lo referente al tema ambiental busca la conservación, la recuperación y el

16

Estrategia para la Conservación y el Uso Sustentable de la Biodiversidad del Estado de Colima

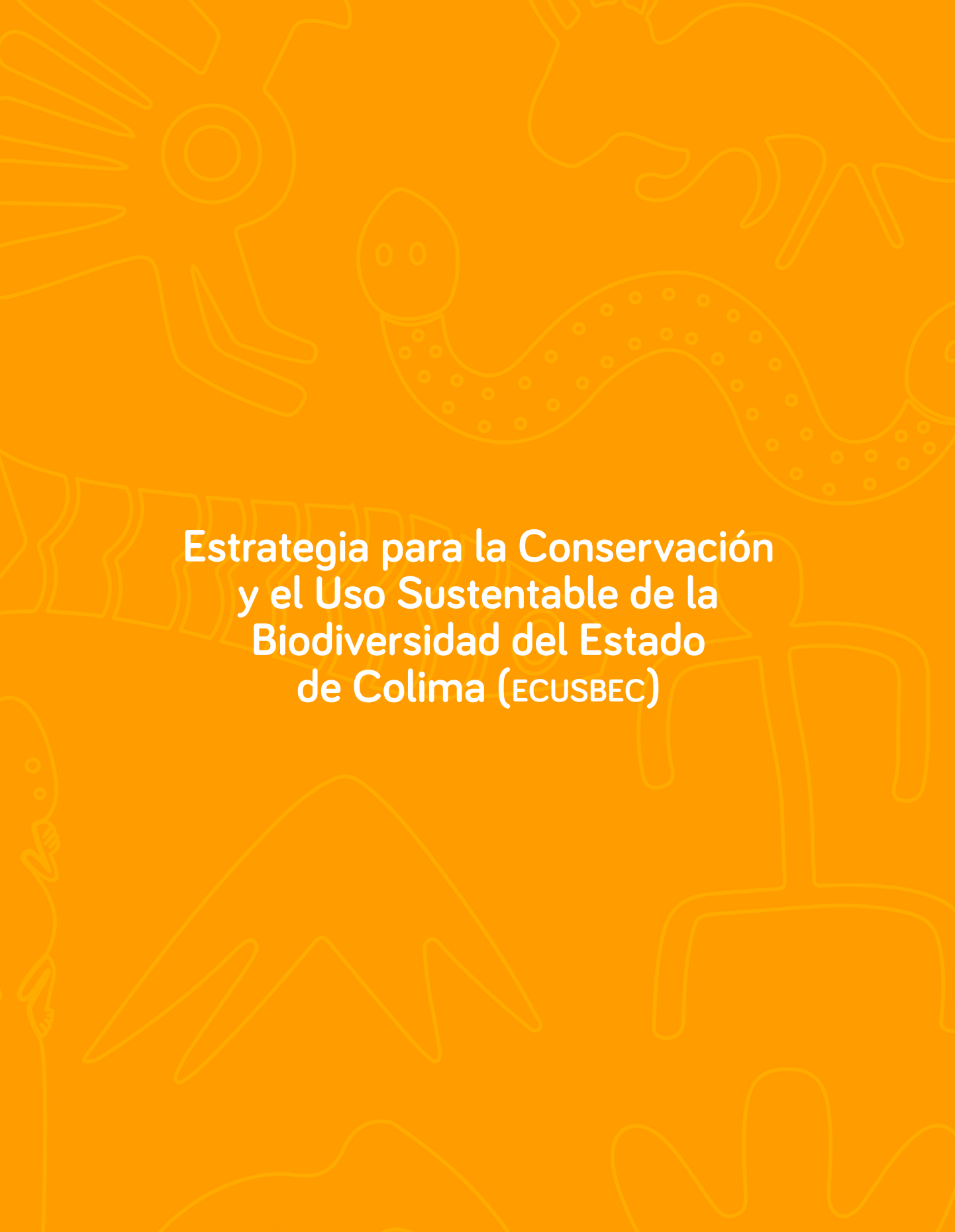
uso sustentable de la biodiversidad mediante la implementación de los ejes estratégicos del Plan Estatal de Desarrollo (PED) (Congreso del Estado de Colima 2021), así como los planes sectoriales, por un lado, hacia el cumplimiento de los ejes estratégicos del Plan Nacional de Desarrollo (PND) 2019-2024 y de la *Estrategia Nacional sobre Biodiversidad de México* (ENBIOMEX) y plan de acción 2030 (CONABIO 2016b). En este sentido, el gobierno del estado decidió realizar la *Estrategia para la Conservación y el Uso Sustentable de la Biodiversidad del Estado de Colima* (ECUSBEC), para contar así con un instrumento guía para la implementación de acciones a favor de la biodiversidad.

Mediante la publicación e implementación de la ECUSBEC se espera que las instituciones y dependencias de todos los sectores del estado, iniciando por el gobierno en sus tres órdenes, más el sector privado y productivo, la sociedad en general, así como las organizaciones de la sociedad civil, instituciones académicas y de investigación, sean parte del proceso de implementación del plan de acción para preservar la riqueza biológica de las generaciones actuales y futuras.



Salinera de Cuyutlán  
Fotografía: Hernando Rivera





**Estrategia para la Conservación  
y el Uso Sustentable de la  
Biodiversidad del Estado  
de Colima (ECUSBEC)**



Grutas San Gabriel, en el municipio de Ixtlahuacán  
Fotografía: Hernando Rivera

La ECUSBEC está conformada por un propósito, una visión al 2030, seis ejes estratégicos con sus correspondientes objetivos, 22 líneas de acción, 117 acciones (cuadro 1, figura 1) con especificaciones, así como actores y plazos para su cumplimiento.

Con la finalidad de ofrecer un panorama general de cada eje, cada uno se presenta con fundamento objetivo, así como las matrices que contienen las líneas de acción y sus acciones correspondientes con especificaciones para cada una de ellas. Respecto al plan de acción, éste considera tres plazos de cumplimiento: corto (uno a tres años), mediano (tres a seis años) y largo (seis a 10 años).

La ECUSBEC constituye un instrumento que, además de dirigir una visión a futuro, puede articular lo que realizan actualmente los distintos actores, de tal manera que se visibilice su implementación. Estos se identifican de manera enunciativa, pero no limitativa. Cada uno de estos interviene en dicha implementación en estricto apego a sus competencias y atribuciones, que son indispensables para cumplir cada una de las acciones.







Colibrí canelo (*Amazilia rutila*)  
Fotografía: Hernando Rivera

## Propósito

La ECUSBEC es un instrumento de construcción plural que informa y conduce el actuar de la sociedad colimense hacia un desarrollo sustentable, mediante el adecuado uso y gestión de los recursos biológicos de la entidad en un contexto regional que considera la participación de los diferentes sectores de la sociedad.

## Visión

Al 2030 la sociedad colimense es consciente, conoce, protege, conserva, restaura y utiliza de manera sustentable la biodiversidad estatal y sus servicios ecosistémicos, con base en una política participativa y de integración sectorial. Asimismo, la ECUSBEC es un pilar transversal para la adecuada toma de decisiones sobre biodiversidad que conduce al estado de Colima hacia el bienestar ambiental, económico, social y cultural en beneficios de las generaciones presentes y futuras.

Ejes	Línea de acción	Número de acciones
<b>Eje 1. Conocimiento</b>	1.1. Generación y sistematización del conocimiento	9
	1.2. Resguardo y promoción del conocimiento tradicional	3
	1.3. Desarrollo y uso de herramientas tecnológicas	7
<b>Eje 2. Conservación y restauración</b>	2.1 Conservación <i>in situ</i> y <i>ex situ</i>	5
	2.2. Fomento a los esquemas de conectividad ecológica	10
	2.3. Conservación de la diversidad genética	4
	2.4. Restauración y rehabilitación ecológica	3
<b>Eje 3. Uso sustentable de la biodiversidad</b>	3.1 Diversificación y sistemas alternativos de producción sustentable.	5
	3.2. Mercados justos y certificación de sistemas producto	10
	3.3. Fomento de instrumentos económicos y diversificación del financiamiento para la producción sustentable	4
<b>Eje 4. Factores de presión y amenazas</b>	4.1 Prevención y control de la degradación de los hábitats	5
	4.2. Prevención, control y erradicación de especies exóticas invasoras	3
	4.3. Prevención, control y mitigación de la contaminación	5
	4.4. Prevención y control de la sobreexplotación	3
	4.5. Mitigación y adaptación al cambio climático	6



Ejes	Línea de acción	Número de acciones
<b>Eje 5. Educación y cultura ambiental</b>	5.1. Impulso a la educación formal para la biodiversidad	3
	5.2. Integración de la educación no formal en el cuidado de la biodiversidad	5
	5.3. Comunicación y difusión de la biodiversidad	6
<b>Eje 6. Gobernanza</b>	6.1. Fortalecimiento institucional y políticas públicas para la biodiversidad	5
	6.2. Armonización del marco jurídico	4
	6.3. Participación social y fortalecimiento de la inspección y vigilancia	5
	6.4. Fortalecimiento de los esquemas de financiamiento	6

Cuadro 1. Ejes estratégicos, objetivos y líneas de acción de la ECUSBEC.



Figura 1. Ejes estratégicos del Plan de Acción de la ECUSBEC.

## Principios de la ECUSBEC

Tanto en la construcción de la presente Estrategia, como en su futura implementación, los siguientes principios son el marco de valores de referencia general:

**Bienestar**, para establecer en el conocimiento y las prácticas de la vida diaria que la biodiversidad y nuestra calidad de vida están estrechamente relacionadas y son dependientes en un sentido positivo una de la otra, vivir en armonía con la biodiversidad nos generará un mayor y perdurable bienestar.

**Corresponsabilidad**, para que cada persona implicada en la implementación de la ecusbec participe de manera proactiva en lograr la preservación de la biodiversidad, así como el uso de los recursos biológicos de manera integral y sustentable, asumiendo los compromisos con base en las atribuciones de cada actor.

**Equidad**, en su sentido más amplio, es uno de los pilares conceptuales y de acción de esta Estrategia. Partiendo del reconocimiento de los pueblos indígenas y las comunidades locales, su derecho al reparto justo de los beneficios derivados del uso de la biodiversidad, del rol de las mujeres y niñas en la comprensión y cuidado de la biodiversidad, así también considerando a la sociedad en general como los actores de esta Estrategia.

**Ética**, como base de la construcción de este instrumento y de la ejecución de cada una de las acciones aquí descritas, así como la actuación de todos los sectores de la sociedad involucrados, bajo un enfoque de corresponsabilidad socio-ambiental.

**Integralidad**, para asumir de manera conjunta y en consonancia los retos que enfrenta la biodiversidad colimense. Plantear las soluciones basadas en la naturaleza y en el actuar ejemplar de cada persona.


**Sustentabilidad**, para asegurar un patrimonio natural y biocultural a las futuras generaciones de Colima, mediante el cumplimiento de las acciones y la visión planteada en esta Estrategia.

**Transparencia**, como principal cualidad que debe tener la implementación de la Estrategia, tanto en su componente económico, como humano y cultural.

**Transversalidad**, para que bajo la observancia e integración de todos los sectores se transite hacia la conservación y el uso sustentable de la biodiversidad en todas las esferas del desarrollo (social, económica y ambiental), considerando a todas las instituciones y personas de la sociedad colimense y mexicana.







**EJE 1.  
Conocimiento**

## Eje 1. Conocimiento

ENBIOMEX:



Conocimiento

ODS:



MMB: Post 2020: 6, 7, 14, 16, 19 y 20

Un pilar transversal de muchas de las acciones consideradas en la ECUSBEC parte necesariamente de una base de conocimiento e información. En 2016 se publicó *La Biodiversidad en Colima: Estudio de Estado*, el cual contó con la colaboración de 200 autores pertenecientes a 49 instituciones, que en conjunto integraron la información más completa y actualizada de ese momento. En este eje compuesto por 22 acciones se identifican las necesidades prioritarias del estado en esta materia.

Se destaca la importancia de fortalecer financieramente a los grupos de trabajo locales para actualizar e incrementar la información de la biodiversidad al interior del estado y con otras entidades y/o países, reforzando la vinculación estratégica, las capacidades y la atención a las prioridades sin perder de vista el panorama estatal en materia de diversidad biocultural. Es vital ajustar periódicamente los inventarios de flora, fauna y uso del suelo en las escalas adecuadas, así como contar con un sistema integral de monitoreo de la biodiversidad y agrobiodiversidad, que permita hacer un análisis, priorización y aplicación de la información.

En estos esfuerzos de integración se debe asegurar la presencia y participación de las comunidades indígenas y locales siempre bajo esquemas de equidad e igualdad para rescatar y plasmar en documentos y en acciones concretas la importancia de preservar el conocimiento tradicional que las y los colimenses tienen ligados a la bioculturalidad y uso sustentable de los recursos naturales en el estado.

El acceso a la información debe ser incluyente, así como los espacios y actividades dirigidos a fomentar el intercambio de saberes y conocimientos sobre la biodiversidad local y las acciones de conservación y uso sustentable. Se busca socializar e impulsar la participación como parte de una cultura ambiental basada en conocimientos construidos desde la pluralidad.

Asimismo, es necesario enterar a todos los sectores de la sociedad de temas prioritarios y emergentes, para asegurar la conservación en el mediano plazo y de manera permanente; ser una sociedad con conocimientos de su biodiversidad y reconocer estrecha relación y dependencia con el desarrollo integral.

Asimismo, es necesario diversificar los instrumentos de compilación y difusión de información, siendo los mecanismos electrónicos y digitales una gran oportunidad, sin descartar todos los que se han utilizado antes; incorporar nuevas formas de propiciar la generación y difusión del conocimiento. Finalmente, la difusión debe ser extensiva e incluyente a toda la sociedad, para que se conozca



el estado dinámico de la biodiversidad en sus tres dimensiones y derivado de ello fundamentar la adecuada toma de decisiones sobre su conservación y uso sustentable por parte de todos los sectores.

**Objetivo:** Todos los sectores de la sociedad colimense contribuyen a la generación de conocimiento sobre su biodiversidad y ponen en práctica los mecanismos para asegurar su conservación para disfrute y bienestar de las generaciones actuales y futuras.

Acciones	Especificaciones	Plazos e involucrados
<b>1.1. Generación y sistematización del conocimiento.</b>		
1.1.1. Actualizar los inventarios biológicos disponibles en el estado y realizar nuevos estudios sobre grupos de los que se carece de información.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Todo el estado.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Corto</li> <li>🕒 Cada tres años</li> <li>👤 SEMARNAT</li> <li>* CONAFOR, CONANP, IMADES, SEIDUM, Subsecretaría de Desarrollo Rural, Universidad de Colima, Instituto Tecnológico de Colima, otras instituciones y centros de investigación y académicos.</li> </ul>
1.1.2. Realizar la actualización del Inventario Forestal Estatal a escala 1:50 000 y la carta de uso de suelo y vegetación.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Todo el estado.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Mediano</li> <li>🕒 Cada tres años</li> <li>👤 CONAFOR</li> <li>* SEMARNAT, CONABIO, INEGI, IMADES, Universidad de Colima, Instituto Tecnológico de Colima, entre otras instancias de investigación.</li> </ul>
1.1.3. Generar investigación sobre la biodiversidad en sus tres niveles (ecosistemas, especies y genes), considerando las características biológicas, culturales y ecológicas de ecosistemas, especies y sus poblaciones para su conservación.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Especies endémicas, de distribución restringida, agrobiodiversidad.</li> <li>• Considerar especies bajo alguna categoría de riesgo NOM-059, UICN, CITIES, sitios RAMSAR, especies endémicas, especies vulnerables al cambio climático.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Mediano</li> <li>🕒 Permanente</li> <li>👤 IMADES</li> <li>* SEMARNAT, CONAFOR, COBIOCOM, INAH, CONABIO, CONANP, NECC, SADER, Subsecretaría de Desarrollo Rural, SEIDUM, Secretaría de Educación y Cultura, Universidad de Colima, Instituto Tecnológico de Colima, otras instituciones, centros de investigación y académicos, OSC, sector privado y organismos de cooperación internacional.</li> </ul>

○ Plazo

🕒 Periodo de implementación

👤 Líder

\* Involucrados

Acciones	Especificaciones	Plazos e involucrados
<b>1.1. Generación y sistematización del conocimiento.</b>		
1.1.4. Desarrollar un programa de monitoreo de ecosistemas prioritarios, así como de especies acuáticas y terrestres.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desarrollar e integrar indicadores de permanencia y fragilidad de los ecosistemas en los 10 municipios.</li> <li>• Especialmente en sitios con mayor actividad económica, turística, portuaria e industrial, etc.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Corto</li> <li>● Permanente</li> <li>👤 CONAPESCA</li> <li>✳️ INECC, CONAGUA, SEMARNAT, CONANP, CONABIO, IMADES, Universidad de Colima, Instituto Tecnológico de Colima, otras instituciones y centros de investigación y académicos, comunidades locales, indígenas y afrodescendientes, centros de conservación <i>ex situ</i> e <i>in situ</i>, sector privado.</li> </ul>
1.1.5. Consolidar equipos de investigación enfocados a la documentación del conocimiento de la biodiversidad.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Por ecosistema y grupos taxonómicos identificados en el estado.</li> <li>• Tomar en cuenta el componente biocultural.</li> <li>• Considerar el tema de agrobiodiversidad.</li> <li>• Biotecnología.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Mediano</li> <li>● Permanente</li> <li>👤 IMADES</li> <li>✳️ SEMARNAT, INPI, CONACULTA, Secretaría de Educación y Cultura, Universidad de Colima, Instituto Tecnológico de Colima, otras instituciones y centros de investigación, OSC, comunidades locales, indígenas y afrodescendientes, organismos de cooperación internacional.</li> </ul>
1.1.6. Desarrollar y sistematizar el conocimiento sobre el estado de conservación de especies endémicas o bajo algún esquema de protección para generar políticas de conservación y uso sustentable.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Todo el estado, priorizar especies de importancia ecológica y económica (NOM-059, CITIES, UICN, especies prioritarias y de relevancia en el estado, SNIB, entre otras).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Mediano</li> <li>● Permanente</li> <li>👤 SEMARNAT</li> <li>✳️ CONANP, CONAFOR, CONABIO, IMADES, Universidad de Colima, Instituto Tecnológico de Colima, otras instituciones y centros de investigación y académicos, OSC, centros de conservación <i>in situ</i> y <i>ex situ</i>, sector privado.</li> </ul>



Acciones	Especificaciones	Plazos e involucrados
<b>1.1. Generación y sistematización del conocimiento.</b>		
<p>1.1.7. Realizar y actualizar estudios sobre los beneficios potenciales productivos y económicos de las especies nativas, incluyendo su manejo sustentable.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Especies terrestres y marinas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Mediano</li> <li>🕒 Cada tres años</li> <li>👤 Subsecretaría de Desarrollo Rural</li> <li>* SEMARNAT, SADER, IMADES, Universidad de Colima, Instituto Tecnológico de Colima, otras instituciones, centros de investigación y académicos.</li> </ul>
<p>1.1.8. Elaborar y/o actualizar los inventarios de las especies silvestres sujetas a aprovechamiento, para promover su uso sustentable.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Especies bajo alguna categoría de protección (psitácidos), CITES y especies con usos tradicionales.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Corto</li> <li>🕒 Cada tres años</li> <li>👤 SEMARNAT</li> <li>* CONAFOR, CONAPESCA, CONABIO, CONANP, INAPESCA, SADER, IMADES, Subsecretaría de Desarrollo Rural, Universidad de Colima, Instituto Tecnológico de Colima, otras instituciones, centros de investigación y académicos, sector privado, comunidades locales, indígenas y afrodescendientes.</li> </ul>
<p>1.1.9. Realizar un diagnóstico de los servicios ecosistémicos y su valoración económica para su consideración dentro de los esquemas de compensación.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 10 municipios, zonas prioritarias de conservación.</li> <li>• ANP, UGA, zonas que abastecen de servicios esenciales a los municipios.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Corto</li> <li>🕒 Cada tres años</li> <li>👤 CONAFOR</li> <li>* SEMARNAT, INECC, CONANP, SADER, IMADES, Subsecretaría de Desarrollo Rural, Secretaría de Economía, SEIDUM, Ayuntamientos, Universidad de Colima, Instituto Tecnológico de Colima, otras instituciones y centros de investigación, osc, sector privado, comunidades locales, indígenas y afrodescendientes.</li> </ul>

○ Plazo      👤 Líder  
🕒 Periodo de implementación      \* Involucrados

Acciones	Especificaciones	Plazos e involucrados
<b>1.2. Resguardo y promoción del conocimiento tradicional.</b>		
<p>1.2.1. Identificar, rescatar, documentar y sistematizar el conocimiento y/o saberes tradicionales del uso de la biodiversidad disponible en el estado.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Considerar prácticas de aprovechamiento ancestral de los recursos biológicos.</li> <li>• Priorizar comunidades locales y pueblos indígenas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Mediano</li> <li>🕒 Cada tres años</li> <li>👥 Secretaría de Educación y Cultura</li> <li>* SEMARNAT, CONABIO, CONANP, INPI, COBIOCOM, IMADES, Subsecretaría de Desarrollo Rural, Universidad de Colima, Instituto Tecnológico de Colima, otras instituciones, centros de investigación y académicos, OSC, sector privado, comunidades locales, indígenas y afrodescendientes.</li> </ul>
<p>1.2.2. Investigar y documentar los sistemas tradicionales de aprovechamiento sustentable de los recursos forestales maderables y no maderables como alternativa al aprovechamiento forestal convencional, así como el uso tradicional de la biodiversidad.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comunidades indígenas, locales.</li> <li>• En todo el estado.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Mediano</li> <li>🕒 Cada tres años</li> <li>👥 Subsecretaría de Desarrollo Rural</li> <li>* SEMARNAT, CONAFOR, INIFAP, CONANP, INPI, IMADES, Consejo Estatal de Manejo Forestal, Universidad de Colima, Instituto Tecnológico de Colima, otras instituciones, centros de investigación y académicos, OSC, prestadores de servicios profesionales forestales, sector privado, asociaciones agrícolas, comunidades locales, indígenas y afrodescendientes.</li> </ul>
<p>1.2.3. Poner en práctica las técnicas y los conocimientos tradicionales de conservación, restauración y uso sustentable de la biodiversidad.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Todos los municipios.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Corto</li> <li>🕒 Permanente</li> <li>👥 IMADES</li> <li>* SEMARNAT, CONABIO, PROFEPA, INPI, Secretaría de Educación y Cultura, Subsecretaría de Desarrollo Rural, Ayuntamientos, sector privado, comunidades locales, indígenas y afrodescendientes.</li> </ul>



Acciones	Especificaciones	Plazos e involucrados
<b>1.3. Desarrollo y uso de herramientas tecnológicas.</b>		
<p>1.3.1. Desarrollar e incorporar tecnologías para el uso y manejo sustentable de los recursos biológicos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Énfasis en ecosistemas forestales y acuáticos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Mediano</li> <li>● Permanente</li> <li>👤 SEMARNAT</li> <li>* CONAFOR, INIFAP, SADER, IMADES, Subsecretaría de Desarrollo Rural, SEIDUM, Universidad de Colima, Instituto Tecnológico de Colima, otras instituciones, centros de investigación y académicos, OSC y organismos de cooperación internacional.</li> </ul>
<p>1.3.2. Crear una plataforma que contenga la información geográfica, para apoyar la adecuada toma de decisiones en materia de biodiversidad.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Todo el territorio estatal.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Corto</li> <li>● Permanente</li> <li>👤 INEGI</li> <li>* SEMARNAT, CONAFOR, CONABIO, CONANP, SADER, PROFEPA, CONAGUA, INIFAP, IMADES, SEIDUM, Subsecretaría de Desarrollo Rural, Ayuntamientos, Universidad de Colima, Instituto Tecnológico de Colima, otras instituciones, centros de investigación y académicos.</li> </ul>
<p>1.3.3. Mantener actualizada la cartografía digital para una adecuada toma de decisiones sobre la gestión del territorio.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contar con mapas digitales por municipio (uso del suelo en el estado a escala 1:20 000, para erosión del suelo escala 1:250 000).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Corto</li> <li>● Permanente</li> <li>👤 INEGI</li> <li>* SEMARNAT, CONAFOR, CONABIO, CONANP, SADER, PROFEPA, CONAGUA, INIFAP, IMADES, SEIDUM, Subsecretaría de Desarrollo Rural, Ayuntamientos, OSC, Universidad de Colima, Instituto Tecnológico de Colima, otras instituciones, centros de investigación y académicos.</li> </ul>

○ Plazo      👤 Líder  
● Periodo de implementación      \* Involucrados

30

Estrategia para la Conservación y el Uso Sustentable de la Biodiversidad del Estado de Colima

Acciones	Especificaciones	Plazos e involucrados
<b>1.3. Desarrollo y uso de herramientas tecnológicas.</b>		
1.3.4. Desarrollar e implementar ecotecnologías para el monitoreo y control de plagas y enfermedades.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• En sistemas productivos agrícolas y forestales.</li> <li>• En embarques fitozoosanitarios.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Corto</li> <li>● Permanente</li> <li>● SENASICA</li> <li>* SEMARNAT, CONAFOR, CONANP, CONABIO, INIFAP, SADER, SEMAR, PROFEPA, IMADES, Ayuntamientos, Universidad de Colima, Instituto Tecnológico de Colima, otras instituciones, centros de investigación y académicos, organismos de cooperación internacional y sector privado.</li> </ul>
1.3.5. Investigar y transferir metodologías para la conservación y el uso de polinizadores en ecosistemas colimenses.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Municipios con alta producción agropecuaria (agroecosistemas y áreas silvestres).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Mediano</li> <li>● Permanente</li> <li>● INIFAP</li> <li>* SADER, IMADES, Subsecretaría de Desarrollo Rural, Universidad de Colima, Instituto Tecnológico de Colima, Otras instituciones, centros de investigación y académicos, OSC, Productores y Sector privado.</li> </ul>
1.3.6. Dar a conocer las herramientas tecnológicas disponibles sobre ciencia ciudadana para el conocimiento de la biodiversidad.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Enciclovida.</li> <li>• Naturalista.</li> <li>• Aver Aves.</li> <li>• Guía de Aves de Colima, etc.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Corto</li> <li>● Permanente</li> <li>● IMADES</li> <li>* CONABIO, CONAFOR, Subsecretaría de Turismo, Secretaría de Educación y Cultura, Universidad de Colima, Instituto Tecnológico de Colima, otras instituciones, centros de investigación y académicos, OSC y sector privado.</li> </ul>
1.3.7. Fomentar acciones de detección, monitoreo, control de plagas y enfermedades forestales.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Implementar tecnologías de punta.</li> <li>• En ejidos y comunidades con manejo forestal / propietarios o poseedores de terrenos forestales.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Corto</li> <li>● Permanente</li> <li>● CONAFOR</li> <li>* SEMARNAT, CONAFOR, CONANP, CONABIO, INIFAP, SADER, SEMAR, PROFEPA, IMADES, Ayuntamientos, organismos de cooperación internacional y sector privado.</li> </ul>





The background of the page is a solid olive green color. It features faint, white line-art illustrations of various pre-Columbian motifs. These include a sun with rays, a stylized human figure, a snake with a dotted body, a fish, a jagged mountain range, and another human figure. The text is centered over the middle of the page.

## EJE 2. Conservación y restauración

## Eje 1. Conocimiento

ENBIOMEX:



ODS:



MMB: Post 2020: 1, 2, 3, 4, 6, 11, 12, 14, 17 y 19

Asegurar la conservación de la biodiversidad colimense es una tarea que tiene como punto de partida el conocimiento, para traducir esto en acciones pertinentes y efectivas, lo cual depende de la adecuada gestión del territorio y la biodiversidad, además de atender a las diferentes amenazas que la afectan y que se desglosan en el eje correspondiente.

Entre las herramientas de conservación *in situ*, Colima cuenta con un Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial, Áreas Naturales Protegidas de carácter federal y estatal, además de que hay gran potencial para crear nuevas áreas dentro de estos esquemas o que se incorporen otras figuras de conservación como las áreas voluntarias y privadas. Además, se cuenta con diversos esquemas de conservación *ex situ* que constituyen la base sobre la cual se construyen otras acciones enfocadas a mantener y mejorar el estado de la biodiversidad.

Son necesarias mejoras en la coordinación intra e interinstitucional, así como la ampliación de estas herramientas, fortalecerlas en lo

financiero, técnico y humano, para que la biodiversidad que se encuentra en un buen estado de conservación mantenga la viabilidad de los ecosistemas y las especies que los constituyen, así como el acervo genético de cada una de ellas y perduren los servicios ecosistémicos que son fundamentales para conservar la vida de diferentes especies, incluida la de los seres humanos.

A la par que se conserva, es necesario identificar en el área terrestre, marina e insular las áreas vulnerables y las sujetas a degradación, para detenerla y restaurarlas con un enfoque basado en ecosistemas, en donde la participación e involucramiento de la comunidad con su conocimiento tradicional, la sociedad como beneficiarios directos, autoridades de los tres órdenes de gobierno, academia y sector social y privado son necesarios para garantizar un estado adecuado para asegurar la biodiversidad.

Todo lo anterior debe ser reforzado en esquemas de uso sustentable y en instrumentos económicos compatibles con la conservación, como el pago de servicios ecosistémicos. Trabajar en los esquemas de protección de las cuencas, microcuencas y los corredores biológicos tanto al interior del estado como en aquellos de carácter regional.

Por otro lado, el trabajo de capacitación, educación y concienciación debe no sólo enfocarse en las áreas rurales y suburbanas, sino especialmente en los centros urbanos que es donde vive la mayor parte de la población y en donde tienen origen muchas de las acciones y



decisiones que inciden en la afectación o mejora de los entornos naturales. De esta manera, las 26 acciones que se desglosan a continuación buscan articulación y fortalecimiento de los esfuerzos, así como crear nuevos mecanismos que en su conjunto, con la participación de toda la sociedad, permitan a Colima conservar y restaurar su valioso capital biocultural.

**Objetivo:** La diversidad de ecosistemas, especies y genes de Colima son conservados mediante la efectiva implementación de los diversos esquemas y herramientas de protección y restauración.

Acciones	Especificaciones	Plazos e involucrados
<b>2.1. Conservación <i>in situ</i></b>		
2.1.1. Desarrollar e implementar programas de conservación colaborativa de especies <i>in situ</i> en ecosistemas costeros, marinos, insulares y terrestres.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Asignar recursos del fondo ambiental y de otras fuentes de financiamiento para su implementación.</li> <li>• Utilizar indicadores aceptados por instituciones oficiales como CONABIO, CONANP y organizaciones internacionales.</li> <li>• Priorizar especies bajo algún esquema de conservación (NOM, CITES, lista roja UICN).</li> <li>• Especial atención en ecosistemas y agroecosistemas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Mediano</li> <li>🕒 Permanente</li> <li>👤 IMADES y SEMARNAT</li> <li>* CONAGUA, INECC, CONANP, CONAFOR, SEMAR, Subsecretaría de Desarrollo Rural, Universidad de Colima, Instituto Tecnológico de Colima, otras instituciones, centros de investigación y académicos, comunidades locales, indígenas y afrodescendientes, OSC, organismos de cooperación internacional, sector privado, centros de conservación <i>in situ</i> y <i>ex situ</i>.</li> </ul>

○ Plazo                      👤 Líder  
 🕒 Periodo de implementación      \* Involucrados

Acciones	Especificaciones	Plazos e involucrados
<b>2.1. Conservación <i>in situ</i></b>		
2.1.2. Crear sinergias entre diferentes actores para generar intercambios de experiencias y conocimientos sobre la conservación, restauración y uso sustentable de la biodiversidad.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Experiencias regionales con otras entidades e interinstitucionales al interior del estado.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Mediano</li> <li>● Permanente</li> <li>👤 IMADES</li> <li>* SEMARNAT, CONAFOR, INECC, CONANP, CONABIO, COBIOCOM, SADER, Subsecretaría de Desarrollo Rural, SEIDUM, Ayuntamientos, Universidad de Colima, Instituto Tecnológico de Colima, otras instituciones, centros de investigación y académicos, OSC y sector privado.</li> </ul>
2.1.3. Incrementar la colaboración entre el sector productivo, gobierno y sociedad para fortalecer el sistema de áreas protegidas con acciones de conservación y restauración.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Especial atención en las zonas prioritarias de conservación ya identificadas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Mediano</li> <li>● Permanente</li> <li>👤 IMADES</li> <li>* SEMARNAT, INECC, CONAFOR, CONANP, SEDRU, SEDATU, COBIOCOM, SEIDUM, Subsecretaría de Desarrollo Rural, Ayuntamientos, Universidad de Colima, Instituto Tecnológico de Colima, otras instituciones, centros de investigación y académicos, OSC y sector privado.</li> </ul>
2.1.4. Crear y fortalecer esquemas de conservación colaborativos en ecosistemas insulares, costeros y marinos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Humedales, zonas costeras del estado, santuarios de tortugas y zonas prioritarias de conservación, ANP, ADVC.</li> <li>Implementar la Estrategia Nacional de Manglares, Sitios Ramsar, refugios pesqueros.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Corto - Mediano</li> <li>● Permanente</li> <li>👤 SEMARNAT</li> <li>* CONAGUA, CONANP, PROFEPA, SEMAR, IMADES, Subsecretaría de Desarrollo Rural, Universidad de Colima, Instituto Tecnológico de Colima, otras instituciones, centros de investigación y académicos, OSC, organismos de cooperación internacional y sector privado.</li> </ul>



Acciones	Especificaciones	Plazos e involucrados
<b>2.1. Conservación <i>in situ</i></b>		
2.1.5. Fomentar la creación de jardines polinizadores.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• En todo el estado.</li> <li>• Especialmente nuevos desarrollos urbanos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Corto - Mediano</li> <li>● Permanente</li> <li>👤 IMADES</li> <li>* SEMARNAT, SEIDUM, Subsecretaría de Desarrollo Rural, Ayuntamientos, Universidad de Colima, Instituto Tecnológico de Colima, otras instituciones, centros de investigación y académicos, OSC y sector privado.</li> </ul>
<b>2.2. Fomento a los esquemas de conectividad ecológica.</b>		
2.2.1. Crear y fortalecer un sistema estatal que administre eficientemente los distintos esquemas de conservación ecológica en el ámbito de su competencia.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Todos los esquemas de protección (federales, estatales, municipales, voluntarias y regionales).</li> <li>• Priorizar ecosistemas amenazados y los que ya han sido decretados como zonas prioritarias.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Corto - Mediano</li> <li>● Sexenal</li> <li>👤 IMADES</li> <li>* SEMARNAT, CONANP, CONAFOR, COBIOCOM, Subsecretaría de Desarrollo Rural, SEIDUM, Ayuntamientos, Universidad de Colima, Instituto Tecnológico de Colima, otras instituciones, centros de investigación y académicos, propietarios privados, comunidades locales, ejidales, indígenas y afrodescendientes.</li> </ul>
2.2.2. Incrementar la superficie destinada a áreas protegidas estatales, voluntarias, municipales, ejidales, comunitarias y privadas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Todos los ecosistemas del estado.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Mediano</li> <li>● Permanente</li> <li>👤 IMADES</li> <li>* SEMARNAT, CONANP, SEDATU, RAN, SEIDUM, Ayuntamientos, Universidad de Colima, Instituto Tecnológico de Colima, otras instituciones, centros de investigación y académicos, comunidades locales, ejidos, indígenas y afrodescendientes, propietarios privados y OSC.</li> </ul>

○ Plazo      👤 Líder  
● Periodo de implementación      \* Involucrados

Acciones	Especificaciones	Plazos e involucrados
<b>2.2. Fomento a los esquemas de conectividad ecológica.</b>		
2.2.3. Identificar y evaluar los corredores biológicos existentes en ecosistemas terrestres, acuáticos y a nivel de microcuenca.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Promover los cercos vivos y parques urbanos y suburbanos como un esquema de conectividad.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Corto</li> <li>Permanente</li> <li>IMADES</li> <li>SEMARNAT, CONANP, CONAFOR, INECC, COBIOCOM, CONAGUA, SEIDUM, CEAC, Ayuntamientos, Universidad de Colima, Instituto Tecnológico de Colima, otras instituciones, centros de investigación y académicos, OSC y prestadores de servicios técnicos.</li> </ul>
2.2.4. Conservar y monitorear el volumen y la calidad del agua de los cuerpos transicionales presentes en la costa colimense.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Principal atención en lagunas costeras y esteros.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mediano</li> <li>Permanente</li> <li>IMADES</li> <li>SEMARNAT, CONAGUA, PROFEPA, CONANP, CEAC, organismos operadores de agua en el estado, Ayuntamientos, Universidad de Colima, Instituto Tecnológico de Colima, otras instituciones, centros de investigación y académicos, OSC, comunidades locales, ejidales, indígenas y afrodescendientes.</li> </ul>
2.2.5. Desarrollar e implementar proyectos o acciones de conservación y aprovechamiento racional de los recursos naturales del estado.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Priorizar los 14 tipos de ecosistemas estatales.</li> <li>Considerar la inclusión de criterios de sustentabilidad y conocimiento tradicional.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Corto - Mediano</li> <li>Permanente</li> <li>IMADES</li> <li>SEMARNAT, CONAFOR, CONANP, INECC, CONABIO, COBIOCOM, SADER, Subsecretaría de Desarrollo Rural, SEIDUM, Ayuntamientos, Universidad de Colima, Instituto Tecnológico de Colima, otras instituciones y centros de investigación, comunidades locales, ejidales, indígenas y afrodescendientes, OSC, organismos de cooperación internacional y sector privado.</li> </ul>



Acciones	Especificaciones	Plazos e involucrados
<b>2.2. Fomento a los esquemas de conectividad ecológica.</b>		
2.2.6. Desarrollar, actualizar e implementar los planes de manejo de los diferentes esquemas de conservación.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Los de ANP federales, estatales y otras figuras.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Mediano</li> <li>● Permanente</li> <li>👤 IMADES</li> <li>* SEMARNAT, CONANP, CONAFOR, Universidad de Colima, Instituto Tecnológico de Colima, otras instituciones y centros de investigación, comunidades locales, ejidales, indígenas y afrodescendientes, OSC, prestadores de servicios técnicos y sector privado.</li> </ul>
2.2.7. Realizar evaluaciones de efectividad o seguimiento de indicadores en las zonas de conservación ecológica.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ANP federales, estatales y otras figuras.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Mediano - Largo</li> <li>● Cada tres años</li> <li>👤 IMADES</li> <li>* SEMARNAT, CONANP, PROFEPA, CONAFOR, Ayuntamientos, Universidad de Colima, Instituto Tecnológico de Colima, otras instituciones y centros de investigación, comunidades locales, ejidales, indígenas y afrodescendientes, prestadores de servicios técnicos, OSC.</li> </ul>
2.2.8. Identificar y proteger zonas urbanas de importancia biológica para su conservación.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Áreas verdes, parques y otros espacios urbanos de los 10 municipios del estado.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Corto</li> <li>● Permanente</li> <li>👤 IMADES</li> <li>* SEIDUM, Ayuntamientos, OSC, Universidad de Colima, Instituto Tecnológico de Colima, otras instituciones, centros de investigación y académicos.</li> </ul>

○ Plazo      👤 Líder  
● Periodo de implementación      \* Involucrados

Acciones	Especificaciones	Plazos e involucrados
<b>2.2. Fomento a los esquemas de conectividad ecológica.</b>		
2.2.9. Asegurar que los proyectos que se implementan en las áreas prioritarias establezcan las salvaguardas necesarias para asegurar la conservación y el uso sustentable de la biodiversidad.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Con base en el sistema cartográfico de áreas prioritarias de Colima.</li> <li>• Considerar información desarrollada por CONABIO.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Corto</li> <li>● Permanente</li> <li>👤 IMADES</li> <li>✳ SEMARNAT, CONANP, CONAFOR, CONABIO, COBIOCOM, CONAGUA, Procuraduría Agraria, SEIDUM, Subsecretaría de Desarrollo Rural, Ayuntamientos, Universidad de Colima, Instituto Tecnológico de Colima, otras instituciones, centros de investigación y académicos, OSC, comunidades locales, ejidales, indígenas y afrodescendientes.</li> </ul>
2.2.10. Establecer y fortalecer mecanismos de conservación de la biodiversidad ante los efectos del cambio climático.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Decretos, acuerdos de protección de ecosistemas costeros (p.e. vaso 3 y 4 de la laguna Cuyutlán).</li> <li>• Especialmente en zonas altas de las cuencas (p.e. ecosistemas de bosque), especies bajo alguna categoría de protección.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Corto</li> <li>● Permanente</li> <li>👤 IMADES</li> <li>✳ SEMARNAT, CONAFOR, CONABIO, CONANP, INECC, CONACYT, Congreso del Estado de Colima, Subsecretaría de Desarrollo Rural, SEIDUM, organismos operadores de agua en el estado, Comité Estatal de Cambio Climático, comunidades locales, ejidales, indígenas y afrodescendientes, Universidad de Colima, Instituto Tecnológico de Colima, otras instituciones, centros de investigación y académicos, organismos de cooperación internacional, OSC y sector privado.</li> </ul>
<b>2.3. Conservación de la diversidad genética.</b>		
2.3.1. Asegurar la aplicación del Protocolo de Nagoya en la entidad.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comunidades indígenas, locales.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Corto</li> <li>● Permanente</li> <li>👤 IMADES</li> <li>✳ SEMARNAT, CONABIO, COBIOCOM, CONANP, IMPI, Secretaría de Educación y Cultura y sector privado.</li> </ul>





Acciones	Especificaciones	Plazos e involucrados
<b>2.3. Conservación de la diversidad genética.</b>		
2.3.2. Proteger la diversidad biológica ante la aplicación de biotecnología que comprometa el estado de conservación de las especies y sus ecosistemas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 10 municipios Protocolo de Cartagena.</li> <li>• Crear zonas de exclusión para el uso de biotecnología en áreas de importancia biológica en todo el estado.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Corto - Mediano</li> <li>● Permanente</li> <li>👤 Subsecretaría de Desarrollo Rural</li> <li>* SEMARNAT, CONABIO, CONANP, CIBIOGEM, CNRG, INIFAP, IMADES, Ayuntamientos, Universidad de Colima, Instituto Tecnológico de Colima, otras instituciones, centros de investigación y académicos.</li> </ul>
2.3.3. Propiciar espacios para la recolección, resguardo e intercambio de semillas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Especies nativas.</li> <li>• Especies bajo alguna categoría de la NOM-059, o bien, de protección en la CITES.</li> <li>• Especies con potencial para la agrobiodiversidad.</li> <li>• Bancos de semillas, ferias de semillas, (agrobiodiversidad).</li> <li>• Con prioridad para especies nativas, en estatus de riesgo, prioritarias, etc.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Mediano</li> <li>● Permanente</li> <li>👤 Subsecretaría de Desarrollo Rural</li> <li>* SEMARNAT, SADER, SEIDUM, CONABIO, CONANP, SNICS, CNRG, INIFAP, IMADES, Fundación Produce de Colima, CESAVECOL, Ayuntamientos, Universidad de Colima, Instituto Tecnológico de Colima, otras instituciones, centros de investigación y académicos, comunidades locales, ejidales, indígenas y afrodescendientes, OSC, centros de conservación <i>ex situ</i> e <i>in situ</i>.</li> </ul>
2.3.4. Fortalecer las acciones y programas de conocimiento y conservación <i>ex situ</i> , con especial importancia en reproducción de especies prioritarias.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Centros de conservación <i>ex situ</i>, p.e. PIMVS.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Corto - Mediano</li> <li>● Permanente</li> <li>👤 IMADES</li> <li>* SEMARNAT, CONAFOR, INECC, CONANP, Subsecretaría de Desarrollo Rural, SEIDUM, Universidad de Colima, Instituto Tecnológico de Colima, otras instituciones, centros de investigación y académicos, AZCARM, OSC y sector privado.</li> </ul>

○ Plazo

● Periodo de implementación

👤 Líder

\* Involucrados

Acciones	Especificaciones	Plazos e involucrados
<b>2.4. Restauración y rehabilitación ecológica.</b>		
<p>2.4.1. Diagnosticar y establecer áreas prioritarias de restauración ecológica en cada región, para que a su vez se identifiquen, prioricen y ejecuten proyectos que contribuyan en la rehabilitación de los ecosistemas del estado.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zonas identificadas para restauración ecológica en los 10 municipios del estado, (suelos, ecosistemas terrestres y acuáticos).</li> <li>• Realizar foros y talleres con participación social.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Corto - Mediano</li> <li>● Permanente</li> <li>👤 IMADES</li> <li>* SEMARNAT, CONAFOR, CONANP, PROFEPA, CONABIO, COBIOCOM, CONAGUA, INECC, Ayuntamientos, Institutos de planeación, Universidad de Colima, Instituto Tecnológico de Colima, otras instituciones, centros de investigación y académicos, comunidades locales, ejidales, indígenas y afrodescendientes, OSC, prestadores de servicios técnicos, organismos de cooperación internacional y sector privado.</li> </ul>
<p>2.4.2. Diseñar mecanismos que incentiven la participación social en programas de restauración ecológica.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zonas identificadas para restauración ecológica en los 10 municipios del estado.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Mediano</li> <li>● Cada tres años</li> <li>👤 IMADES</li> <li>* SEMARNAT, CONAFOR, CONANP, PROFEPA, CONABIO, COBIOCOM, CONAGUA, INECC, Ayuntamientos, Institutos de planeación, Universidad de Colima, Instituto Tecnológico de Colima, otras instituciones, centros de investigación y académicos, comunidades locales, ejidales, indígenas y afrodescendientes, OSC, prestadores de servicios técnicos, organismos de cooperación internacional y sector privado.</li> </ul>
<p>2.4.3. Desarrollar e implementar acciones de rehabilitación y/o restauración de ecosistemas acuáticos y costeros.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Suelos, manglares, lagunas, arrecifes, humedales, etc.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Mediano</li> <li>● Permanente</li> <li>👤 IMADES</li> <li>* SEMARNAT, CONAFOR, CONANP, PROFEPA, CONABIO, COBIOCOM, CONAGUA, INECC, Ayuntamientos, Institutos de planeación, Universidad de Colima, Instituto Tecnológico de Colima, otras instituciones, centros de investigación y académicos, comunidades locales, ejidales, indígenas y afrodescendientes, OSC, prestadores de servicios técnicos, organismos de cooperación internacional y ector privado.</li> </ul>





**EJE 3.**  
**Uso sustentable de la**  
**biodiversidad**

**42** | Estrategia para la Conservación y el Uso Sustentable de la Biodiversidad del Estado de Colima

### Eje 3. Uso sustentable de la biodiversidad

ENBIOMEX:



ODS:



MMB: Post 2020: 5, 6, 9, 10, 13, 14, 15, 16, 18 y 19

Tomando en cuenta que la humanidad depende y requiere de un sinnúmero de productos, no sólo alimenticios, sino materias primas para que las sociedades mantengan un nivel y calidad de vida óptima, es importante establecer medidas para preservar los recursos biológicos que se utilizan para dichos fines. Por esta razón, se plantea en este eje que la biodiversidad y agrobiodiversidad de Colima se usen de una manera diferente a como se ha hecho en las últimas décadas, es decir, se espera que las prácticas de aprovechamiento se realicen de manera sustentable.

En el marco de la ECUSBEC se sugiere que las prácticas de uso recuperen e incorporen el conocimiento tradicional compatibles con la biodiversidad y al mismo tiempo incluyan el desarrollo de tecnologías que generen menores impactos ambientales o los reduzcan. En este sentido, es indispensable considerar un enfoque diversificado e inclusivo en el uso de los recursos desde los procesos de aprovechamiento, hasta las responsabilidades que se asumen en el uso y

disfrute de los beneficios de la biodiversidad. En las 21 acciones consideradas en este eje, se erigen líneas para apoyar a las personas y comunidades que son propietarias o están relacionadas directamente con la generación y mantenimiento de esta riqueza natural, a través de prácticas sostenibles y de comercialización justa, así como reconocer el papel vital que tienen en su cuidado y el beneficio tangible que debieran obtener.

Colima que cuenta con un territorio menor al de otras entidades del país, pero tiene el privilegio de poseer valiosos recursos terrestres y marinos que están sujetos a numerosos usos extractivos y no extractivos, el objetivo de la ECUSBEC es detonar e implantar de manera permanente un modelo de desarrollo bajo enfoques de sustentabilidad.

**Objetivo:** La biodiversidad de Colima se usa de forma sustentable, con la participación de todos los sectores de la sociedad, considerando la información y las herramientas adecuadas que aseguren que el reparto de los beneficios derivados del aprovechamiento sea cada vez más justo y equitativo para las generaciones actuales y futuras.



Acciones	Especificaciones	Plazos e involucrados
<b>3.1. Diversificación y sistemas alternativos de producción sustentable.</b>		
<p>3.1.1. Crear e implementar un programa de reconversión de sistemas convencionales hacia sistemas agroecológicos y agroforestales regenerativos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sistemas de producción registrados actualmente y en operación en el estado.</li> <li>• Promover la rehabilitación de suelos en los sistemas agroforestales.</li> <li>• Desarrollar tecnologías verdes en los sistemas de producción.</li> <li>• Ferias de semillas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Mediano</li> <li>● Permanente</li> <li>👤 Subsecretaría de Desarrollo Rural</li> <li>* SEMARNAT, SADER, FIRA, INCA Rural, INIFAP, IMADES, Ayuntamientos, Fundación Produce Colima, Ayuntamientos, Universidad de Colima, Instituto Tecnológico de Colima, otras instituciones, centros de investigación y académicos y productores locales.</li> </ul>
<p>3.1.2. Promover la captura ribereña lícita y sustentable de los recursos acuícolas y pesqueros basados en estudios poblacionales.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fomentar el cumplimiento de la veda.</li> <li>• Atención en la flota pesquera, los aprovechamientos acuícolas, sistemas productivos estatales y nacionales.</li> <li>• Dirigido a productores acuícolas.</li> <li>• Considerar el enfoque de ecosistema.</li> <li>• Tomar en cuenta los límites de seguridad y la legislación vigente.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Mediano</li> <li>● Permanente</li> <li>👤 CONAPESCA</li> <li>* CONAPESCA, SEMAR, PROFEPA, CONABIO, SADER, CRIP, IMADES, Subsecretaría de Desarrollo Rural, Comités productivos nacionales, Centros de Seguimiento de Pesca (CSP), Marindustrias S.A. de C.V, Cooperativas pesqueras, Universidad de Colima, Instituto Tecnológico de Colima, otras instituciones, centros de investigación y académicos.</li> </ul>

○ Plazo      👤 Líder  
● Periodo de implementación      \* Involucrados

Acciones	Especificaciones	Plazos e involucrados
<b>3.1. Diversificación y sistemas alternativos de producción sustentable.</b>		
<p>3.1.3. Fomentar la producción alternativa, lícita y sustentable de recursos forestales.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ejidos y comunidades con aprovechamiento de recursos forestales.</li> <li>• Fomento de silvicultura comunitaria.</li> <li>• Viveros forestales.</li> <li>• Dar a conocer los riesgos para la biodiversidad y agrobiodiversidad derivados de prácticas antropogénicas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Mediano</li> <li>● Permanente</li> <li>👤 CONAFOR</li> <li>* SEMARNAT, CONANP, INIFAP, IMADES, Consejo Estatal de Manejo Forestal, comunidades locales, ejidales, indígenas y afrodescendientes, asociaciones agrícolas y sector privado.</li> </ul>
<p>3.1.4. Considerar la aplicación de los sistemas tradicionales de aprovechamiento sustentable de los recursos forestales maderables y no maderables.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rotaciones, combinación de cultivos, diversificación, etc.</li> <li>• Considerar ejidos y comunidades con aprovechamiento de recursos forestales.</li> <li>• Impulsar la implementación de estos sistemas como alternativa al aprovechamiento forestal convencional.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Mediano</li> <li>● Permanente</li> <li>👤 CONAFOR</li> <li>* SEMARNAT, CONANP, INIFAP, IMADES, Consejo Estatal de Manejo Forestal, comunidades locales, ejidales, indígenas y afrodescendientes, asociaciones agrícolas y sector privado.</li> </ul>
<p>3.1.5. Fomentar e implementar esquemas para la certificación forestal.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Priorizar a las comunidades locales.</li> <li>• UCODEFO de recursos forestales.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Largo</li> <li>● Permanente</li> <li>👤 CONAFOR</li> <li>* SEMARNAT, CONANP, INIFAP, IMADES, Consejo Estatal de Manejo Forestal, comunidades locales, ejidales, indígenas y afrodescendientes, asociaciones agrícolas y sector privado.</li> </ul>



Acciones	Especificaciones	Plazos e involucrados
<b>3.1. Diversificación y sistemas alternativos de producción sustentable.</b>		
<p>3.1.6. Implementar y fortalecer el desarrollo de actividades turísticas en los hábitats terrestres y acuáticos del estado.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Crear rutas ecoturísticas, (observación de aves, rutas, senderismo, entre otros). con actividades planificadas bajo límites de capacidad de carga y seguridad, respetando la legislación ambiental, y los usos y costumbres de la comunidad.</li> <li>• En comunidades con flora y fauna o paisajes conservados.</li> <li>• Tomar en cuenta el Sistema Nacional de UMA, las ANP comunitarias, estatales y federales, así como corredores naturales en zonas urbanas.</li> <li>• Priorizar sitios y destinos de playa.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li> Mediano</li> <li> Permanente</li> <li> Subsecretaría de Turismo</li> <li> SEMARNAT, CONABIO, CONANP, IMADES, SEFOME, SEDESCOL, PROFEPA, SEMAR, Ayuntamientos, comunidades locales, ejidales, indígenas y afrodescendientes, OSC, prestadores de servicios técnicos y prestadores de servicios turísticos.</li> </ul>
<p>3.1.7. Fortalecer el esquema de manejo de conservación de la vida silvestre (UMA) en el estado.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elaborar un diagnóstico del estado actual de las UMA existentes.</li> <li>• Considerar áreas de bosque tropical caducifolio y lagunas costeras.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li> Mediano</li> <li> Permanente</li> <li> SEMARNAT</li> <li> CONANP, CONABIO, CONAFOR, PROFEPA, SADER, IMADES, Universidad de Colima, Instituto Tecnológico de Colima, otras instituciones, centros de investigación y académicos y prestadores de servicios técnicos.</li> </ul>

 Plazo       Líder  
 Periodo de implementación       Involucrados



Acciones	Especificaciones	Plazos e involucrados
<b>3.1. Diversificación y sistemas alternativos de producción sustentable.</b>		
<p>3.1.8. Desarrollar e implementar esquemas de capacitación sobre el conocimiento y la conservación de fauna y flora silvestres para la creación y operación de UMA en el estado.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dirigido a técnicos y núcleos agrarios.</li> <li>• Considerar ejidos y Comunidades con UMA, técnicos, capacitadores e instituciones capacitadoras.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Mediano</li> <li>● Permanente</li> <li>👤 SEMARNAT</li> <li>* CONANP, CONABIO, CONAFOR, PROFEPA, FIRA, IMADES, Secretaría de Educación y Cultura, Secretaría del Trabajo, Ayuntamientos, Universidad de Colima, Instituto Tecnológico de Colima, otras instituciones, centros de investigación y académicos, osc, prestadores de servicios técnicos, comunidades locales, ejidales, indígenas y afrodescendientes.</li> </ul>
<p>3.1.9. Desarrollar e implementar medidas que promuevan la transición hacia sistemas agroecológicos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Todos los municipios, dando prioridad a los municipios con alta producción agropecuaria.</li> <li>• Promover el uso de ecotecnologías y abonos de origen orgánico que contribuyan a reducir el uso de agroquímicos.</li> <li>• Limitar y condicionar el uso de agroquímicos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Corto - Mediano</li> <li>● Permanente</li> <li>👤 Subsecretaría de Desarrollo Rural</li> <li>* SEMARNAT, CONAFOR, INIFAP, SADER, FIRA, IMADES, Subsecretaría de Desarrollo Rural, Fundación Produce Colima, Ayuntamientos, osc, Universidad de Colima, Instituto Tecnológico de Colima, otras instituciones y centros de investigación.</li> </ul>
<p>3.1.10. Impulsar la integración de cadenas de producción sustentable.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Principalmente para aguacate, ganadería extensiva, agave y berries.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Corto - Mediano</li> <li>● Permanente</li> <li>👤 Subsecretaría de Desarrollo Rural</li> <li>* SEMARNAT, CONAFOR, INIFAP, SADER, FIRA, IMADES, Subsecretaría de Desarrollo Rural, Fundación Produce Colima, Ayuntamientos, Universidad de Colima, Instituto Tecnológico de Colima, otras instituciones, centros de investigación y académicos y osc.</li> </ul>



Acciones	Especificaciones	Plazos e involucrados
<b>3.1. Diversificación y sistemas alternativos de producción sustentable.</b>		
3.1.11. Promover y fomentar el uso sustentable de los recursos biológicos nativos como una contribución al mantenimiento de la diversidad genética.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacitación a productores.</li> <li>• Ferias de semillas, foros para compartir experiencias, ferias de agrobiodiversidad.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Mediano</li> <li>● Anual</li> <li>👤 Subsecretaría de Desarrollo Rural</li> <li>* SEMARNAT, CONABIO, CONAFOR, CONACYT, SADER, INCA Rural, INIFAP, IMADES, SEFOME, Fundación Produce Colima, OSC, Universidad de Colima, Instituto Tecnológico de Colima, otras instituciones, centros de investigación y académicos.</li> </ul>
<b>3.2. Mercados justos y certificación de sistemas producto.</b>		
3.2.1. Identificar y promover la inclusión de criterios e indicadores de biodiversidad en los sistemas de producción más importantes de Colima.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sistemas Producto registrados actualmente y en operación en el estado.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Mediano</li> <li>● Permanente</li> <li>👤 IMADES</li> <li>* SEMARNAT, CONAFOR, INIFAP, SADER, FIRA, Subsecretaría de Desarrollo Rural, Fundación Produce Colima, OSC, Ayuntamientos, Universidad de Colima, Instituto Tecnológico de Colima, otras instituciones, centros de investigación y académicos.</li> </ul>
3.2.2. Sensibilizar y capacitar a productores en la producción orgánica y su comercialización.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pequeños, medianos y grandes productores, CSP, técnicos y capacitadores.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Mediano</li> <li>● Trimestral</li> <li>👤 Subsecretaría de Desarrollo Rural</li> <li>* SEMARNAT, CONAFOR, INIFAP, SADER, FIRA, IMADES, Subsecretaría de Desarrollo Rural, Fundación Produce Colima, OSC, Ayuntamientos, Universidad de Colima, Instituto Tecnológico de Colima, otras instituciones, centros de investigación y académicos.</li> </ul>

○ Plazo

● Periodo de implementación

👤 Líder

\* Involucrados

Acciones	Especificaciones	Plazos e involucrados
<b>3.2. Mercados justos y certificación de sistemas producto.</b>		
<p>3.2.3. Promover la creación de empresas social y ambientalmente responsables con sus procesos de producción y que implemente redes de comercio justo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Todos los municipios.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Mediano</li> <li>● Permanente</li> <li>👤 Subsecretaría de Desarrollo Rural</li> <li>* SEMARNAT, CONAFOR, INIFAP, SADER, FIRA, IMADES, Subsecretaría de Desarrollo Rural, SEFOME, Fundación Produce Colima, CESAVECOL, Ayuntamientos, Universidad de Colima, Instituto Tecnológico de Colima, otras instituciones, centros de investigación y académicos, OSC, CANACO, productores estatales, comunidades locales, ejidales, indígenas y afrodescendientes.</li> </ul>
<p>3.2.4. Crear mercados locales para las comunidades que obtienen productos del bosque de manera sustentable.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Impulsar los tianguis alternativos para la comercialización de los productos sustentables.</li> <li>• Identificar en coordinación con los ayuntamientos indicadores para productos orgánicos, sustentables o de bajo impacto al ambiente.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Corto</li> <li>● Semestral</li> <li>👤 Subsecretaría de Desarrollo Rural</li> <li>* SEMARNAT, CONAFOR, CONANP, INIFAP, SADER, FIRA, IMADES, Subsecretaría de Desarrollo Rural, SEFOME, Fundación Produce Colima, CESAVECOL, Ayuntamientos, Universidad de Colima, Instituto Tecnológico de Colima, otras instituciones y centros de investigación y académicos, OSC, CANACO, productores estatales, comunidades locales, ejidales, indígenas y afrodescendientes.</li> </ul>

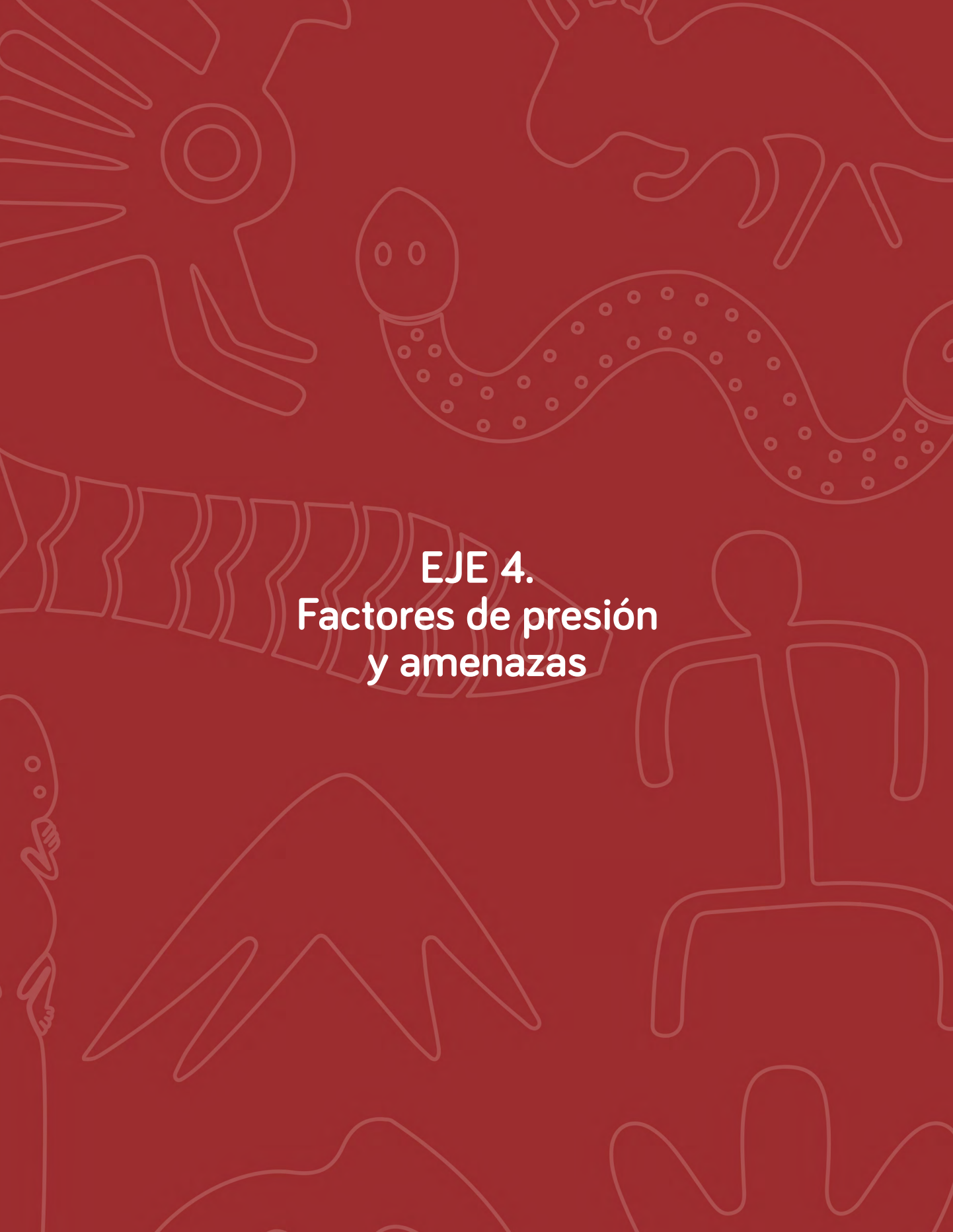


Acciones	Especificaciones	Plazos e involucrados
<b>3.2. Mercados justos y certificación de sistemas producto.</b>		
<p>3.2.5. Realizar estudios de mercado para impulsar el aprovechamiento de los recursos naturales maderables, no maderables y vida silvestre obtenidos de manera ambientalmente responsable.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• En todo el estado.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Mediano</li> <li>● Anual</li> <li>👤 Fundación Produce Colima</li> <li>* SEMARNAT, CONAFOR, CONANP, INIFAP, SADER, FIRA, INCA Rural, IMADES, Subsecretaría de Desarrollo Rural, SEFOME, Fundación Produce Colima, CESAVECOL, Ayuntamientos, Universidad de Colima, Instituto Tecnológico de Colima, otras instituciones, centros de investigación y académicos, OSC, CANACO, productores estatales, comunidades locales, ejidales, indígenas y afrodescendientes.</li> </ul>
<p>3.2.6. Elaborar e implementar un programa de uso responsable de organismos genéticamente modificados.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• En todo el estado.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Corto - Mediano</li> <li>● Permanente</li> <li>👤 CIBIOGEM</li> <li>* SEMARNAT, CONAFOR, CONABIO, PROFEPA, SADER, INIFAP, IMADES, Subsecretaría de Desarrollo Rural, Universidad de Colima, otras instituciones académicas y de investigación, sector privado y organismos de cooperación internacional.</li> </ul>

○ Plazo      👤 Líder  
● Periodo de implementación      \* Involucrados

Acciones	Especificaciones	Plazos e involucrados
<b>3.3. Fomento de instrumentos económicos y diversificación del financiamiento para la producción sustentable.</b>		
<p>3.3.1. Movilizar recursos desde los sectores productivos a fin de impulsar sistemas diversificados y de producción ambientalmente responsables.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Económicos, tecnológicos, humanos y materiales.</li> <li>Sistemas producto registrados actualmente y en operación en el estado, así como en comunidades con aprovechamiento de recursos biológicos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Mediano</li> <li>● Permanente</li> <li>👤 Subsecretaría de Desarrollo Rural</li> <li>* Secretaría de Agricultura, SADER, FIRA, IMADES, SETUR, SEFOME, Fundación Produce Colima, CESAVECOL, SEFIDEC, Ayuntamientos, Universidad de Colima, cajas populares e Incubadora IT de Colima.</li> </ul>
<p>3.3.2. Promover el reparto justo y equitativo de los beneficios derivados del aprovechamiento sustentable de la biodiversidad a través de la conformación de cooperativas o empresas comunitarias.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Todo el estado.</li> <li>Utilizar mecanismos de participación abierta para las comunidades en el aprovechamiento de la biodiversidad.</li> <li>Esquemas de denominación de origen, entre otros.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Mediano</li> <li>● Permanente</li> <li>👤 SEMARNAT y CONAFOR</li> <li>* SEMARNAT, CONABIO, CONAFOR, CONACYT, SADER, INCA Rural, INIFAP, Subsecretaría de Desarrollo Rural, SEFOME, Fundación Produce Colima, Universidad de Colima, Instituto Tecnológico de Colima, otras instituciones, centros de investigación y académicos.</li> </ul>
<p>3.3.3. Fortalecer el desarrollo e implementación de proyectos para incentivar a las comunidades a tener mayor incidencia en el manejo de su territorio.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>En todo el estado y aplicable a los temas prioritarios de esta estrategia.</li> <li>A través de esquemas de pago por servicios ambientales en el estado.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Corto</li> <li>● Permanente</li> <li>👤 IMADES (o equivalente)</li> <li>* SEMARNAT, CONAFOR, SADER, INCA Rural, INIFAP, CONACYT, Congreso del Estado de Colima, Subsecretaría de Desarrollo Rural, SEIDUM, organismos operadores de agua en el estado, Fundación Produce Colima, comunidades locales, ejidales, indígenas y afrodescendientes, Universidad de Colima, Instituto Tecnológico de Colima, otras instituciones, centros de investigación y académicos, organismos de cooperación internacional, OSC y sector privado.</li> </ul>





**EJE 4.**  
**Factores de presión  
y amenazas**

## Eje 4. Factores de presión y amenazas

ENBIOMEX:



ODS:



MMB: Post 2020: 1, 5, 6, 7, 8, 11, 15 y 18

Toda actividad humana en sí misma genera un impacto sobre el ambiente y aunque es bien sabido que la naturaleza posee una capacidad de resiliencia, el grado, la intensidad y frecuencia de los impactos antropogénicos sobre la naturaleza y especialmente sobre la biodiversidad la han llevado a un estado alarmante de fragilidad, lo cual es negativo no solamente para los ecosistemas y especies, sino para asegurar la misma sobrevivencia humana.

Los factores que afectan a la biodiversidad y representan una amenaza se encuentran plenamente identificados. Son causas y problemáticas comunes, pero es en la escala local, es decir en el estado, sus municipios y comunidades, donde existen las mayores oportunidades para incidir en su control, reducción y en su caso erradicar.

Este eje identifica 25 acciones concretas que, reforzadas desde el resto de los ejes de esta Estrategia, podrán contribuir a reducir el cambio de uso de suelo, que genera fragmentación y pérdida de biodiversidad, evitar la sobreexplotación, la introducción de especies exóticas

invasoras y la contaminación que la biodiversidad colimense, provocando la pérdida de especies de plantas y animales y la alteración y eliminación de ecosistemas marinos y terrestres. Las acciones pretenden revertir los impactos y generar alternativas de solución.

Para el cambio de uso de suelo se identifica la necesidad de mejorar la gestión del territorio, lo cual parte de la caracterización biológica y ecosistémica con la que se cuenta, que se debe actualizar constantemente, para identificar los sitios prioritarios por manejar, usar, conservar y restaurar. En cuanto a las especies invasoras se propone echar mano de las herramientas de capacitación y difusión para evitar su ingreso y un manejo inadecuado en la entidad, así como la erradicación de las existentes.

Respecto a la sobreexplotación, se requiere el esfuerzo de todos los sectores de la sociedad para que se proteja la biodiversidad y que, aquella sujeta a usos, se realice cumpliendo la legislación. Además se requiere profundizar en las necesidades y potencialidades específicas de la biodiversidad de Colima.

Por otro lado, para reducir las fuentes de las diferentes fuentes de contaminación, que va muy de la mano de los efectos del cambio climático, las acciones establecen que se asegure el cumplimiento de la legislación en la materia, se propicie la innovación e implementación tecnológica limpia, así como del incremento de los sistemas de monitoreo en todo el estado para controlar y revertir los efectos de estas presiones.





**Objetivo:** La prevención, mitigación y control de las amenazas a la biodiversidad y su restauración es la estrategia de la sociedad colimense, para asegurar su conservación, uso sustentable y el mantenimiento de los servicios ecosistémicos.

Acciones	Especificaciones	Plazos e involucrados
<b>4.1. Prevención y control de la degradación de los hábitats.</b>		
4.1.1. Realizar un diagnóstico estatal sobre los impactos ambientales derivados de las actividades económicas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Especial atención en zona norte y zonas con mayor actividad turística terrestre y acuática, como las costeras.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Corto</li> <li>● Permanente</li> <li>👤 IMADES</li> <li>* SEMARNAT, CONANP, PROFEPA, CONAFOR, Subsecretaría de turismo, Ayuntamientos, Universidad de Colima, otras instituciones académicas y de investigación, comunidades locales, ejidales, indígenas y afrodescendientes, prestadores de servicios turísticos, OSC y sector privado.</li> </ul>
4.1.2. Promover la elaboración e implementación permanente del programa de manejo del fuego en ecosistemas forestales de Colima.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Priorizar áreas de aprovechamiento maderable.</li> <li>• Capacitar brigadas contra incendios forestales de acuerdo con la normatividad existente.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Corto</li> <li>● Permanente</li> <li>👤 CONAFOR</li> <li>* SEMARNAT, CONANP, PROFEPA, IMADES, Subsecretaría de Desarrollo Rural, Unidad de Protección Civil Estatal, Unidades de Protección Civil Municipales, Consejo Estatal Contra Incendios Forestales, comunidades locales, ejidales, indígenas y afrodescendientes y sector privado.</li> </ul>

○ Plazo      👤 Líder  
● Periodo de implementación      \* Involucrados

Acciones	Especificaciones	Plazos e involucrados
<b>4.1. Prevención y control de la degradación de los hábitats.</b>		
<p>4.1.3. Mantener actualizados y aplicar los instrumentos de gestión y planeación territorial, para reducir el impacto sobre la biodiversidad.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Todo el estado, Ordenamiento Ecológico del Territorio, regional y local, programas de desarrollo urbano municipal.</li> <li>• En las autorizaciones de obras y actividades de su competencia, especialmente en cambio de uso de suelo, forestal, pesca, industria, etc.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Corto</li> <li>● Permanente</li> <li>👤 IMADES</li> <li>* SEMARNAT, CONANP, PROFEPA, Subsecretaría de Desarrollo Rural, IRTEC, SEIDUM, SEFOME, Secretaría de Planeación, Finanzas y Administración, Ayuntamientos, Institutos de planeación, comunidades locales, ejidales, indígenas y afrodescendientes y sector privado.</li> </ul>
<p>4.1.4. Creación de un sistema de ANP en el Estado de Colima y con ello tener una adecuada toma de decisiones en la gestión del territorio.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Todo el estado.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Corto</li> <li>● BIANUAL</li> <li>👤 IMADES</li> <li>* SEMARNAT, CONANP, PROFEPA, COBIOCOM, Subsecretaría de Desarrollo Rural, IRTEC, SEIDUM, SEFOME, Secretaría de Planeación, Finanzas y Administración, Ayuntamientos, Institutos de planeación, Universidad de Colima, Instituto Tecnológico de Colima, otras instituciones, centros de investigación y académicos, comunidades locales, ejidales, indígenas y afrodescendientes, organismos de cooperación internacional y sector privado.</li> </ul>



Acciones	Especificaciones	Plazos e involucrados
<b>4.1. Prevención y control de la degradación de los hábitats.</b>		
<p>4.1.5. Promover la aplicación del manejo integrado de cuencas en las actividades productivas del estado para la protección de la biodiversidad.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Planes de manejo integral y sustentable de los recursos hídricos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Corto</li> <li>● Permanente</li> <li>👤 CONAGUA</li> <li>* CEAC, IMADES, SEMARNAT, CONANP, PROFEPA, CONAGUA, COBIOCOM, Subsecretaría de Desarrollo Rural, IRTEC, SEIDUM, SEFOME, Secretaría de Planeación, Finanzas y Administración, Ayuntamientos, organismos operadores de agua en el estado, Institutos de planeación, Universidad de Colima, Instituto Tecnológico de Colima, otras instituciones, centros de investigación y académicos, comunidades locales, ejidales, indígenas y afrodescendientes, organismos de cooperación internacional y sector privado.</li> </ul>
<b>4.2. Prevención, control y erradicación de especies exóticas invasoras.</b>		
<p>4.2.1. Realizar y difundir el inventario de especies exóticas, invasoras y ferales.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• En los 10 municipios (p.e. zonas prioritarias de conservación).</li> <li>• Considerar el inventario de especies exóticas invasoras de CONABIO.</li> <li>• Retomar la Estrategia Nacional de Especies Exóticas Invasoras.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Mediano</li> <li>● Permanente</li> <li>👤 IMADES</li> <li>* SEMARNAT, CONABIO, CONANP, PROFEPA, CONAFOR, INECC, SADER, SENASICA, OISA Manzanillo, INIFAP, Subsecretaría de Desarrollo Rural, CESAVECOL, ASIPONA, OSC, Universidad de Colima, otras instituciones académicas y de investigación.</li> </ul>

○ Plazo      👤 Líder  
● Periodo de implementación      \* Involucrados

Acciones	Especificaciones	Plazos e involucrados
<b>4.2. Prevención, control y erradicación de especies exóticas invasoras.</b>		
<p>4.2.2. Elaborar e implementar un programa de monitoreo, control y erradicación de especies exóticas, invasoras y ferales.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• En los sitios sugeridos por el inventario de especies exóticas invasoras y ferales.</li> <li>• Desarrollar los indicadores de cumplimiento de acuerdo con la Estrategia Nacional sobre especies invasoras.</li> <li>• 10 municipios, enfatizando en zonas prioritarias de conservación, UMA, PIMVS, acuacultura.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Corto</li> <li>● Permanente</li> <li>👤 SENASICA</li> <li>✳ SEMARNAT, CONABIO, CONANP, PROFEPA, CONAFOR, INECC, SADER, INIFAP, OISA Manzanillo, IMADES, Subsecretaría de Desarrollo Rural, CESAVECOL, ASIPONA, Universidad de Colima, otras instituciones académicas y de investigación, OSC, sector privado, comunidades locales, ejidales, indígenas y afrodescendientes.</li> </ul>
<p>4.2.3. Coadyuvar con la implementación del protocolo de monitoreo y manejo de especies exóticas que son transportadas incidentalmente por los barcos (en agua de lastre).</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• En la zona portuaria.</li> <li>• Generar esquemas de capacitación y difusión del protocolo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Corto</li> <li>● Permanente</li> <li>👤 SEMAR</li> <li>✳ SEMARNAT, CONABIO, CONANP, PROFEPA, CONAFOR, INECC, SADER, INIFAP, OISA Manzanillo, IMADES, Subsecretaría de Desarrollo Rural, CESAVECOL, ASIPONA, Universidad de Colima, otras instituciones académicas y de investigación, OSC, sector privado, comunidades locales, ejidales, indígenas y afrodescendientes.</li> </ul>



Acciones	Especificaciones	Plazos e involucrados
<b>4.3. Prevención, control y mitigación de la contaminación.</b>		
4.3.1. Impulsar la investigación, desarrollo e intercambio de conocimiento para la aplicación de ecotecnologías que contribuyan al control de los índices de contaminación en suelos, agua y aire.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Áreas costeras e industriales, y zonas productivas, transporte.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Mediano</li> <li>● Permanente</li> <li>👤 IMADES</li> <li>* SEMARNAT, PROFEPA, CONABIO, CONAFOR, INECC, CONAGUA, CONACYT, IMTA, SEMAR, CRIP, SADER, Instituto Mexicano del Petróleo, organismos operadores de agua en el estado, Universidad de Colima, Instituto Tecnológico de Colima, otras instituciones, centros de investigación y académicos, comunidades locales, ejidales, indígenas y afrodescendientes, cámaras empresariales y sector privado.</li> </ul>
4.3.2. Desarrollar un catálogo de estas ecotecnologías para la prevención y mitigación de los impactos sobre la biodiversidad y el ambiente.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicables a otros sectores, especialmente los productivos.</li> <li>• Atención en zonas con necesidad de tratamientos de aguas residuales, contaminación del aire.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Corto</li> <li>● Permanente</li> <li>👤 IMADES</li> <li>* SEMARNAT, CONAGUA, INECC, Instituciones académicas y de investigación, SADER, Autoridad ambiental estatal, SEMAR, CRIP, CONACYT, cámaras empresariales, Sector privado, Instituto Mexicano del Petróleo, comunidades locales, ejidales, pueblos indígenas y afrodescendientes.</li> </ul>
4.3.3. Establecer mecanismos de monitoreo y control de las diversas fuentes de contaminación para coadyuvar en el fortalecimiento y aplicación de la normatividad ambiental.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• En agua y suelo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Corto</li> <li>● Permanente</li> <li>👤 IMADES</li> <li>* SEMARNAT, PROFEPA, INECC, CFE, Ayuntamientos, Sector privado, Universidad de Colima, Instituto Tecnológico de Colima, otras instituciones, centros de investigación y académicos.</li> </ul>

○ Plazo      👤 Líder  
● Período de implementación      \* Involucrados

Acciones	Especificaciones	Plazos e involucrados
<b>4.3. Prevención, control y mitigación de la contaminación.</b>		
4.3.4. Crear, aplicar y fortalecer los programas de manejo integral de residuos, fundamentados en la economía circular y sus impactos en la biodiversidad.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Todo el estado.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Corto</li> <li>🕒 Cada tres años</li> <li>👤 IMADES</li> <li>✳️ SEMARNAT, PROFEPA, INECC, CFE, SEMAR, Ayuntamientos, Universidad de Colima, Instituto Tecnológico de Colima, otras instituciones, centros de investigación y académicos, OSC y sector privado.</li> </ul>
4.3.5. Desarrollar, fortalecer e implementar estrategias para evitar y disminuir la contaminación del suelo y cuerpos de agua.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• En los ecosistemas terrestres y marinos.</li> <li>• Especial atención en los vertimientos de zonas industriales costeras.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Corto</li> <li>🕒 Cada tres años</li> <li>👤 IMADES</li> <li>✳️ SEMARNAT, PROFEPA, INECC, CFE, SEMAR, ASIPONA, Ayuntamientos, Universidad de Colima, Instituto Tecnológico de Colima, otras instituciones, centros de investigación y académicos, OSC y sector privado.</li> </ul>
<b>4.4. Prevención y control de la sobreexplotación.</b>		
4.4.1. Evaluar de manera permanente el estatus de las especies marinas identificadas con sobreexplotación para su vigilancia y regulación.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Especies de peces y otros organismos que se comercializan o son parte de pesca incidental.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Corto</li> <li>🕒 Permanente</li> <li>👤 CONAPESCA</li> <li>✳️ SEMARNAT, PROFEPA, CONANP, SEMAR, IMADES, OSC, Universidad de Colima, Instituto Tecnológico de Colima, otras instituciones, centros de investigación y académicos, comunidades locales, ejidales, indígenas y afrodescendiente.</li> </ul>





Acciones	Especificaciones	Plazos e involucrados
<b>4.4. Prevención y control de la sobreexplotación.</b>		
<p>4.4.2. Generar y mejorar los mecanismos para la conservación y el uso sustentable de la biodiversidad en el estado para reducir su sobreexplotación.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• En los 10 municipios.</li> <li>• Atención en especies bajo alguna categoría de protección y sujetas a comercio nacional e internacional.</li> <li>• Creación de UMA, PIMVS.</li> <li>• Programas de Manejo Forestales y Estudios Técnicos Justificativos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Mediano</li> <li>● Permanente</li> <li>👤 IMADES</li> <li>* SEMARNAT, PROFEPA, CONAFOR, CONANP, SEDENA, SEMAR, FGR, Congreso del Estado de Colima, Ayuntamientos, Institutos de planeación, osc, Universidad de Colima, Instituto Tecnológico de Colima, otras instituciones, centros de investigación y académicos, comunidades locales, ejidales, indígenas y afrodescendientes.</li> </ul>
<p>4.4.3. Fortalecer las capacidades de monitoreo y vigilancia ambiental comunitaria, en coordinación con dependencias encargadas del sector.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conformar, capacitar y equipar a las ANP.</li> <li>• Especial atención en la zona costera y norte del estado.</li> <li>• Especies de tortugas marinas, NOM-059, endémicas y de importancia local.</li> <li>• Perspectiva de género.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Corto</li> <li>● Permanente</li> <li>👤 IMADES</li> <li>* SEMARNAT, PROFEPA, CONAFOR, CONANP, SEDENA, SEMAR, FGR, Ayuntamientos, osc, Universidad de Colima, Instituto Tecnológico de Colima, otras instituciones, centros de investigación y académicos, comunidades locales, ejidales, indígenas y afrodescendientes.</li> </ul>

○ Plazo      👤 Líder  
● Periodo de implementación      \* Involucrados

Acciones	Especificaciones	Plazos e involucrados
<b>4.5. Mitigación y adaptación al cambio climático.</b>		
<p>4.5.1. Gestionar la instalación de estaciones de monitoreo climático en el estado, para fortalecer el sistema de monitoreo de la calidad del aire.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• En todo el estado, pero con prioridad en la zona industrial portuaria y zonas metropolitanas de Colima-Villa de Álvarez.</li> <li>• Vincular con la CFE para fortalecer el sistema estatal de monitoreo.</li> <li>• En zonas clave del estado.</li> <li>• Vinculación con las entidades que cuentan con sistemas de monitoreo activos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Corto</li> <li>● Permanente</li> <li>👤 CONAPESCA</li> <li>✳ SEMARNAT, CONAGUA, INECC, INIFAP, CFE, SEIDUM, Comité Estatal de Cambio Climático, Ayuntamientos, Universidad de Colima, Instituto Tecnológico de Colima, otras instituciones, centros de investigación y académicos, organismos de cooperación internacional, OSC y sector privado.</li> </ul>
<p>4.5.2. Actualizar y crear los Atlas de Riesgos naturales, climáticos y antropogénicos estatal y municipales.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Actualizar el atlas de riesgos y elaborar un plan de atención de riesgos.</li> <li>• Priorizar el manejo integrado de cuencas especialmente las cuencas Ayuquila-Armería, Coahuayana, Cuyutlán y microcuencas urbanas.</li> <li>• Concluir y actualizar el Programa y Plan Estatal de Cambio Climático.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Mediano</li> <li>● Permanente</li> <li>👤 IMADES</li> <li>✳ SEMARNAT, CONAGUA, INECC, CONAFOR, INIFAP, CFE, SEDATU, CENAPRED, SEIDUM, Unidad Estatal de Protección Civil, Comité Estatal de Cambio Climático, Ayuntamientos, Unidades Municipales de Protección Civil, Universidad de Colima, Instituto Tecnológico de Colima, otras instituciones, centros de investigación y académicos, organismos de cooperación internacional, OSC y sector privado.</li> </ul>

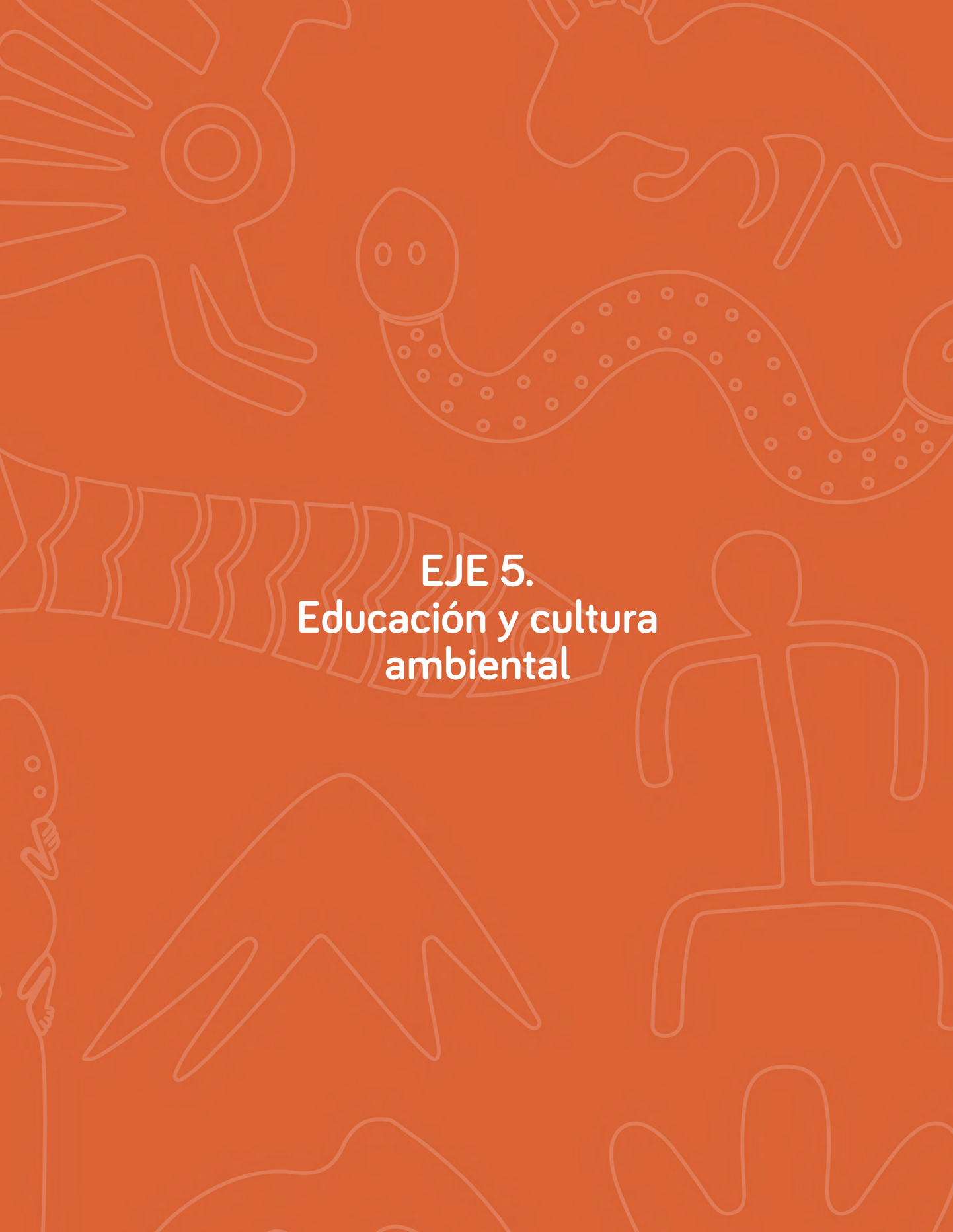


Acciones	Especificaciones	Plazos e involucrados
<b>4.5. Mitigación y adaptación al cambio climático.</b>		
<p>4.5.3. Impulsar acciones, planes y programas para la mitigación y adaptación ante los efectos del cambio climático en el estado.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Como proyectos de PSA y mercados de carbono.</li> <li>• EACC, PROAIRE, PACMUN.</li> <li>• Otros instrumentos de ordenamiento y conservación.</li> <li>• Acciones con un enfoque de Adaptación basada en Ecosistemas y Soluciones basada en la Naturaleza (AbE y SbN).</li> <li>• Fomento de la conectividad de ecosistemas a través de instrumentos de planeación.</li> <li>• Atención en la zona costera y ecosistemas de bosque templado.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Mediano</li> <li>● Permanente</li> <li>👤 IMADES</li> <li>* SEMARNAT, CONAGUA, INECC, CONABIO, SADER, SEIDUM, Comité Estatal de Cambio Climático, Ayuntamientos, Universidad de Colima, Instituto Tecnológico de Colima, otras instituciones, centros de investigación y académicos, organismos de cooperación internacional, osc y sector privado.</li> </ul>
<p>4.5.4. Actualizar los reglamentos municipales de construcción para que incorporen criterios de eficiencia energética en las nuevas edificaciones.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fomentar el uso de energías alternativas en todo el estado.</li> <li>• Asegurar que estas energías consideren criterios de conservación y uso sustentable de la biodiversidad.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Corto</li> <li>● Permanente</li> <li>👤 IMADES</li> <li>* SEMARNAT, CONAGUA, INECC, CONABIO, CONANP, CONAFOR, CFE, CONAE, SADER, SEIDUM, Comité Estatal de Cambio Climático, Ayuntamientos, Universidad de Colima, Instituto Tecnológico de Colima, otras instituciones, centros de investigación y académicos, organismos de cooperación internacional, osc y sector privado.</li> </ul>

○ Plazo      👤 Líder  
● Periodo de implementación      \* Involucrados

Acciones	Especificaciones	Plazos e involucrados
<b>4.5. Mitigación y adaptación al cambio climático.</b>		
<p>4.5.5. Implementar acciones de monitoreo para controlar y reducir los efectos del cambio climático en ecosistemas acuáticos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Acidificación, así como el incremento de la temperatura y el nivel del mar.</li> <li>• Monitorear y controlar la emisión de contaminantes por aguas residuales y químicos al medio marino.</li> <li>• Incrementar el monitoreo de ecosistemas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Corto</li> <li>● Permanente</li> <li>👤 IMADES</li> <li>* SEMARNAT, CONAGUA, INECC, CONABIO, CONANP, CONAFOR, CFE, CONAE, SADER, SEIDUM, SEMAR, CONAPESCA, Comité Estatal de Cambio Climático, Ayuntamientos, Universidad de Colima, Instituto Tecnológico de Colima, otras instituciones, centros de investigación y académicos, organismos de cooperación internacional, OSC y sector privado.</li> </ul>
<p>4.5.6. Asegurar la implementación y seguimiento de medidas de mitigación y compensación a las comunidades ante cualquier impacto o riesgo que se genere por el uso o desarrollo de proyectos en sus territorios.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• En las comunidades de los 10 municipios.</li> <li>• Los proyectos desarrollados tendrán que contar con al menos una autoridad social.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Mediano</li> <li>● Permanente</li> <li>👤 IMADES</li> <li>* SEMARNAT, CONANP, CONAGUA, CONAFOR, CONABIO, Universidad de Colima, Instituto Tecnológico de Colima, otras instituciones, centros de investigación y académicos, comunidades locales, indígenas y afrodescendientes y OSC.</li> </ul>





**EJE 5.  
Educación y cultura  
ambiental**

### Eje 5. Educación y cultura ambiental

ENBIOMEX:



ODS:



MMB: Post 2020: 1, 5, 6, 7, 8, 11, 15 y 18

La comunicación, difusión y educación son herramientas que permiten a las sociedades incidir a favor de diversos temas de interés común, como la conservación y el uso sustentable de la biodiversidad.

Tomando en cuenta lo anterior, en este eje se proponen 24 acciones en las cuales se detallan las necesidades actuales de la entidad para cumplir con el cometido de asegurar un futuro viable para la biodiversidad y la sociedad colimense. Entre ellas se identificó el fortalecimiento de las capacidades técnicas de quienes realizan las tareas de educación y divulgación, la mejora de la coordinación entre dependencias que realizan actividades relacionadas con la biodiversidad y la difusión de esta, para que haya canales de comunicación comunes y permanentes que lleguen a todas las regiones y sectores de la sociedad colimense

Por otro lado, se desarrollaron acciones que incorporan la educación y cultura ambiental en todos los sectores educativos formales y no formales, para ello será necesario

considerar la información disponible en el estado, así como la que se genera en el entorno regional, nacional e internacional. Asimismo, las acciones establecen la necesidad de fortalecer e incrementar las áreas y personal de educación ambiental en la entidad, de forma particular en los municipios, mediante la formación de educadores comunitarios que se sumen a la labor de educación e incorporar los temas de la biodiversidad en sus tres escalas.

Se define, a través de este eje, la importancia de generar conciencia sobre el conocimiento, la conservación, restauración y el uso sustentable de la biodiversidad, así como la valoración de los servicios ecosistémicos, las áreas protegidas, las especies prioritarias y endémicas, la economía circular, entre otros temas. Asimismo, promueve la educación y cultura ambiental como un tema de interés multicultural que debe darse a conocer en los idiomas de las comunidades indígenas de la entidad y en las formas que resulten propicias y adecuadas para el resto de la sociedad colimense, esto mediante diversos mecanismos de difusión, comunicación y participación. Para esta labor comunicativa será necesario utilizar al máximo las diferentes herramientas de comunicación existentes, así como el diseño de materiales, que permitan hacer accesible a todo público la información con un enfoque de equidad e igualdad.





**Objetivo:** La sociedad colimense conoce, valora y difunde la biodiversidad del estado y los beneficios que generan para su bienestar, por lo que participa activamente bajo un amplio enfoque de equidad en actividades de educación, conservación y uso sustentable de la biodiversidad.

Acciones	Especificaciones	Plazos e involucrados
<b>5.1. Impulso a la educación formal para la biodiversidad.</b>		
5.1.1. Elaborar y actualizar materiales educativos, incorporando el conocimiento generado sobre la conservación y el uso sustentable de la biodiversidad de Colima.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Iniciar por el nivel básico de educación.</li> <li>• Ampliarlo progresivamente al resto de los niveles educativos.</li> <li>• Tomar en cuenta el estudio sobre la biodiversidad de Colima e incluir contenido sobre el cambio climático.</li> <li>• Incorporación curricular de contenidos sobre el conocimiento y uso sustentable de la biodiversidad en el nivel básico educativo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li> Corto - Mediano</li> <li> Permanente</li> <li> IMADES y Secretaría de Educación de Colima</li> <li> SEMARNAT, CONAFOR, CONAGUA, CONAGUA, PROFEPA, CONANP, SEP, CEAC, SEP Colima, Secretaría Educación y Cultura, Ayuntamientos, Universidad de Colima, Instituto Tecnológico de Colima, otras instituciones, centros de investigación y académicos y OSC.</li> </ul>

Acciones	Especificaciones	Plazos e involucrados
<b>5.1. Impulso a la educación formal para la biodiversidad.</b>		
<p>5.1.2. Generar y fortalecer esquemas de colaboración interinstitucionales e incluyentes para que alumnos y egresados de niveles medio y superiores realicen actividades en materia de conocimiento, uso sustentable y conservación de la biodiversidad y cambio climático.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Servicio social, prácticas profesionales y voluntariado.</li> <li>• Identificar y fortalecer los programas educativos de las carreras afines con la biodiversidad en las instituciones educativas de nivel superior del estado.</li> <li>• Con valor curricular.</li> <li>• Incluyente y con equidad.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Corto</li> <li>● Permanente</li> <li>👤 IMADES</li> <li>* SEMARNAT, CONAFOR, CONANP, PROFEPA, ICAPET, SEP, SEP Colima, Universidad de Colima, Instituto Tecnológico de Colima, otras instituciones, centros de investigación y académicos, comunidades locales, ejidales, indígenas y afrodescendientes, OSC e instituciones de cooperación internacional.</li> </ul>
<p>5.1.3. Desarrollar e implementar un programa de formación sobre el cuidado de la biodiversidad.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Formación de promotores comunitarios rurales.</li> <li>• Para funcionarios públicos del estado</li> <li>• Con valor curricular.</li> <li>• Incluyente y con equidad.</li> <li>• Talleres, conferencias, materiales didácticos, exposiciones.</li> <li>• Considerar criterios de inclusión.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Corto</li> <li>● Permanente</li> <li>👤 IMADES</li> <li>* SEMARNAT, CONAFOR, CONANP, PROFEPA, ICAPET, INCA Rural, Subsecretaría de Desarrollo Rural, Subsecretaría de turismo, Secretaría de Educación y Cultura, Universidad de Colima, Instituto Tecnológico de Colima, otras instituciones, centros de investigación y académicos, Subsecretaría de Turismo, Ayuntamientos, Red de Promotores Turísticos, comunidades locales, indígenas y afrodescendientes, centros de conservación <i>ex situ</i>, OSC y organismos de cooperación internacional.</li> </ul>



Acciones	Especificaciones	Plazos e involucrados
<b>5.2. Integración de la educación no formal en el cuidado de la biodiversidad.</b>		
5.2.1. Establecer un programa de capacitación y difusión en materia del uso y manejo sustentable de la biodiversidad, considerando la legislación y normatividad vigente para las comunidades rurales y urbanas del estado.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dirigido a promotores, funcionarios y comunidades establecidas en los distintos ecosistemas de la entidad.</li> <li>• Atender por sistema productivo.</li> <li>• Incluyente para todos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Corto</li> <li>● Permanente</li> <li>👤 IMADES</li> <li>* SEMARNAT, CONAFOR, PROFEPA, CONAPESCA, SADER, INCA Rural, Secretaría de Bienestar, Subsecretaría de Desarrollo Rural, Ayuntamientos, Universidad de Colima, Instituto Tecnológico de Colima, otras instituciones, centros de investigación y académicos y sector privado.</li> </ul>
5.2.2. Fortalecer la vinculación entre los diferentes niveles educativos para la difusión de experiencias en materia de biodiversidad.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Visitas de estudiantes de nivel básico a universidades/ charlas y conferencias impartidas por catedráticos e investigadores universitarios a los alumnos de nivel básico.</li> <li>• En comunidades rurales y zonas urbanas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Corto</li> <li>● Permanente</li> <li>👤 IMADES</li> <li>* IES, SEP, SEP Colima, Universidad de Colima, Instituto Tecnológico de Colima, otras instituciones y centros de investigación y académicos, OSC.</li> </ul>
5.2.3. Implementación de cursos, talleres, charlas en materia de educación ambiental y de la cultura de la sustentabilidad en la sociedad colimense a través de los comités vecinales o las asociaciones de padres de familia.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• En atención a los resolutivos derivados de las autorizaciones en materia de impacto ambiental estatal y federal.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Corto</li> <li>● Permanente</li> <li>👤 IMADES</li> <li>* SEMARNAT, INECC, CONANP, CONAFOR, Secretaría de Educación y Cultura, Ayuntamientos, Universidad de Colima, Instituto Tecnológico de Colima, otras instituciones, centros de investigación y académicos, OSC y sector privado.</li> </ul>

○ Plazo      👤 Líder  
● Periodo de implementación      \* Involucrados

Acciones	Especificaciones	Plazos e involucrados
<b>5.2. Integración de la educación no formal en el cuidado de la biodiversidad.</b>		
5.2.4. Diseñar e implementar un programa de capacitación normativa permanente para las entidades municipales y estatales del sector ambiental y urbanas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gobierno del estado, municipios, ejidos y comunidades.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Corto</li> <li>● Permanente</li> <li>👤 IMADES</li> <li>✳ SEMARNAT, CONAFOR, Ayuntamientos, Universidad de Colima, Instituto Tecnológico de Colima, otras instituciones y centros de investigación y académicos, OSC.</li> </ul>
5.2.5 Crear un programa de capacitación para los líderes e involucrados previstos en la ECUSBEC, y con ello fortalecer las capacidades técnicas, financieras, humanas e institucionales.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gobierno del estado, municipios, ejidos y comunidades.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Corto</li> <li>● Permanente</li> <li>👤 IMADES</li> <li>✳ SEMARNAT, CONAFOR, Ayuntamientos, Universidad de Colima, Instituto Tecnológico de Colima, otras instituciones y centros de investigación y académicos y OSC.</li> </ul>
<b>5.3. Comunicación y difusión del conocimiento sobre la biodiversidad.</b>		
5.3.1. Difundir el conocimiento tradicional para sensibilizar a la población sobre prácticas que contribuyen al uso sustentable y la conservación de la biodiversidad.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• En lenguas originarias y castellano.</li> <li>• Considerar ejidos y comunidades con aprovechamiento de recursos forestales.</li> <li>• Incluir: cambio climático, uso de organismos genéticamente modificados, consumo sustentable y los desastres naturales, cultura ambiental urbana, entre otros.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Corto</li> <li>● Permanente</li> <li>👤 Secretaría de Educación y Cultura</li> <li>✳ SEMARNAT, CONAFOR, SADER, COBIOCOM, INPI, CONACULTA, IMADES, Subsecretaría de Desarrollo Rural, Subsecretaría de turismo, Ayuntamientos, Universidad de Colima, Instituto Tecnológico de Colima, otras instituciones, centros de investigación y académicos, comunidades locales, indígenas y afrodescendientes, OSC y medios masivos de comunicación.</li> </ul>



Acciones	Especificaciones	Plazos e involucrados
<b>5.3. Comunicación y difusión del conocimiento sobre la biodiversidad.</b>		
5.3.2. Propiciar esquemas de participación para compartir los conocimientos sobre experiencias en materia de conservación y el uso sustentable de la biodiversidad.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Que sean inclusivos donde todos los actores de la sociedad tienen voz y son considerados en el intercambio de experiencias y conocimiento sobre la biodiversidad.</li> <li>• Todo el estado.</li> <li>• Realizar foros, ferias, encuentros, etc.</li> <li>• Utilizar los materiales de difusión disponibles.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li> Corto</li> <li> Anual</li> <li> IMADES</li> <li> SEMARNAT, CONANP, CONAFOR, CONABIO, PROFEPA, COBIOCOM, INPI, SADER, Subsecretaría de Desarrollo Rural, Instituto Colimense de las Mujeres, Ayuntamientos, Institutos Municipales de la Mujer, Universidad de Colima, Instituto Tecnológico de Colima, otras instituciones, centros de investigación y académicos, comunidades locales, indígenas y afrodescendientes, OSC, sector privado, centros de conservación <i>ex situ</i> e <i>in situ</i> y medios masivos de comunicación del estado.</li> </ul>
5.3.3. Crear una estrategia de difusión sobre los riesgos y precauciones en torno al uso e introducción de organismos genéticamente modificados (OGM).	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Biotecnología y bioseguridad</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li> Corto</li> <li> Anual</li> <li> IMADES</li> <li> SEMARNAT, CONAFOR, PROFEPA, CONABIO, SADER, Subsecretaría de Desarrollo Rural, Ayuntamientos, Universidad de Colima, Instituto Tecnológico de Colima, otras instituciones, centros de investigación y académicos y OSC.</li> </ul>

 Plazo       Líder  
 Periodo de implementación       Involucrados

Acciones	Especificaciones	Plazos e involucrados
<b>5.3. Comunicación y difusión del conocimiento sobre la biodiversidad.</b>		
<p>5.3.4. Diseñar y elaborar materiales de divulgación, capacitación y sensibilización para el cuidado, conservación, usos y amenazas a la biodiversidad.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Radio y televisión, libros, revistas, infografías, proyectos, web, aplicaciones, redes sociales y otros materiales de difusión y recursos informáticos y digitales.</li> <li>• Vinculación interinstitucional.</li> <li>• Dirigido a comunidades establecidas en bosque tropical caducifolio y costa.</li> <li>• Especialmente especies bajo alguna categoría de protección.</li> <li>• Todo el estado.</li> <li>• Dar a conocer los programas existentes en estos temas.</li> <li>• Para la capacitación de personal de instituciones públicas, privadas, OSC, escuelas, o sociedad en general.</li> <li>• Eventos de divulgación de las investigaciones que se realizan en una ANP y en las zonas prioritarias para la conservación en el estado.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Corto</li> <li>● Anual</li> <li>●● IMADES</li> <li>* SEMARNAT, CONABIO, CONANP, CONAFOR, CONAGUA, PROFEPA, CONACYT, SEP, SEP Colima, Secretaría de Educación y Cultura, Universidad de Colima, Instituto Tecnológico de Colima, otras instituciones, centros de investigación y académicos, OSC, organismos de cooperación internacional y sector privado.</li> </ul>





Acciones	Especificaciones	Plazos e involucrados
<b>5.3. Comunicación y difusión del conocimiento sobre la biodiversidad.</b>		
<p>5.3.5. Promover la difusión e intercambio de información a través de redes sociales y foros de las buenas prácticas que favorezcan a la biodiversidad.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Visitas a centros educativos y de investigación, festivales, ferias, cursos, talleres, proyectos, campamentos, recorridos botánicos y zoológicos.</li> <li>• Accesible a la sociedad en general (comunidades rurales y zonas urbanas).</li> <li>• Redes sociales y actividades presenciales.</li> <li>• Difusión y capacitación en temas emergentes como consumo responsable, economía circular, agrobiodiversidad, servicios ecosistémicos, y sus impactos benéficos a la sociedad y la biodiversidad, dirigido a la población en general.</li> <li>• Adaptada al contexto local y con enfoque incluyente y equidad de género.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li> Corto</li> <li> Anual</li> <li> IMADES</li> <li> SEMARNAT, CONANP, CONAFOR, CONABIO, PROFEPA, COBIOCOM, SADER, INCA Rural, Subsecretaría de Desarrollo Rural, SEDESCOL, Secretaría de Educación y Cultura, Subsecretaría de turismo, Ayuntamientos, Universidad de Colima, Instituto Tecnológico de Colima, otras instituciones, centros de investigación y académicos, comunidades locales, indígenas y afrodescendientes, OSC, sector privado, centros de conservación <i>ex situ</i> e <i>in situ</i>, organismos de cooperación internacional y sector privado.</li> </ul>

Acciones	Especificaciones	Plazos e involucrados
<b>5.3. Comunicación y difusión del conocimiento sobre la biodiversidad.</b>		
<p>5.3.6. Difundir el conocimiento generado y/o actualizado sobre la biodiversidad de Colima en medios de fácil acceso a la sociedad.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dirigido a la sociedad Colimense en general.</li> <li>• Dar a conocer la ECUSBEC en diferentes espacios y medios.</li> <li>• Elaborar materiales impresos, y dar a conocer el conocimiento sobre biodiversidad (p.e. redes sociales y actividades como foros, conferencias, seminarios, exposiciones, entre otros).</li> <li>• Elaborar materiales de difusión (p.e. infografías, banners, folletos, entre otros).</li> <li>• Utilizar las distintas redes sociales.</li> <li>• Utilizar medios locales (p.e. perifoneo, estaciones locales, asambleas comunitarias, entre otros).</li> <li>• Coordinación y participación entre las dependencias que realizan la comunicación y difusión sobre biodiversidad.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Corto</li> <li>● Anual</li> <li>👤 IMADES</li> <li>✳ SEMARNAT, CONANP, CONABIO, CONACYT, CEAC, Subsecretaría de Desarrollo Rural, Ayuntamientos, Universidad de Colima, Instituto Tecnológico de Colima, otras instituciones, centros de investigación y académicos, OSC y medios masivos de comunicación.</li> </ul>





**EJE 6.  
Gobernanza**

## Eje 6. Gobernanza

ENBIOMEX:



ODS:



MMB: Post 2020: 1, 5, 6, 7, 8, 11, 15 y 18

La gobernanza es una herramienta incluyente que permite habilitar la aplicación de políticas colectivas destinadas a salvaguardar la biodiversidad y a asegurar la participación consciente y comprometida por parte de todos los sectores de la sociedad.

Las acciones descritas en este eje se encuentran alineadas y en concordancia con los tratados internacionales firmados por México, así como diversos instrumentos de política y normativos nacionales, estatales y municipales. En este sentido, es importante mencionar que, a través de este y sus 23 acciones, la ECUSBEC se retroalimenta y fortalece en otros programas, estrategias, planes o iniciativas como las de cambio climático, polinizadores, especies invasoras, manglares, entre muchas otras que tienen injerencia con la biodiversidad.

Entre las necesidades que se identificaron están el fortalecimiento de las instituciones ambientales, constituir una secretaría estatal de medio ambiente, concretar la operación del fondo ambiental, conformar una procuraduría estatal ambiental, además de que todos los municipios cuenten con áreas encargadas del medio

ambiente y biodiversidad con recursos, personal y capacidades técnicas adecuadas que permitan proteger la biodiversidad de Colima.

También existe la necesidad de crear foros de intercambio, discusión y consulta, así como figuras de observatorios ciudadanos, comités de vigilancia y monitoreo comunitario, esquemas de transparencia y acceso a la información, además de mecanismos para la denuncia de actos que afecten a la biodiversidad que se difundan ampliamente, otorgar a la ciudadanía las garantías de la ejecución administrativa y judicial de toda la legislación vigente aplicable en la materia.

Por otro lado, se requiere fortalecer las capacidades de autogestión de comunidades y organizaciones enfocadas a la conservación y uso sustentable de la biodiversidad bajo un enfoque de transparencia, igualdad de género y equidad, atendiendo y resolviendo aquellos aspectos que dan origen a diversos conflictos socioambientales identificados en la entidad. Además de llevar a cabo convenios interinstitucionales dentro y fuera del estado para coadyuvar en la consecución de los objetivos de esta estrategia, así como de aquellos compromisos adquiridos en iniciativas regionales como el Corredor Biocultural del Centro Occidente de México del que Colima es parte.



**Objetivo:** La toma de decisiones de todos los sectores de la sociedad colimense en materia de biodiversidad se fundamenta en el conocimiento disponible, así como en el marco jurídico y las políticas públicas vigentes para asegurar la conservación y el uso sustentable de la biodiversidad, en un marco de participación con equidad y transparencia.

Acciones	Especificaciones	Plazos e involucrados
<b>6.1. Fortalecimiento institucional y políticas públicas para la biodiversidad.</b>		
6.1.1. Instrumentar y operar Ordenamientos Ecológicos Territoriales en cada municipio en el estado e inclusive aquellos que puedan ser a escala regional.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 10 municipios.</li> <li>• Regiones dentro del estado o en áreas relevantes compartidas con otros estados.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Corto</li> <li>🕒 Cada tres años</li> <li>👤 IMADES</li> <li>* SEMARNAT, INECC, SEDATU, RAN, SEIDUM, Ayuntamientos, Universidad de Colima, Instituto Tecnológico de Colima, otras instituciones, centros de investigación y académicos e Institutos municipales de planeación.</li> </ul>
6.1.2. Instrumentar las acciones de la ECUSBEC en coordinación con las dependencias encargadas del medio ambiente y sectores productivos para la transversalidad de las políticas públicas regionales.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• En planes anuales intersectoriales de los 10 municipios.</li> <li>• Federales, estatales, municipales.</li> <li>• Programa buen gobierno de Colima.</li> <li>• Servicios y sectores productivos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Corto</li> <li>🕒 Permanente</li> <li>👤 IMADES</li> <li>* SEMARNAT, CONAFOR, CONABIO, SADER, Subsecretaría de Desarrollo Rural, Secretaría de Educación y Cultura, Ayuntamientos, Universidad de Colima, Instituto Tecnológico de Colima, otras instituciones, centros de investigación y académicos, OSC y organismos de cooperación internacional.</li> </ul>
6.1.3. Incorporar y alinear el plan de acción de la ECUSBEC a los planes y programas gubernamentales.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Para los 10 municipios.</li> <li>• Con los federales, estatales, municipales y al programa Buen gobierno de Colima.</li> <li>• Servicios y sectores productivos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Corto</li> <li>🕒 Permanente</li> <li>👤 IMADES</li> <li>* SEMARNAT, CONABIO, Secretaría de Planeación, Ayuntamientos y OSC.</li> </ul>

○ Plazo

🕒 Periodo de implementación

👤 Líder

\* Involucrados

76

Estrategia para la Conservación y el Uso Sustentable de la Biodiversidad del Estado de Colima

Acciones	Especificaciones	Plazos e involucrados
<b>6.1. Fortalecimiento institucional y políticas públicas para la biodiversidad.</b>		
<p>6.1.4. Alinear las acciones previstas en los planes y programas estatales y municipales con la Estrategia Nacional de polinizadores.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 10 municipios.</li> <li>• Servicios y sectores productivos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Corto</li> <li>● Cada tres años</li> <li>👤 IMADES</li> <li>* SEMARNAT, CONAFOR, SADER, INIFAP, Subsecretaría de Desarrollo Rural, Secretaría de Economía, Universidad de Colima, Instituto Tecnológico de Colima, otras instituciones, centros de investigación y académicos, comunidades locales, ejidales, indígenas y afrodescendientes.</li> </ul>
<p>6.1.5. Establecer un mecanismo intersectorial de seguimiento y evaluación de los avances en la implementación de la ECUSBEC.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Matriz de indicadores de seguimiento.</li> <li>• Gobierno local y municipales.</li> <li>• Desde las Comisiones de Protección y Mejoramiento Ambiental, las de Desarrollo Rural, Fomento Agropecuario y Pesquero, Ciencia y Tecnología e Innovación Gubernamental, así como en las de Planeación y Turismo del Congreso Estatal.</li> <li>• Contar con la participación de organismos evaluadores externos que verifiquen la transparencia y ejecución del Plan de Acción.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Corto</li> <li>● Cada tres años</li> <li>👤 IMADES</li> <li>* SEMARNAT, CONAFOR, SADER, Subsecretaría de Desarrollo Rural, Universidad de Colima, Instituto Tecnológico de Colima, otras instituciones, centros de investigación y académicos y osc.</li> </ul>





Acciones	Especificaciones	Plazos e involucrados
<b>6.2. Armonización del marco jurídico.</b>		
<p>6.2.1. Armonizar y vincular las leyes, reglamentos y normas ambientales municipales y estatales con las federales.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estado y municipios.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Corto - Mediano</li> <li>🕒 Cada seis años (en alineación a federación)</li> <li>👤 Congreso Constitucional del Estado de Colima</li> <li>* SEMARNAT, SADER, PROFEPA, IMADES, Subsecretaría de Desarrollo Rural, Ayuntamientos, Universidad de Colima, Instituto Tecnológico de Colima, otras instituciones, centros de investigación y académicos y órganos colegiados del estado.</li> </ul>
<p>6.2.2. Actualizar y elaborar los reglamentos de medioambiente y biodiversidad.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• En los 10 municipios.</li> <li>• Especialmente en los municipios que no cuentan con reglamentos.</li> <li>• Aplicación del código penal en materia de delitos contra la biodiversidad.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Mediano</li> <li>🕒 Cada seis años (en alineación a federación)</li> <li>👤 Congreso Constitucional del Estado de Colima</li> <li>* IMADES, Consejo de Medio Ambiente y Ayuntamientos.</li> </ul>
<p>6.2.3. Impulsar las agendas de biodiversidad en las áreas de ecología y medio ambiente de los municipios.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• En los 10 municipios.</li> <li>• Creación de reglamentos comunitarios en áreas urbanas y rurales sobre el conocimiento, conservación y uso sustentable de la biodiversidad vinculado a su cultura y tradiciones.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Corto - Mediano</li> <li>🕒 Cada tres años</li> <li>👤 IMADES</li> <li>* Ayuntamientos, SEMARNAT, CONAFOR, PROFEPA, CONABIO, CONANP, Subsecretaría de Desarrollo Rural, Procuraduría Agraria, Ayuntamientos, Universidad de Colima, Instituto Tecnológico de Colima, otras instituciones, centros de investigación y académicos, comunidades locales, ejidales, indígenas y afrodescendientes y pequeños propietarios.</li> </ul>

○ Plazo      👤 Líder  
🕒 Periodo de implementación      \* Involucrados

Acciones	Especificaciones	Plazos e involucrados
<b>6.2. Armonización del marco jurídico.</b>		
6.2.4. Fortalecer y vigilar la aplicación de la normatividad vigente en los sectores productivos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sector turístico, a través de capacitaciones, cursos, talleres, o pláticas que fortalezcan las capacidades interinstitucionales. Norma Mexicana NMX-AA-133-SCFI-2013, entre otras.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li> Corto</li> <li> Permanente</li> <li> Subsecretaría de Turismo</li> <li> SEMARNAT, CONANP, SEMAR, IMADES, OSC y prestadores de servicios.</li> </ul>
<b>6.3. Participación social y fortalecimiento de la inspección y vigilancia.</b>		
6.3.1 Crear la procuraduría estatal ambiental y dotarla de recursos financieros y humanos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Como una institución autónoma.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li> Corto</li> <li> Permanente</li> <li> Congreso Constitucional del Estado de Colima</li> <li> SEMARNAT, PROFEPA, IMADES Y SEIDUM.</li> </ul>
6.3.2. Capacitar a las autoridades municipales en materia de biodiversidad, inspección y vigilancia ambiental.	<ul style="list-style-type: none"> <li>10 municipios.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li> Corto</li> <li> Anual</li> <li> IMADES</li> <li> SEMARNAT, PROFEPA, CONANP, Fiscalía General de la República, Fiscalía General del Estado de Colima, SEIDUM, Ayuntamientos, OSC, comunidades locales, ejidales, indígenas y afrodescendientes.</li> </ul>
6.3.3 Establecer la figura de observatorios ciudadanos de denuncia y seguimiento de ilícitos ambientales.	<ul style="list-style-type: none"> <li>10 municipios, especialmente Manzanillo y zonas prioritarias o de mayor actividad productiva.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li> Corto</li> <li> Permanente</li> <li> IMADES</li> <li> PROFEPA, comunidades locales, ejidales, indígenas y afrodescendientes y osc.</li> </ul>



Acciones	Especificaciones	Plazos e involucrados
<b>6.3. Participación social y fortalecimiento de la inspección y vigilancia.</b>		
6.3.4 Crear foros para el acercamiento y retroalimentación entre las instancias encargadas del medio ambiente de los tres niveles de gobierno.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sector federal, estatal y municipal.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Mediano</li> <li>● Semestral</li> <li>👤 IMADES</li> <li>* SEMARNAT, CONANP, CONAFOR, CONAGUA, PROFEPA, OSC, Universidad de Colima, Instituto Tecnológico de Colima, otras instituciones, centros de investigación y académicos.</li> </ul>
6.3.5. Promover el consentimiento previo, libre e informado a las comunidades para el acceso y uso a los recursos genéticos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Todas las comunidades de los 10 municipios.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Corto</li> <li>● Permanente</li> <li>👤 IMADES</li> <li>* SEMARNAT, CONANP, CONAGUA, CONAFOR, CONABIO, OSC, Universidad de Colima, Instituto Tecnológico de Colima, otras instituciones, centros de investigación y académicos, comunidades locales, indígenas y afrodescendientes.</li> </ul>
<b>6.4. Fortalecimiento de los esquemas de financiamiento.</b>		
6.4.1. Incrementar y mantener el financiamiento a las entidades ambientales estatales y municipales.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Todo el estado.</li> <li>Aprovechar los esquemas compensatorios para financiar.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Corto</li> <li>● Permanente</li> <li>👤 Congreso Constitucional del Estado de Colima</li> <li>* IMADES y Secretaría de Finanzas</li> </ul>
6.4.2. Difundir en comunidades los esquemas de apoyo económico por conservación, restauración y uso sustentable de la biodiversidad.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Todo el estado.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Corto</li> <li>● Semestral</li> <li>👤 IMADES</li> <li>* SEMARNAT, CONANP, CONAGUA, CONAFOR, CONABIO Y SADER.</li> </ul>

○ Plazo

● Periodo de implementación

👤 Líder

\* Involucrados

Acciones	Especificaciones	Plazos e involucrados
<b>6.4. Fortalecimiento de los esquemas de financiamiento.</b>		
6.4.3. Establecer convenios de colaboración financiera y técnica interinstitucionales e intersectoriales para fortalecer la gestión de la biodiversidad.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Que fortalezcan la implementación de las acciones consideradas en la presente estrategia.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Corto</li> <li>● Permanente</li> <li>👤 IMADES (o equivalente)</li> <li>* SEMARNAT, CONANP, CONAGUA, CONAFOR, COBIOCOM, Secretaría de Finanzas, sector privado, OSC e instituciones financieras internacionales.</li> </ul>
6.4.4. Incrementar anualmente la cartera de proyectos que son apoyados por el fondo ambiental estatal.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Temas prioritarios en el estado.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Corto</li> <li>● Anual</li> <li>👤 IMADES (o equivalente)</li> <li>* SEMARNAT, Ayuntamientos, sector privado y OSC.</li> </ul>
6.4.5. Implementar los mecanismos de financiamiento estatales y otros que se puedan identificar para atender las prioridades de la conservación de la biodiversidad en Colima.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilizar el Fondo Ambiental Estatal.</li> <li>• Priorizar grupos taxonómicos menos estudiados en sitios prioritarios (p. e. sitios deteriorados).</li> <li>• Especial atención ante la detección de especies exóticas, endémicas y en alguna categoría de riesgo.</li> <li>• Especies con potencial para la agrobiodiversidad.</li> <li>• Considerar el Fondo Ambiental Estatal.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Corto</li> <li>● Permanente</li> <li>👤 IMADES (o equivalente)</li> <li>* SEMARNAT, INECC, CONABIO, CONANP, CONAFOR, INIFAP, COBIOCOM, Subsecretaría de Desarrollo Rural, SEIDUM, Secretaría de Finanzas, Ayuntamientos, Universidad de Colima, Instituto Tecnológico de Colima, otras instituciones, centros de investigación y académicos, comunidades locales, indígenas y afrodescendientes, instituciones financieras internacionales y sector privado.</li> </ul>
6.4.6. Movilización y etiquetado de recursos públicos y privados para el manejo integral de zonas prioritarias de conservación.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Considerar zonas prioritarias de conservación.</li> <li>• Considerar el Fondo Ambiental Estatal.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Mediano</li> <li>● Anual</li> <li>👤 IMADES (o equivalente)</li> <li>* SEMARNAT, CONANP, CONAFOR, COBIOCOM, OSC, prestadores de servicios y sector privado.</li> </ul>



The background of the page is a solid dark green color. Overlaid on this background are several white line-art illustrations in a Pre-Columbian or Aztec style. These include a sun with rays, a snake with a dotted body, a large fish, a jaguar or feline animal, and several stylized human figures in various poses. The text 'Implementación de la ECUSBEC' is centered in white over the fish illustration.

## Implementación de la ECUSBEC

La Estrategia para la Conservación y el Uso Sustentable de la Biodiversidad de Colima (ECUSBEC), como un instrumento de planeación, pretende sentar las bases en la políticas públicas a largo plazo en materia de biodiversidad en el estado de Colima, ya que representa la suma de esfuerzos de los diferentes actores de los tres órdenes de gobierno y de la sociedad civil y refleja los intereses para conservar y administrar el capital natural que poseemos, considerando la implementación de acciones concretas a corto, mediano y largo plazo.

## Preparación

Para consolidar las acciones previstas en la Estrategia, primero es necesaria la publicación de este instrumento en el Periódico Oficial del Gobierno Constitucional del Estado de Colima, de esta forma, se garantizará su incorporación a los demás documentos de planeación en el estado. Por otro lado, se requiere la difusión del documento en diferentes plataformas y foros públicos de la entidad, debido a que de esa forma se guiará e integrará a los diferentes actores involucrados en su implementación, de manera que se podrá identificar su competencia y atribuciones en cada una de las líneas de acción.

## Comisión de Biodiversidad para la ECUSBEC

Para el seguimiento adecuado de la ECUSBEC será necesario contar con la participación de todos los actores involucrados e

identificados a partir del plan de acción de la Estrategia, por lo tanto se establecerá la coordinación entre los diferentes sectores de gobierno, instituciones académicas y la sociedad para lograr acuerdos vinculantes a nivel local para la conservación y el uso sustentable de la biodiversidad.

Con el fin de asegurarlo se propone que la Comisión de Biodiversidad para la ECUSBEC sea una figura que se desprenda del Consejo Consultivo Ambiental Estatal, quien apoye en las actividades de coordinación y seguimiento de la ECUSBEC, en colaboración con la Autoridad Ambiental Estatal, siendo esta última la encargada de brindar el soporte y la coordinación de todos los actores identificados en el plan de acción para su implementación.

La Comisión de Biodiversidad para la ECUSBEC deberá acordar con la Autoridad Ambiental Estatal la elaboración de su reglamento y establecimiento de la estructura orgánica, las cuales, deberán contener las bases y las herramientas para dar cabal seguimiento a la implementación de la Estrategia, así como establecer una ruta o plan de trabajo. Además de entablar una vinculación estratégica con los diferentes sectores de la sociedad. Asimismo, dicha Comisión podrá auxiliar a la Autoridad Ambiental Estatal con las gestiones necesarias ante los organismos pertinentes y ante los esquemas de financiamiento vigentes, tales como el Fondo Ambiental para el estado de Colima.

En su estructura orgánica, la Comisión deberá considerar a integrantes de diferentes sectores de la sociedad, incluidos



el gobierno, la academia, sociedad civil y sectores productivos (figura 2):

\* Representantes de las dependencias del Gobierno del Estado de Colima: integrantes, con voz y voto, de diferentes instituciones gubernamentales clave para la conservación de la biodiversidad.

- SEIDUM
- IMADES
- SEPAF
- SEFOME
- SE
- SETUR
- SADER

\* Representantes de los diferentes sectores: integrantes, con voz y voto, que llevarán a cabo la articulación de agendas.

- SEMARNAT
- CONANP
- CONAGUA

- INIFAP
- UCOL
- ITMC
- OSC
- Sector productivo

\* Especialistas asesores para la implementación de los seis ejes de la ecusbec: personas con voz y voto que tendrán perfiles académicos o especialistas en uno o varios de los ejes de la estrategia, así como en los temas específicos de las líneas de acción o acciones.

A su vez, dicha Comisión contará con un presidente que será un representante ciudadano que, para el desempeño de sus funciones, contará con el apoyo de un secretariado técnico. Las funciones particulares del presidente y de todos los representantes serán definidas por medio de un reglamento.



El Terrero, en el municipio de Minatitlán  
Fotografía: IMADES Colima



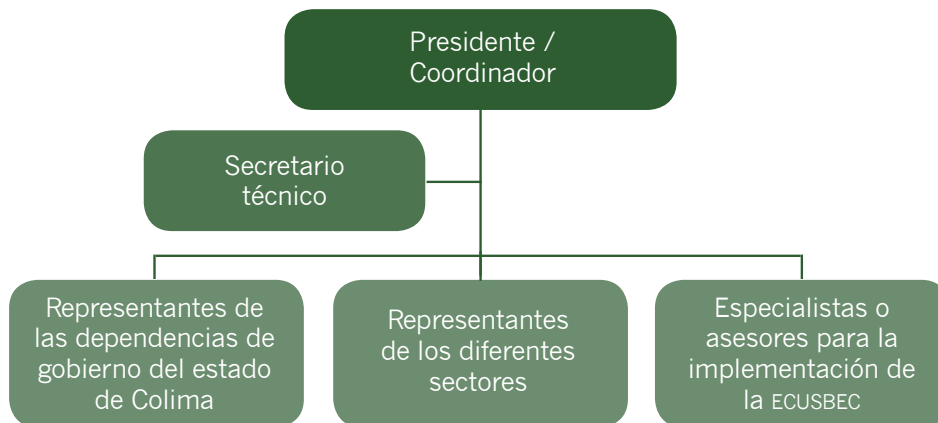


Figura 2. Propuesta orgánica de la Comisión de Biodiversidad para la ECUSBEC.

## Seguimiento y evaluación

La Comisión de Biodiversidad para la ECUSBEC será la encargada de dar seguimiento a la implementación del plan de acción, para ello deberá diseñar una herramienta que permita realizar una evaluación y monitoreo permanente sobre los resultados obtenidos durante el proceso de implementación de la estrategia, además deberá fortalecer y adecuar, conforme a las necesidades identificadas en las evaluaciones, el plan de acción, los contenidos y alcances de este importante documento.

La socialización en el avance y evaluación constantes en la implementación de la ECUSBEC serán vitales, para ello tal comisión

podrá utilizar las diferentes herramientas de comunicación y difusión disponibles en la entidad para dar a conocer los resultados y dirigirlos a diferentes públicos de la sociedad colimense.

Por otro lado, es necesario mantener el esfuerzo y empeño para cumplir con las acciones que aquí se proponen para que logremos un Colima próspero, que garantice a cada colimense el derecho a un ambiente saludable y un futuro fincado en el conocimiento, conservación y uso sustentable del capital biocultural que, junto con el capital humano, son la mayor fortaleza de la entidad.



## Siglas y acrónimos

AC-CITES	Autoridad Científica de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres
AICA	Área de importancia para la conservación de las aves
ANP	Área natural protegida
APF	Administración Pública Federal
API	Administración Portuaria Integral
ASIPONA	Administración del Sistema Portuario Nacional
AZCARM	Asociación de Zoológicos, Criaderos y Acuarios de México
BIENESTAR	Secretaría del Bienestar
CDB	Convenio sobre la Diversidad Biológica
CANACINTRA	Cámara Nacional de la Industria de la Transformación
CEAC	Comisión Estatal del Agua de Colima
CEMEFI	Centro Mexicano para la Filantropía
CESAVECOL	Comité Estatal de Sanidad Vegetal en el Estado de Colima
CENAPRED	Centro Nacional de Prevención de Desastre
CFE	Comisión Federal de Electricidad
CIVS	Centros para la conservación e investigación de la vida silvestre
CNRG	Centro Nacional de Recursos Genéticos
COBIOCOM	Corredor Biocultural del Centro Occidente de México
CONABIO	Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad
CONACYT	Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología
CONAFOR	Comisión Nacional Forestal

CONAGUA	Comisión Nacional de Agua
CONANP	Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas
CONAPESCA	Comisión Nacional de Acuicultura y Pesca
CRIP	Centro Regional de Investigación Pesquera
CSP	Comité Sistema Producto
CUS	Cambio de Uso del Suelo
COP	Conferencia de las Partes
ECUSBEC	Estrategia para la Conservación y el Uso Sustentable de la Biodiversidad del Estado de Colima
EEB	Estrategias Estatales de Biodiversidad
ENBIOMEX	Estrategia Nacional sobre Biodiversidad de México
FGR	Fiscalía General de la República
FIRA	Fideicomisos Instituidos en Relación con la Agricultura
FLO	Fairtrade Labelling Organizations International
GIZ	Cooperación Alemana al Desarrollo Sustentable en México
ICAPET	Instituto de Capacitación y Productividad para el Trabajo
ICRTV	Instituto Colimense de Radio y Televisión
IRPMZ	Instituto Regional para el Patrimonio Mundial en Zacatecas
IEEGEI	Inventarios Estatales de Gases de Efecto Invernadero
IMADES	Instituto para el Medio Ambiente y Desarrollo Sustentable de Colima
IMPI	Instituto Mexicano de la Propiedad Intelectual
IMTA	Instituto Mexicano de Tecnología del Agua
INAH	Instituto Nacional de Antropología e Historia
INAPESCA	Instituto Nacional de Pesca
INCA-Rural	Instituto Nacional para el Desarrollo de Capacidades del Sector Rural



INECC	Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático
INEGI	Instituto Nacional de Estadística y Geografía
INIFAP	Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuaria
INMUJERES	Instituto Nacional de la Mujeres
INPI	Instituto Nacional de los Pueblos Indígenas
ITMC	Instituto Tecnológico de México campus Colima
MPF	Ministerios Públicos Federales
UICN	Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza
OGM	Organismos Genéticamente Modificados
ONU	Organización de Naciones Unidas
OISA	Oficinas de Inspección de Sanidad Agropecuaria
OSC	Organizaciones de la sociedad civil
PSA	Pago por servicios ambientales
PEACC	Programa Estatal de Acción ante el Cambio Climático
PROFEPA	Procuraduría Federal de Protección al Ambiente
PIB	Producto interno bruto
PIMVS	Criaderos intensivos, viveros, jardines botánicos o similares
PSP	Prestador de servicios profesionales
RAN	Registro Agrario Nacional
RFNM	Recursos forestales no maderables
SADER	Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural
SE	Secretaría de Educación de Colima
SEDATU	Secretaría de Desarrollo Agrario Territorial y Urbano
SEDENA	Secretaría de la Defensa Nacional
SEDESCOL	Secretaría de Desarrollo Social de Colima

SEIDUM	Secretaría de Infraestructura, Desarrollo Urbano y Movilidad
SEFOME	Secretaría de Fomento Económico
SEFIDEC	Sistema Estatal de Financiamiento para el Desarrollo Económico
SEMARNAT	Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales
SEMAR	Secretaría de Marina
SNIB	Sistema Nacional de Información sobre Biodiversidad
SNICS	Servicio Nacional de Inspección y Certificación de Semillas
SEPAF	Secretaría de Planeación, Finanzas y Administración
SEP	Secretaría de Educación Pública
SETUR	Secretaría de Turismo
UCOL	Universidad de Colima
UICN	Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza
UMA	Unidades de manejo para la conservación de la vida silvestre



## Glosario

**Agroecología.** Aplicar conceptos y principios ecológicos para gestionar las interacciones entre las plantas, los animales, los seres humanos y el medio ambiente en pos de la seguridad alimentaria y la nutrición (FAO 2021).

**Amenazada.** Especies o poblaciones de estas que podrían llegar a encontrarse en peligro de desaparecer a corto o mediano plazo si siguen operando los factores que inciden negativamente en su viabilidad, al ocasionar el deterioro o modificación de su hábitat o disminuir directamente el tamaño de sus poblaciones (SEMARNAT 2010).

**Aprovechamiento forestal.** Extracción realizada en los términos de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, de los recursos forestales del medio en que se encuentren, incluyendo los maderables y los no maderables (Cámara de Diputados 2022a).

**Área natural protegida.** Porciones terrestres o acuáticas del territorio nacional representativas de los diversos ecosistemas, en donde el ambiente original no ha sido esencialmente alterado y se designan con el objeto de salvaguardar diversos ecosistemas representados en las mismas (SEMARNAT 2013a).

**Biodiversidad (diversidad biológica).** Diversidad de organismos que habitan en los diferentes ecosistemas y de procesos ecológicos de los que forman parte. Este concepto incluye la diversidad dentro de cada especie (diversidad genética), la diversidad entre las especies y la diversidad de los ecosistemas. Normalmente, se interactúa con dos grandes tipos de ecosistemas: los naturales (selvas, bosques, manglares, arrecifes, etc.) y los modificados por los seres humanos (campos agrícolas, plantaciones forestales, sistemas de acuacultura y en cierta forma también los centros urbanos). Dichos ecosistemas, junto con las especies que los constituyen y su variación genética (CDB 1992).

**Bioseguridad.** Aplicación de lineamientos, medidas, herramientas y acciones de prevención, control, mitigación y remediación de impactos y repercusiones adversas a la salud y al ambiente asociados al uso y manejo de la biotecnología moderna, así como la transmisión de enfermedades infecciosas, las plagas de cuarentena y las especies exóticas invasoras. Se emplea para describir los esfuerzos por reducir y eliminar los posibles riesgos resultantes de aplicaciones de la biotecnología y asegurar un uso responsable y seguro de la misma (p.e. comprende el uso y manejo de los organismos vivos modificados y sus productos derivados; Sarukhán *et al.* 2012).

**Cambio climático.** Cambio de clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana que altera la composición de la atmósfera global y que se suma a la variabilidad natural del clima durante períodos de tiempo comparables (CMNUCC 1992).

**Cambio de uso del suelo en terreno forestal.** La remoción total o parcial de la vegetación forestal de los terrenos forestales arbolados o de otros terrenos forestales para destinarlos o inducirlos a actividades no forestales (Cámara de Diputados 2022a).

**Capital natural.** Conjunto de ecosistemas y organismos que habitan en ellos (plantas, animales, hongos y microorganismos), que producen bienes y servicios ambientales indispensables para el bienestar social y el mantenimiento de la vida como la conocemos. Está integrado por la diversidad biológica y cultural de un país y las relaciones entre ambas desde tiempos inmemorables (Sarukhán *et al.* 2012).

**Ciencia ciudadana.** Participación voluntaria de la población en el monitoreo de las tendencias espacio temporales de la diversidad biológica, en proyectos de investigación, a menudo a través de la recolección de datos sobre una variedad de escalas temporales y espaciales. Opera sobre el principio de que los interesados en la naturaleza, de todas las edades y niveles de aptitud, pueden aportar contribuciones importantes y confiables. Sirve como herramienta para recolectar datos de biodiversidad, es una manera particularmente poderosa para monitorear sobre escalas geográficas y temporales amplios (Allen y Cooper 2006).

**Compensación ambiental.** Inversiones o acciones que generen una mejora ambiental, sustitutiva de la reparación total o parcial del daño ocasionado al ambiente, y que es equivalente a los efectos adversos ocasionados por el daño. Éstas se llevan a cabo en el ecosistema o región ecológica en donde se ocasione el daño. De ser esto materialmente imposible, la compensación se llevará a cabo en un lugar alternativo, vinculado ecológica y geográficamente al sitio dañado y en beneficio de la comunidad afectada (SEMARNAT 2013b).

**Conocimiento tradicional.** Prácticas de los pueblos indígenas, afrodescendientes y comunidades locales de todo el mundo. Concebido a partir de la experiencia adquirida a través de los siglos, y adaptado a la cultura y al entorno locales, el conocimiento tradicional se transmite por vía oral, de generación en generación. Tiende a ser de propiedad colectiva y adquiere la forma de mitos, historias, canciones, folclor, refranes, valores culturales, leyes comunitarias, idioma local y prácticas agrícolas, incluso abarca la evolución de las especies vegetales y razas animales. El conocimiento tradicional básicamente es de naturaleza práctica, en especial en los campos de la agricultura, pesca, salud, horticultura y silvicultura (CDB 2011).





**Conservación *in situ*.** Conservación de los ecosistemas y los hábitats naturales, el mantenimiento y recuperación de poblaciones viables de especies en sus entornos naturales, y en el caso de las especies domesticadas y cultivadas, en los entornos en que hayan desarrollado sus propiedades específicas. De igual manera, se puede considerar el conjunto de ideas y experiencias que son desarrolladas, preservadas y transmitidas de una generación a otra por determinadas comunidades con una identidad específica (CDB 1992).

**Conservación *ex situ*.** Conservación de componentes de la diversidad biológica fuera de sus hábitats naturales. Es la conservación tanto de flora como de fauna fuera de su hábitat natural; es también la conservación en cautiverio o en colecciones, con la aplicación de una amplia variedad de recursos, técnicas e infraestructuras especializadas que contribuyen a la recuperación y sobrevivencia de individuos y poblaciones fuera de su hábitat (CDB 1992).

**Corredor biológico.** Espacio geográfico delimitado que proporciona conectividad entre paisajes, ecosistemas y hábitats, naturales o modificados, y asegura el mantenimiento de la diversidad biológica y los procesos ecológicos y evolutivos (Sarukhán *et al.* 2012).

**Cuenca hidrológica.** Es la unidad del territorio, diferenciada de otras unidades, normalmente delimitada por un parte aguas o divisoria de las aguas -aquella línea poligonal formada por los puntos de mayor elevación en dicha unidad-, en donde ocurre el agua en distintas formas, y ésta se almacena o fluye hasta un punto de salida que puede ser el mar u otro cuerpo receptor interior, a través de una red hidrográfica de cauces que convergen en uno principal, o bien el territorio en donde las aguas forman una unidad autónoma o diferenciada de otras, aun sin que desemboquen en el mar. En dicho espacio delimitado por una diversidad topográfica, coexisten los recursos agua, suelo, flora, fauna, otros recursos naturales relacionados con éstos y el medio ambiente. La cuenca hidrológica con los acuíferos constituye la unidad de gestión de los recursos hídricos. La cuenca hidrológica está a su vez integrada por subcuencas y estas últimas están integradas por microcuencas (Cámara de Diputados 2022b).

**Deforestación.** La deforestación o degradación de la cubierta vegetal se refiere a la remoción o destrucción de la vegetación existente en un área determinada (INE *et al.* 2004).

**Diversidad biocultural.** Concepto que vincula lenguas, cultura (modo de vida) y diversidad biológica con paisajes y territorios indígenas. Las culturas indígenas se desarrollaron en un ambiente de megadiversidad biológica, interactuando con los ecosistemas en procesos de larga duración (Boege 2008).

**Ecosistema.** La unidad funcional básica de interacción de los organismos vivos entre sí y de éstos con el ambiente, en un espacio y tiempo determinados (Cámara de Diputados 2022c).

**Ecoturismo. Ecoturismo (turismo responsable).** Modalidad turística ambientalmente responsable que consiste en viajar o visitar áreas naturales relativamente sin perturbar con el fin de disfrutar, apreciar y estudiar los atractivos naturales (paisaje, flora y fauna silvestres) de dichas áreas. Así como cualquier manifestación cultural (del presente y pasado) que puedan encontrarse ahí, a través de un proceso que promueve la conservación, tiene bajo impacto ambiental y cultural, y propicia un involucramiento activo y socioeconómicamente benéfico de las poblaciones locales (Ceballos-Lascuráin 1996).

**Especies clave.** Aquella cuya presencia determina significativamente y desproporcionadamente respecto a su abundancia, la diversidad biológica, la estructura o el funcionamiento de una comunidad (SEMARNAT 2010).

**Especies endémicas.** Aquella cuyo ámbito de distribución natural se encuentra circunscrito únicamente al Territorio Nacional y a las zonas donde la Nación ejerce su soberanía y jurisdicción (SEMARNAT 2010).

**Especies exóticas.** Especie, subespecie o taxón inferior que se establece fuera de su área natural (pasada o actual) y de dispersión potencial (fuera del área que ocupa de manera natural o que no podría ocupar sin la directa o indirecta introducción o cuidado humano) e incluye cualquier parte, gameto o propágulo de dicha especie que puede sobrevivir y reproducirse. Este término también puede aplicarse a niveles taxonómicos superiores, como género o familia (Comité Asesor Nacional sobre Especies Invasoras 2010).

**Especies exóticas invasoras.** Es aquella especie o población que no es nativa, que se encuentra fuera de su ámbito de distribución natural, que es capaz de sobrevivir, reproducirse y establecerse en hábitat y ecosistemas naturales y que amenazan la diversidad biológica nativa, la economía y la salud pública (Comité Asesor Nacional sobre Especies Invasoras 2010).

**Especies nativas.** Especie que se encuentra dentro de su área de distribución natural u original (histórica o actual), acorde con su potencial de dispersión natural; es decir sin la ayuda o intervención del ser humano. Esto es, la especie forma parte de las comunidades bióticas naturales del área. El término puede aplicarse a niveles taxonómicos inferiores, debido a que una especie puede tener varias subespecies que ocupan diferentes áreas (CONABIO 2020).



**Especies prioritarias.** Especie y población considerada prioritaria para la conservación en razón de: 1) su importancia estratégica para la conservación de otras especies y su hábitat; 2) su relevancia para el mantenimiento de la biodiversidad, la estructura y el funcionamiento de un ecosistema o parte de él; 3) su carácter endémico, cuando se trate de especies o poblaciones en riesgo; y 4) el alto grado de interés social, cultural, científico o económico existente respecto de ella. Especies cuya conservación (en el sentido amplio del concepto) permite lograr objetivos que trascienden la conservación misma del taxón, favoreciendo la conservación de hábitats y de otros rasgos importantes de la biodiversidad a distintas escalas geográficas y niveles de integración biológica (Sarukhán *et al.* 2012).

**Especies en riesgo.** Especies cuyas poblaciones han disminuido poniendo en riesgo su viabilidad biológica, así como las áreas de distribución o tamaño de sus poblaciones debido a las actividades humanas tales como la destrucción o modificación drástica del hábitat, aprovechamiento no sustentable, enfermedades o depredación, entre otros, al punto que se considera necesario protegerlas (CONABIO 2016).

**Gestión ambiental.** Proceso interdisciplinario de toma de decisión, que incluye la participación ciudadana, orientado a resolver, mitigar y/o prevenir los problemas de carácter ambiental, a través de instrumentos y normas (Sarukhán *et al.* 2012).

**Gobernanza.** Arte o manera de gobernar que se propone como objetivo el logro de un desarrollo económico, social e institucional duradero, promoviendo un sano equilibrio entre el estado, la sociedad civil y la economía de mercado. La capacidad de ejercer el poder de manera consensual a través de la negociación de intereses y mitigación de conflictos existe una complementariedad entre el Estado y la sociedad civil. La toma de decisiones como resultado de negociaciones colectivas y de acuerdos comunes; complementarios a las estructuras gubernamentales (Sarukhán *et al.* 2012).

**Indicadores.** Parámetros o medidas que permiten determinar el grado de cambio biológico o ambiental dentro de los ecosistemas, las poblaciones o grupos de organismos a través del tiempo (SEMARNAT 2009).

**Manejo adaptativo.** Se refiere al probable impacto que tiene un ecosistema sobre ecosistemas adyacentes, dentro o fuera del área de acción. Los cambios en el manejo de un ecosistema pueden afectar ecosistemas adyacentes, aun cuando se han efectuado intentos para internalizar costos y beneficios (Andrade *et al.* 2011).

**Lícito.** Justo, permitido, según justicia y razón, que es de la ley o calidad debida (RAE 2022).

**Ordenamiento ecológico.** Instrumento de política ambiental cuyo objeto es regular o 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 (Sarukhán *et al.* 2012).

**Organismos genéticamente modificados (ogm).** Organismo vivo que posee una combinación nueva de material genético generada por el uso específico de técnicas de la biotecnología moderna (Sarukhán *et al.* 2012).

**Perspectiva de género.** Herramienta conceptual que busca mostrar que las diferencias entre mujeres y hombres se dan no sólo por su determinación biológica, sino también por las diferencias culturales asignadas a los seres humanos (INMUJERES 2007).

**Prácticas sustentables.** Aquellas acciones que buscan administrar de forma eficiente y racional los recursos naturales para mejorar el bienestar de la población actual sin comprometer la calidad de vida de las generaciones futuras (Ahumada *et al.* 2012).

**Restauración ecológica.** Proceso encaminado a la recuperación de la estructura y funcionamiento de un sistema natural degradado, con objeto de mejorar su integridad ecológica (estructural y funcional) y su capacidad de proveer servicios ecosistémicos. La restauración ecológica considera las condiciones del ecosistema degradado (clima, usos del territorio, etc.) y su dinámica (incendios, inundaciones, etc.), y plantea la recuperación de forma sostenible, a largo plazo (Sarukhán *et al.* 2012).

**Resiliencia.** Capacidad de un sistema de tolerar diferentes niveles de perturbación sin cruzar un umbral que lo lleve a cambios irreversibles en su estructura y procesos. Potencial de los ecosistemas de mantener su estructura y funciones ante diferentes disturbios (Sarukhán *et al.* 2012).

**Salvaguardas ambientales.** Medidas para prevenir y mitigar los daños indebidos de las actividades de inversión y desarrollo (Rey *et al.* 2013).

**Servicios ambientales/ecosistémicos.** Beneficios que las personas obtienen de los productos y procesos de los ecosistemas. Estos incluyen los servicios de provisión de bienes básicos, servicios de regulación, servicios culturales y servicios de soporte. La definición de bien ambiental se utiliza como punto de partida para las negociaciones y la valoración, a pesar de la falta de una definición precisa para distinguir bienes sin valor en el mercado, bienes difusos, entre otros (Sarukhán *et al.* 2012).



**Soluciones basadas en la naturaleza.** Todas las acciones que se apoyan en los ecosistemas y los servicios que estos proveen, para responder a diversos desafíos de la sociedad como el cambio climático, la seguridad alimentaria o el riesgo de desastres (UICN 2020).

**Sustentabilidad/sostenibilidad.** Característica o estado en el que las necesidades de la población actual y local pueden ser satisfechas sin comprometer la capacidad de generaciones futuras o de poblaciones en otras localidades para satisfacer sus necesidades (MA 2005).

**Transversalidad.** Trabajo coordinado de diversos sectores que considera la sustentabilidad ambiental como un eje de la política pública y constituye un criterio rector en el fomento institucional de las actividades productivas. Por ejemplo, las decisiones de inversión, producción y políticas públicas de toda la administración pública federal deben incorporar criterios de impacto y riesgo ambiental, cambio climático, así como el uso eficiente y sustentable de los recursos naturales (Sarukhán *et al.* 2012).

**Unidades de manejo para la conservación de vida silvestre (UMA).** Predios e instalaciones registrados que operan de conformidad con un plan de manejo aprobado, y dentro de los cuales se da seguimiento permanente al estado del hábitat y de poblaciones o ejemplares que ahí se distribuyen (Cámara de Diputados 2022c).

**Uso del suelo.** El uso de suelo se refiere a la ocupación de una superficie determinada en función de su capacidad agrológica y por tanto de su potencial de desarrollo, se clasifica de acuerdo con su ubicación como urbano o rural, representa un elemento fundamental para el desarrollo de la ciudad y sus habitantes ya que es a partir de éstos que se conforma su estructura urbana y por tanto se define su funcionalidad (PAOT 2003).

**Uso sustentable o sostenible.** Manejo de componentes de la diversidad biológica de un modo y a un ritmo que no ocasione la disminución a largo plazo de la diversidad biológica, con lo cual se mantienen las posibilidades de ésta de satisfacer las necesidades y las aspiraciones de las generaciones actuales y futuras (CDB 1992).

**Vida Silvestre.** Los organismos que subsisten sujetos a los procesos de evolución natural y que se desarrollan libremente en su hábitat, incluyendo sus poblaciones menores e individuos que se encuentran bajo el control del hombre, así como los ferales (Cámara de Diputados 2022d).

## Referencias

- Ahumada, B., M. Candelaria y A. Arano. 2012. Sustentabilidad ambiental del concepto a a práctica: una oportunidad de la evaluación ambiental estratégica en México. *Gestión y Política Pública* 21(2): 291-332.
- Allen, P.E. y C.B. Cooper. 2006. La ciencia ciudadana como herramienta para el monitoreo de la biodiversidad. En: *Especies, espacios y riesgos*. I. Pisanty y M. Caso. SEMARNAT/ INE/CCA/Unidos para la Conservación. México, pp. 17-32.
- Andrade A., Arguedas S., Vides R. 2011. *Guía para la aplicación y monitoreo del Enfoque Ecosistémico*. CEM-UICN, UNESCO-Programa MAB, CI-Colombia, ELAP-UCI FCBC.
- Andrade-Tinoco, E. 2016. Acuicultura y normatividad ambiental. En: *La Biodiversidad en Colima. Estudio de Estado*. CONABIO. México, pp. 587-597.
- Arreguín-Sánchez, M. de la L., R. Fernández-Nava y D. L. Quiroz-García. 2016. Helechos, colas de caballo y licopodios (Pteridophyta). En: *La Biodiversidad en Colima. Estudio de Estado*. CONABIO. México, pp. 182-186.
- Arreola-Nava, H.J. y L. Guzmán-Hernández. 2016. Cactáceas (Cactaceae). En: *La Biodiversidad en Colima. Estudio de Estado*. CONABIO. México, pp. 209-213.
- Ayala, R. 2016. Abejas (Apoidea). En: *La Biodiversidad en Colima. Estudio de Estado*. CONABIO. México, pp. 331-345.
- Báez-Montes, O. 2016. Resumen ejecutivo de Diversidad de ecosistemas, en: *La Biodiversidad en Colima. Estudio de Estado*. CONABIO. México, pp. 109-110.
- Balcázar-Lara, M.A. 2016. Polillas de seda (Saturniidae). En: *La Biodiversidad en Colima. Estudio de Estado*. CONABIO. México, pp. 382-388.
- Boege, E. 2008. *El patrimonio biocultural de los pueblos indígenas de México*. INAH/CDI. México.
- Bretón, G.M. y J.J. Ramírez-Ruiz. 2016. Riesgos de origen natural y antropogénico. En: *La Biodiversidad en Colima. Estudio de Estado*. CONABIO. México, pp. 63-70.
- Calderón-Riveroll, G. 2016. Archipiélago de las Revillagigedo. En: *La Biodiversidad en Colima. Estudio de Estado*. CONABIO. México, pp. 59-62.



Cámara de Diputados. 2022a. *Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, última reforma publicada en el Diario Oficial de la Federación el 28 de abril de 2022*. En: <<http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/LGDFS.htm>>, última consulta: 18 de octubre de 2022.

\_\_\_\_\_. 2022b. *Leyes federales vigentes, última reforma publicada en el Diario Oficial de la Federación el 22 de octubre de 2021*. En: <<http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/index.htm>>, última consulta: 18 de octubre de 2022.

\_\_\_\_\_. 2022c. *Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, última reforma publicada en el Diario Oficial de la Federación el 11 de abril de 2022*. En: <<http://www.diputados.gob.mx/LGEEPA.htm>>, última consulta: 18 de octubre de 2022.

\_\_\_\_\_. 2022d. *Leyes General de Vida Silvestre, última reforma publicada en el Diario Oficial de la Federación el 20 de mayo de 2021*. En: <<http://www.diputados.gob.mx/LGVS/index.htm>>, última consulta: 18 de octubre de 2022.

Castro-Caro, E. 2016. Hidrología y clima. En: *La Biodiversidad en Colima. Estudio de Estado*. CONABIO. México, pp. 44-50.

CDB. Convenio sobre la Diversidad Biológica.1992. *Convenio sobre la Diversidad Biológica, Río de Janeiro, Brasil*. En: <<https://www.cbd.int/doc/legal/cbd-es.pdf>>, última consulta: 22 de octubre de 2021.

\_\_\_\_\_. 2011. *Conocimiento tradicional. Serie Abs*. En: <<https://www.cbd.int/abs/infokit/revise/web/factsheet-tk-es.pdf>>, última consulta: 21 de octubre de 2021.

\_\_\_\_\_. 2020. *Borrador Preliminar del Marco Mundial de la Diversidad Biológica Posterior a 2020*. UNEP-ONU. Roma.

\_\_\_\_\_. 2021. *Declaración De Kunming "Civilización ecológica: construir un futuro compartido para toda la vida en la Tierra"*. UNEP-ONU. Roma.

Ceballos-Lascuráin, H. 1996. *Tourism, ecotourism, and protected areas: the state of of nature-based tourism around the world and guidelines for its development*. En: <<https://portals.iucn.org/library/node/7006>>, última consulta: septiembre de 2016.

Ceballos, E.J., J.J. Rosales A. y J.M. Vázquez-López. 2016. Recursos forestales no maderables de Cerro Grande. En: *La Biodiversidad en Colima. Estudio de Estado*. CONABIO. México, pp. 564-575.



Chávez-Comparan, J.C., G. Ruiz-Campos, O. Cervantes-Rosas *et al.* 2016. Peces arrecifales (Actinopterygii). En: *La Biodiversidad en Colima. Estudio de Estado*. CONABIO. México, pp. 413-419.

CMNUCC. Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático. 1992. En: <[https://unfccc.int/files/essential\\_background/background\\_publications\\_htmlpdf/application/pdf/convsp.pdf](https://unfccc.int/files/essential_background/background_publications_htmlpdf/application/pdf/convsp.pdf)>, última consulta: octubre de 2021.

Comité Asesor Nacional sobre Especies Invasoras. 2010. *Estrategia Nacional sobre Especies Invasoras en México, prevención, control y erradicación*. CONABIO/CONANP/SEMARNAT, México.

CONABIO. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. 1993. *Estudio de País*. CONABIO. México.

\_\_\_\_\_. 2000. *Estrategia nacional sobre biodiversidad de México*. CONABIO. México.

\_\_\_\_\_. 2008. Capital natural de México, vol. I : Conocimiento actual de la biodiversidad. CONABIO. México.

\_\_\_\_\_. 2008. Capital natural de México, vol. III : Políticas públicas y perspectivas de sustentabilidad. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México.

\_\_\_\_\_. 2009. Capital natural de México, vol. II: Estado de conservación y tendencias de cambio. CONABIO. México.

\_\_\_\_\_. 2016a. Capital natural de México, vol. IV: Capacidades humanas e institucionales. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México.

\_\_\_\_\_. 2016b. *Estrategia nacional sobre la biodiversidad en México (ENBIOMEX) y plan de acción 2016-2030*. CONABIO. México.

\_\_\_\_\_. 2016c. *La Biodiversidad en Colima: Estudio de Estado*. CONABIO. México.

\_\_\_\_\_. 2020. *Plan de Acción 2020-2024 del Corredor Biocultural Centro Occidente de México*. CONABIO. México.

\_\_\_\_\_. 2021. Conceptos. En: <<http://www.biodiversidad.gob.mx/especies/distribesp>>, última consulta: octubre de 2021.



- \_\_\_\_\_. 2022. Estrategias estatales de biodiversidad. En: <https://www.biodiversidad.gob.mx/region/EEB>, última consulta: octubre de 2022.
- CONABIO/SEMARNATH. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad y Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales del Estado de Hidalgo. 2020. *Estrategia para la Conservación y el Uso Sustentable de la Biodiversidad del estado de Hidalgo* (ECUSBEH). CONABIO/SEMARNATH. México.
- CONAGUA. Comisión Nacional del Agua. 2011. *Situación del subsector agua potable, alcantarillado y saneamiento*. SEMARNAT. México.
- CONANP. Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas. 2020. *Mapas de las Áreas Naturales Protegidas*. En <[http://sig.conanp.gob.mx/website/pagsig/mapas\\_serie.htm](http://sig.conanp.gob.mx/website/pagsig/mapas_serie.htm)>, última consulta: octubre de 2021.
- CONAPO. Consejo Nacional de Población. 2020. *Índices de marginación a nivel localidad en 2020*. Consejo Nacional de Población, México. En: <<http://www.conapo.gob.mx/>>, última consulta: junio de 2021.
- \_\_\_\_\_. 2020. *Proyecciones de la población de México y de las entidades federativas 2016-2050 Colima*. En: <[http://www.conapo.gob.mx/work/models/CONAPO/Cuadernillos/06\\_Colima/06\\_COL.pdf](http://www.conapo.gob.mx/work/models/CONAPO/Cuadernillos/06_Colima/06_COL.pdf)>, última consulta: junio de 2021.
- CONEVAL. Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social. 2020. *Medición de la pobreza municipal*. En: <<http://www.coneval.org.mx/Medicion/MP/Paginas/Medicion-de-la-pobreza-municipal-2020>>, última consulta: agosto de 2021.
- Congreso del Estado de Colima. 2002. *Ley Ambiental para el Desarrollo Sustentable del Estado de Colima*. Publicada el 15 de junio de 2002 en el Periódico Oficial El Estado de Colima. Última reforma publicada el 11 de julio de 2015. Texto vigente. En: <[http://www.imades.col.gob.mx/secciones/legislacion\\_archivos/ley\\_ambiental\\_estatal.pdf](http://www.imades.col.gob.mx/secciones/legislacion_archivos/ley_ambiental_estatal.pdf)>, última consulta: octubre de 2021.
- \_\_\_\_\_. 2006. *Ley para el Desarrollo Forestal Sustentable del Estado de Colima*. Publicada el 2 de septiembre de 2006 en el Periódico Oficial El Estado de Colima. Texto vigente. En: <<http://www.congresocol.gob.mx/legislacion/web>>, última consulta: octubre de 2021.
- \_\_\_\_\_. 2011. *Ley para la Protección a los Animales de Colima*. En: <<http://www.congresocol.gob.mx/legislacion/web>>, última consulta: octubre de 2021.

- \_\_\_\_\_. 2012. *Reglamento Municipal de Ecología y Protección Ambiental para el Municipio de Villa de Álvarez, Colima*. Publicado el 26 de mayo de 2012 en el Periódico Oficial El Estado de Colima. Texto vigente. En: <<http://villadealvarez.gob.mx/transparencia/>>, última consulta: agosto de 2016.
- \_\_\_\_\_. 2014. *Código Penal del Estado de Colima*. Publicado el 11 de julio de 2016 en el Periódico Oficial del Estado de Colima. Texto vigente. En: <<http://www.congresocol.gob.mx/legislacion/web>>, última consulta: octubre de 2021.
- Comité Asesor Nacional sobre Especies Invasoras. 2010. *Estrategia Nacional sobre Especies Invasoras en México, prevención, control y erradicación*. CONABIO/Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP)/SEMARNAT. México.
- Cuevas-Guzmán, R., C. Rodríguez-Guerrero y N.M. Núñez-López. 2016. Rubiáceas (Rubiaceae) en: *La Biodiversidad en Colima. Estudio de Estado*. CONABIO. México, pp. 244-251.
- Daniel, T.F. y E.J. Lott. 2016. Acantáceas (Acanthaceae). En: *La Biodiversidad en Colima. Estudio de Estado*. CONABIO. México, pp. 229-237.
- Espinoza-Pérez, H. y L. Huidobro-Campos. 2016. Peces continentales (Actinopterygii). En: *La Biodiversidad en Colima. Estudio de Estado*. CONABIO. México, pp. 420-430.
- Estrada, V.A., R.A. Serrano B. y J.A. Espíndola-Villarón. 2016. Protección y conservación de la tortuga marina en las costas. En: *La Biodiversidad en Colima. Estudio de Estado*. CONABIO. México, pp. 615-620.
- FAO. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. 2021. *Centro de conocimientos sobre agroecología*. En: <<https://www.fao.org/agroecology/knowledge/practices/es/?page=4&ipp=5>>, última consulta: octubre de 2021.
- Flores-Villela, O. y P. Gerez. 1994. *Biodiversidad y conservación en México: vertebrados, vegetación y uso del suelo*. CONABIO/Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). México.
- García, A., G. Casas-Andreu, R. Martínez-Ortega y O. Ávila-López. 2016. Anfibios y reptiles (Amphibia y Reptilia). En: *La Biodiversidad en Colima. Estudio de Estado*. CONABIO. México, pp. 431-441.
- García-Real, E., L.E. Rivera-Cervantes, J.C. García-Montiel y M.A. Morón. 2016. Coleópteros de Cerro Grande, Minatitlán (Passalidae, Scarabaeidae, Melolonthidae,



- Trogidae y Silphidae). En: *La Biodiversidad en Colima. Estudio de Estado*. CONABIO. México, pp. 361-365.
- Gobierno del Estado de Colima. Gobierno del Estado Libre y Soberano de Colima. 2007. *Programa Estatal de Educación Ambiental*. IMADES. México. En: <<http://www.imades.col.gob.mx/index.php/imades/contenido/MTA2ODE>>, última consulta: octubre de 2022
- \_\_\_\_\_. 2011. *Decreto de protección de la especie arbórea comúnmente conocida en la región como "parota" y cuyo nombre científico corresponde de acuerdo a la nomenclatura de su clasificación taxonómica de género y especie como Enterolobium cyclocarpum (jacq). Griseb., 1860*. Publicado en el Periódico Oficial del Estado de Colima Tomo 96, Número 36, p. 1440. En: <<https://transparencia.autlan.gob.mx/archivos/transparencia/decretos/decreto-proteccion-parota.pdf>>, última consulta: octubre de 2021.
- \_\_\_\_\_. 2020. *Plan Estatal de Desarrollo 2016-2021*. Gobierno del estado de Colima. México. En: <<http://www.colima-estado.gob.mx/>>, última consulta: mayo de 2022.
- \_\_\_\_\_. 2021. *Plan Estatal de Desarrollo Colima 2021-2027*. En: <[https://admiweb.col.gob.mx/archivos\\_prensa/banco\\_img/file\\_61dc953663630\\_GdCPlandeDesarrolloEstatal.pdf](https://admiweb.col.gob.mx/archivos_prensa/banco_img/file_61dc953663630_GdCPlandeDesarrolloEstatal.pdf)>, última consulta: junio de 2022.
- González-Acosta, A.F., N. Álvarez-Pliego y J.L. Castro-Aguirre. 2016. Peces marinos y estuarino-lagunares (Chondrichthyes y Actinopterygii). En: *La Biodiversidad en Colima. Estudio de Estado*. CONABIO. México, pp. 405-412.
- González-Soriano, E., F.A. Noguera-Martínez, H.C.P. Barba-Medina *et al.* 2016. Libélulas y caballitos del diablo (Odonata). En: *La Biodiversidad en Colima. Estudio de Estado*. CONABIO. México, pp. 325-330.
- Graf, M.S., P. Bauche P. y A.L. Jiménez H. 2016. Pago por servicios ambientales como instrumento de conservación. En: *La Biodiversidad en Colima. Estudio de Estado*. CONABIO. México, pp. 576-582.
- Gutiérrez-Nájera, R. y J.A. Méndez-Rivera. 2016. Protección jurídica de la biodiversidad. En: *La Biodiversidad en Colima. Estudio de Estado*. CONABIO. México, pp. 685-700.
- Gutiérrez-González, M. de L. y Ó. Rebolledo-Domínguez 2016. Deforestación y fragmentación de los hábitats de las parotas en las ciudades de Villa de Álvarez y Colima. En: *La Biodiversidad en Colima. Estudio de Estado*. CONABIO. México, pp. 632-634.

- Hernández-Baz, F. 2016. Mariposas nocturnas (Arctiidae). En: *La Biodiversidad en Colima. Estudio de Estado*. CONABIO. México, pp. 389-395.
- Ibarra-Manríquez, G. y G. Cornejo-Tenorio. 2016. Moráceas (Moraceae). En: *La Biodiversidad en Colima. Estudio de Estado*. CONABIO. México, pp. 263-270.
- INE, PNUMA Y SEMARNAT. 2004. *Perspectivas del medio ambiente en México. Geo México 2004*. INE/Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA)/SEMARNAT. México. En: <<http://centro.paot.org.mx/documentos/pnuma/GEOMexico04.pdf>>, última consulta: octubre de 2021.
- INEGI. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. 2020. *XIV Censo General de Población y Vivienda 2020*. En: <<http://www.inegi.org.mx/>>, última consulta: marzo de 2021.
- INMUJERES. Instituto Nacional de las Mujeres. 2007. *ABC de Género en la Administración Pública*. En: <[http://cedoc.inmujeres.gob.mx/documentos\\_download/100903.pdf](http://cedoc.inmujeres.gob.mx/documentos_download/100903.pdf)>, última consulta: octubre de 2021.
- Jiménez-Ramón, G.A., A.J. Mendoza-Morales, J.C. Chávez-Comparán *et al.* 2016. Descripción de los ecosistemas en la zona costera. En: *La Biodiversidad en Colima. Estudio de Estado*. CONABIO. México, pp. 139-170.
- Lemus-Juárez, S. 2016. Resumen ejecutivo de Diversidad genética. En: *La Biodiversidad en Colima. Estudio de Estado*. CONABIO. México, pp. 505-510.
- Liñán-Cabello, M.A., L.A. Flores-Ramírez, J.S. Zacarías-Salinas *et al.* 2016. Actividades antropogénicas que amenazan a las comunidades coralinas continentales: situación actual. En: *La Biodiversidad en Colima. Estudio de Estado*. CONABIO. México, pp. 610-614.
- Liñán-Cabello, M.A., D. Hernández-Medina, *et al.* 2007. Estado actual del arrecife coralino “La Boquita”, Colima. *iridia* 5:10-23.
- López-Ramírez, A. y R. Medel. 2016. Hongos (Fungi). En: *La Biodiversidad en Colima. Estudio de Estado*. CONABIO. México, pp. 177-181.
- Lorena-Flores, N. 2016. Auditoría ambiental como instrumento de gestión para la conservación de la biodiversidad. En: *La Biodiversidad en Colima. Estudio de Estado*. CONABIO. México, pp. 705-709.
- Maldonado-Orozco, J.A. 2016. Tráfico de flora y fauna silvestres. En: *La Biodiversidad en Colima. Estudio de Estado*. CONABIO. México, pp. 621-631.



- MA. *Millennium Ecosystem Assessment. 2005. Millennium Ecosystem Assessment Ecosystems and Human Well-Being: Synthesis*. Island Press. Washington, DC.
- Medina-Lemos, R. 2016. Copales y cuajilotes (Burseraceae). En: *La Biodiversidad en Colima. Estudio de Estado*. CONABIO. México, pp. 258-262.
- Naranjo-García, E. 2016. Moluscos continentales (Mollusca). En: *La Biodiversidad en Colima. Estudio de Estado*. CONABIO. México, pp. 288-294.
- Nieves-Ventura, F. 2016. Regionalización Ecológica. En: *La Biodiversidad en Colima. Estudio de Estado*. CONABIO. México, pp. 111-115.
- \_\_\_\_\_. 2016. Elaboración del ordenamiento ecológico del territorio: conservación y aprovechamiento de los recursos naturales. En: *La Biodiversidad en Colima. Estudio de Estado*. CONABIO. México, pp. 652-661.
- Noguera, F.A. 2016. Escarabajos con cuernos largos (Cerambycidae). En: *La Biodiversidad en Colima. Estudio de Estado*. CONABIO. México, pp. 346-352.
- Olivos-Ortiz, A., R. Sosa-Ávalos, L. Silva-Iñiguez y V. Acosta-Chamorro. 2016. Efectos de los aportes de agua residual en la abundancia de especies fitoplanctónicas de las bahías de Santiago y Manzanillo. En: *La Biodiversidad en Colima. Estudio de Estado*. CONABIO. México, pp. 606-609.
- Olvera-Vargas, M. y B.L. Figueroa-Rangel. 2016. Estudio ecológico-silvícola de los encinos en el noroeste de Colima (Quercus). En: *La Biodiversidad en Colima. Estudio de Estado*. CONABIO. México, pp. 219-228.
- ONU. Organización de las Naciones Unidas. 2020. *Informe de los Objetivos de Desarrollo Sostenible 2019*. Nueva York, pp. 22-64.
- \_\_\_\_\_. 2021. *Agenda para el Desarrollo Sostenible*. En: <<https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/development-agenda/>>, última consulta: junio de 2022.
- Palacios-Vargas, J.G., L.Q. Cutz-Pool y R. Iglesias Mendoza. 2016. Fauna cavernícola y edáfica (Acarida y Collembola). En: *La Biodiversidad en Colima. Estudio de Estado*. CONABIO. México, pp. 320-324.
- Patiño-Barragán, M. y E. Espino-Barr. 2016. Actividad acuícola y pesquera. En: *La Biodiversidad en Colima. Estudio de Estado*. CONABIO. México, pp. 529-541.

- Pérez-Zamora, O. y I. Vizcaíno-Vargas. 2016. Descripción de los suelos. En: *La Biodiversidad en Colima. Estudio de Estado*. CONABIO. México, pp. 32-43.
- PAOT. Procuraduría Ambiental y del Ordenamiento Territorial del D.F. 2003. *Uso del suelo - Informe Anual 2003*. En: <<http://paot.org.mx/centro/paot/informe2003/temas/suelo.pdf>>, última consulta: octubre de 2021.
- RAE. Real Academia de la Lengua Española. 2022. En: <<https://dle.rae.es/>>, última consulta: junio de 2022.
- Ramírez-Delgadillo, R., J.J. Reynoso-Dueñas y H.J. Arreola-Nava. 2016. Sapindales. En: *La Biodiversidad en Colima. Estudio de Estado*. CONABIO. México, 252-257.
- Ramírez-Ruíz, J.J. y M. Bretón-González. 2016. Fisiografía y geología. En: *La Biodiversidad en Colima. Estudio de Estado*. CONABIO. México, pp. 25-31.
- Rey, D.R., J., S. Korwin, L. Rivera y U. Ribet. 2013. *Guía para comprender e implementar las salvaguardas REDD+ de la CMNUCC*. ClientEarth. Londres, Inglaterra.
- Reyes-Bonilla, H., L. Calderón Aguilera, et al. 2005. *Atlas de corales pétreos (Anthozoa: Scleractinia) del Pacífico Mexicano*. CICESE/CONABIO/CONACYT/UABCS/UDG/UMAR, México.
- Reynoso-Dueñas, J.J. 2016. Leguminosas (Leguminosae). En: *La Biodiversidad en Colima. Estudio de Estado*. CONABIO. México, pp. 214-218.
- Ríos-Jara, E., A. Hermosillo-González y C. M. Galván-Villa. 2016. Moluscos marinos (Mollusca). En: *La Biodiversidad en Colima. Estudio de Estado*. CONABIO. México, pp. 279-287.
- Román-Guzmán, T., J.L. Alemán C., J.S. Bracamontes P. y R. Villegas-García. 2016. Cambios en la cobertura vegetal. En: *La Biodiversidad en Colima. Estudio de Estado*. CONABIO. México, pp. 598-605.
- Ruíz-Montero, A.P. y M. Zorrilla-Ramos. 2016. Identificación estratégica de programas y acciones prioritarias para la conservación de la biodiversidad en el sector público. En: *La Biodiversidad en Colima. Estudio de Estado*. CONABIO. México, pp. 710-716.
- SADER. Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural. 2019. *Anuario Estadístico de la Producción Forestal*. En: <<https://www.gob.mx/agricultura/prensa/redoblan-agricultura-y-gobierno-de-colima-acciones-para-elevar-estatus-sanitario-ganadero-del-estado>>, última consulta: junio de 2021.





- Salazar, G.A. y R. Jiménez-Machorro. 2016. Orquídeas (Orchidaceae). En: *La Biodiversidad en Colima. Estudio de Estado*. CONABIO. México, pp. 194-198.
- Sánchez, B.V.M., B.L. Figueroa-Rangel y M. Olvera-Vargas. 2016. Cacería de subsistencia en la región de Cerro Grande, Reserva de la Biosfera Sierra de Manantlán. En: *La Biodiversidad en Colima. Estudio de Estado*. CONABIO. México, pp. 542-554.
- Sánchez-Hernández, C., G.D. Schnell, M. de L. Romero-Almaraz, S.B. González-Pérez, M.L. Kennedy y T. L. Best. 2016. Mamíferos (Mammalia). En: *La Biodiversidad en Colima. Estudio de Estado*. CONABIO. México, pp. 467-477.
- Santana-Michel, F.J., A.N. Cervantes y N. Jiménez-Reyes. 2000. Flora melífera del estado de Colima, México. En: *Boletín del Instituto de Botánica (ibug)* 6(2-3):251-277.
- Santana-Michel, F.J., R. Cuevas-Guzmán y N.M. Núñez-López. 2016. Gramíneas (Graminae). En: *La Biodiversidad en Colima. Estudio de Estado*. CONABIO. México, pp. 187-193.
- Sarukhán, J., R. Dirzo, E. Ezcurra, L.M. Galindo, D. Kaimowitz, A. Mohar, E. Provencio, P. Álvarez, H. Benítez, A. Cruz-Angón, C. Galindo, A.L. Guzmán, R. Jiménez, J. Larson, K.D. Sánchez. 2012. *Capital natural de México: Acciones estratégicas para su valoración, preservación y recuperación*. CONABIO. México.
- Sáyago-Lorenzana, R., J. Martínez-Cruz y G. Ibarra-Manríquez. 2016. Área Naturales Protegidas y prioridades de conservación. En: *La Biodiversidad en Colima. Estudio de Estado*. CONABIO. México, pp. 639-646.
- SCDB. Secretaría del Convenio sobre la Diversidad Biológica. 2020. *Perspectiva Mundial sobre la Diversidad Biológica 5*. Montreal, Canadá. En: <<https://www.cbd.int/gbo/gbo5/publication/gbo-5-es.pdf>>, última consulta: agosto de 2022.
- SE. Secretaría de Economía. 2018. *Información económica y estatal*. En: <[https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/175898/colima\\_2016\\_1116.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/175898/colima_2016_1116.pdf)>, última consulta: junio de 2021.
- SEDUR. Secretaría de Desarrollo Urbano. 2007. *Memoria técnica de la actualización del Programa de Ordenamiento Ecológico y Territorial del Estado de Colima*. En: <[http://www.colimaestado.gob.mx/transparencia/archivos/programa\\_ordenamiento\\_ecologico\\_territorio.pdf](http://www.colimaestado.gob.mx/transparencia/archivos/programa_ordenamiento_ecologico_territorio.pdf)>, última consulta: junio de 2021.
- SEMARNAT. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. 2009. *Indicadores Básicos del desempeño ambiental de México*. En: <<http://app1.semarnat.gob.mx/>>

dgeia/indicadores\_2010\_web/indicadores\_2010/00\_conjunto/temas.html>, última consulta: octubre de 2021.

\_\_\_\_\_. 2010. *Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010*. Publicada el 30 de diciembre de 2010 en el Diario Oficial de la Federación. En: <<https://www.dof.gob.mx/normasOficiales/4254/semarnat/semarnat.htm>>., última consulta: agosto de 2022.

\_\_\_\_\_. 2013a. *Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales (PROMARNAT)*. Publicado el 12 de diciembre de 2013 en el Diario Oficial de la Federación. En: <[https://www.dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=5326214&fecha=12/12/2013](https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5326214&fecha=12/12/2013)>, última consulta: agosto de 2022.

\_\_\_\_\_. 2013b. *Ley Federal de Responsabilidad Ambiental*. Publicada el 7 de julio de 2013 en el Diario Oficial de la Federación. En: [https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LFRA\\_200521.pdf](https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LFRA_200521.pdf) última consulta: agosto de 2022>.

\_\_\_\_\_. 2017. *Anuario estadístico de la producción forestal*. En: <<http://dsiappsdev.semarnat.gob.mx/datos/portal/publicaciones/2020/2017.pdf>>, última consulta: julio de 2021.

\_\_\_\_\_. 2019. *Biodiversidad, sostén de la vida en el planeta*. En: <<https://www.gob.mx/semarnat/articulos/biodiversidad-sosten-de-la-vida-en-el-planeta?idiom=es>>, última consulta: junio de 2022.

SIAP. Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera. 2018. Producción pesquera por estado-Colima 2018. En: <[http://www.campomexicano.gob.mx/raw\\_pesca\\_gobmx/seccionar.php](http://www.campomexicano.gob.mx/raw_pesca_gobmx/seccionar.php)>, última consulta: julio de 2021.

Solís-Marín, F.A., A. Laguarda-Figueras y A. Durán-González 2016. Estrellas, erizos y pepinos de mar (Echinodermata). En: *La Biodiversidad en Colima. Estudio de Estado*. CONABIO. México, pp. 295-304.

ss. Secretaría de Salud. 2020. Tasa de morbilidad de los principales casos nuevos de enfermedades, 2005 a 2020. Dirección General de Epidemiología, Secretaría de Salud, México. En: <<http://www.dgepi.salud.gob.mx>>, última consulta: enero de 2021.

Steinmann, V.W. y Y. Ramírez-Amezcu. 2016. Euforbiáceas (Euphorbiaceae). En: *La Biodiversidad en Colima. Estudio de Estado*. CONABIO. México, pp. 238-243.

UICN. Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza. 2020. ¿Qué son las



Soluciones Basadas en la Naturaleza? En: <<https://www.iucn.org/node/28778>>, última consulta: octubre de 2021.

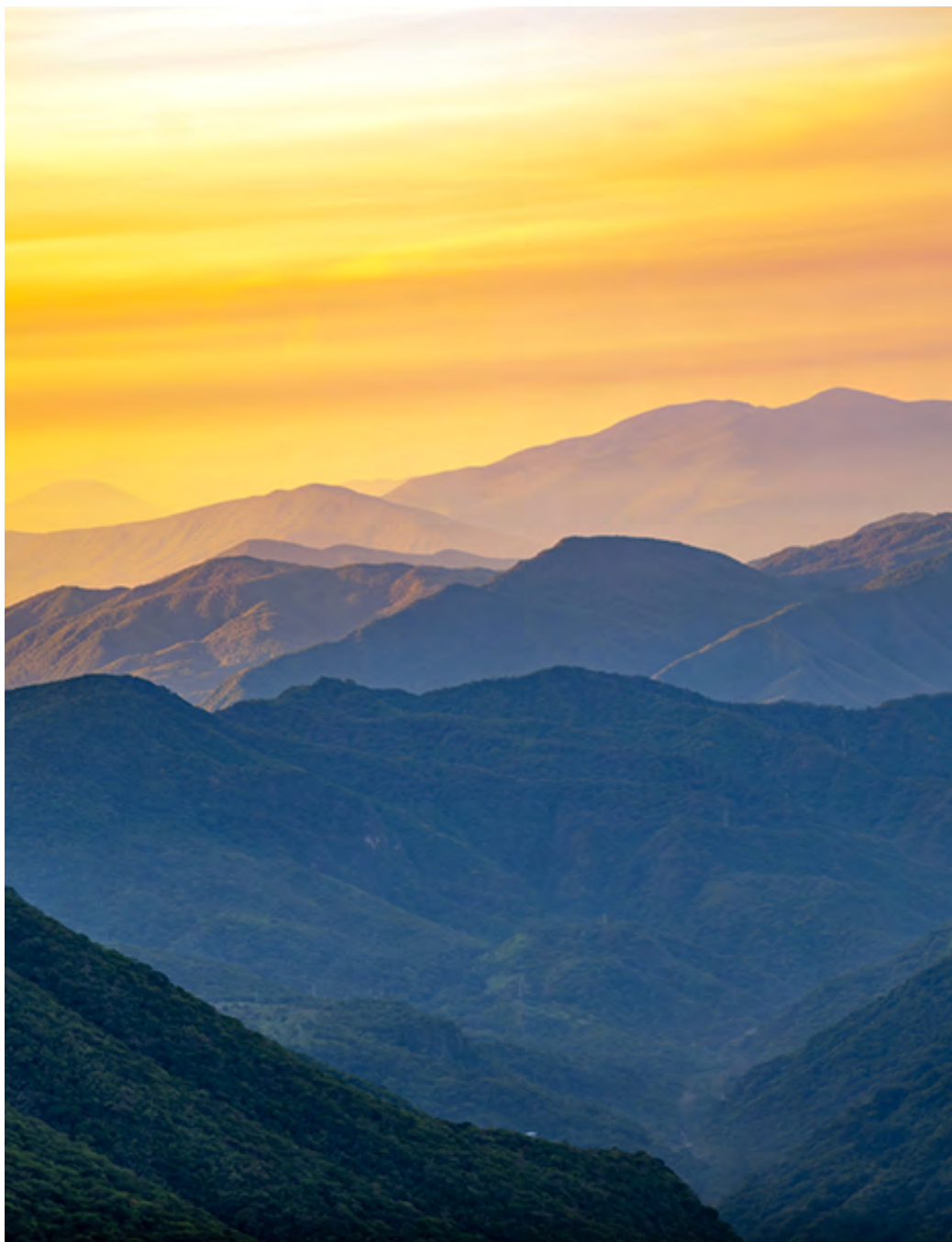
\_\_\_\_\_.2021.ListaRojadeEspeciesAmenazadas.En:<<https://www.iucnredlist.org/es/about/>>, última consulta: julio de 2021.

Vega-Rivera, J.H., E. Santana, S. Hernández-Vázquez y H. Verdugo-Munguía. 2016. Aves. En: *La Biodiversidad en Colima. Estudio de Estado*. CONABIO. México, pp. 445-461.

Villaseñor, J.L., E. Ortiz y M. Harker. 2016. Asteráceas (Asteraceae). En: *La Biodiversidad en Colima. Estudio de Estado*. CONABIO. México, pp. 199-208.

108

Estrategia para la Conservación y el Uso Sustentable  
de la Biodiversidad del Estado de Colima



El Terrero, en el municipio de Minatitlán  
Fotografía: IMADES Colima



# Apéndices

## Apéndice 1. Proceso de formulación de la ECUSBEC

En el marco de los compromisos del Gobierno del Estado de Colima para la conservación y el uso sustentable de la biodiversidad, en colaboración con la CONABIO y un grupo de especialistas se elaboró este instrumento en 2016. Como parte de este proceso, se realizaron tres talleres participativos con representantes de los diversos sectores, en las instalaciones del Parque Turístico y Cultural Metropolitano de Comala. La información obtenida de los talleres, se analizó por el grupo consultor, quién además integró datos sobre otros instrumentos políticas en materia de medio ambiente para el estado. De tal manera, que con el acompañamiento y el seguimiento de imades se concretó el primer documento borrador de la ECUSBEC.

Este borrador fue revisado por la CONABIO, quien sugirió reforzar y socializar el documento de la ECUSBEC mediante una consulta dirigida a los distintos actores sociales que participan en el conocimiento, la conservación y el uso sustentable de la biodiversidad colimense, así como alinear el documento a la *Estrategia Nacional sobre Biodiversidad de México y Plan de Acción 2030*, y con los compromisos internacionales derivados del CDB (como las Metas del Marco Mundial de Biodiversidad Post 2020 y los ODS).

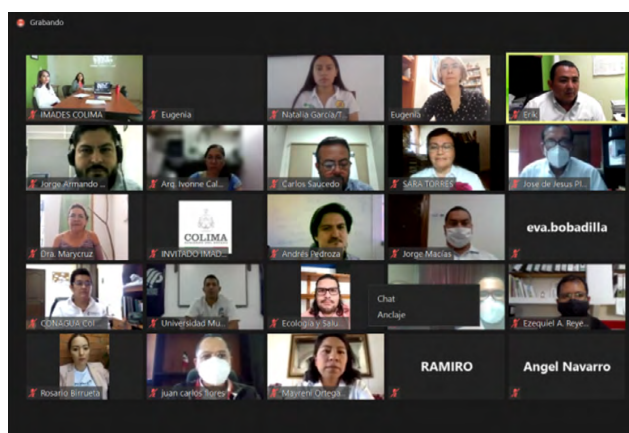


Figura 3. Reunión previa a los talleres de la Estrategia con el Consejo Técnico Colima, realizada el 20 de abril 2020.

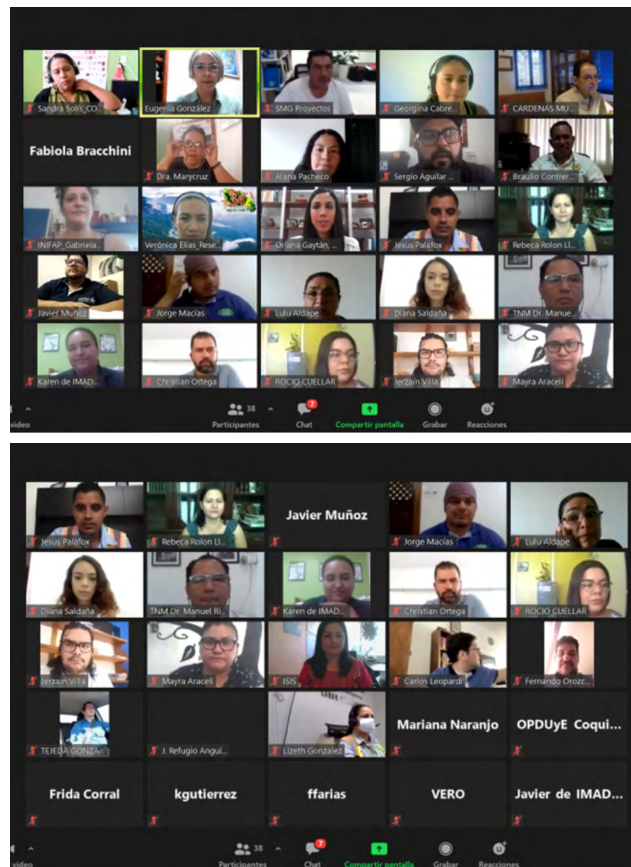


Figura 4. Taller de arranque para el fortalecimiento de la ECUSBEC.

En 2020, el IMADES continuó con la estructuración y elaboración de la ECUSBEC, y durante 2021 se aplicó un cuestionario diagnóstico a 10 personas clave en el tema de biodiversidad a nivel estatal con la finalidad de retroalimentar el primer documento de la Estrategia. Asimismo, se realizaron 11 talleres en línea (figuras 3 y 4), en los cuales participaron diferentes actores y sectores de la sociedad colimense. Finalmente, se realizaron dos reuniones con el comité de seguimiento y revisiones dirigidas con cinco especialistas, además de la consulta pública en línea del 15 al 24 de septiembre en la que participaron 36 personas.



## Apéndice 2. Lista de actores e instituciones participantes en la elaboración y revisión de la ECUSBEC

No.	Nombre	Dependencia	Talleres en línea														
			28 mayo	31 mayo	9 junio	10 junio	11 junio	16 junio	17 junio	18 junio	23 junio	24 junio	25 junio				
1	Aguilar Olguín Sergio	Facultad de Ciencias Biológicas y Agropecuarias de la Universidad de Colima	•														
2	Álvarez Galindo Isis	Secretaría de Cultura		•	•	•											
3	Andrade Espinosa Guillermo	Grupo revisor y redactor 1a. versión ECUSBEC															
4	Betanzos Arroyo Lucia Ivonne	Consorcio Minero Benito Juárez-Peña Colorada	•	•													
5	Birrueta Mendoza Ma. Rosario	Colima	•														
6	Bobadilla Muciño Eva	SEMARNAT	•		•												
7	Bonales Alatorre Mariana	Secretaría de Educación	•						•								
8	Bracchini Larios Fabiola	SECTUR	•					•									
9	Cabrera Aguirre Edith Georgina	CONABIO	•	•		•				•						•	
10	Campos Camacho Irving Alexis	Minatitlán	•														
11	Cárdenas Munguía Francisco Javier	Director del Centro Universitario de Gestión Ambiental de la Universidad de Colima	•														
12	Cavazos Camacho Carlos	Grupo de Naturalista en Colima	•		•										•		
13	Celis Ortega Hermes H.	IMADES															
14	Charre Meunier Gregory Michaël	Grupo revisor y redactor 1a. versión ECUSBEC															
15	Contreras Galván Braulio Gabriel	Instituto Tecnológico de México, Campus Colima	•														
16	Corral Jácquez Frida Irais	CONANP	•								•					•	







114

Estrategia para la Conservación y el Uso Sustentable de la Biodiversidad del Estado de Colima

No.	Nombre	Dependencia	Talleres en línea														
			28 mayo	31 mayo	9 junio	10 junio	11 junio	16 junio	17 junio	18 junio	23 junio	24 junio	25 junio				
50	Rivera Rodríguez Marycruz	Facultad de Ciencias Biológicas y Agropecuarias de la Universidad de Colima	•							•							
51	Rodríguez Guadalupe Gladis Ahimara	Villa de Álvarez	•														
52	Rodríguez López Catalina	Grupo ambiental Ola Verde	•			•											
53	Rodríguez Luna Brenda Guadalupe	IMADES															
54	Rolón Llamas Rebeca	Consultor ambiental	•														
55	Román Guzmán Tania	CONAGUA	•	•													
56	Romero Bautista Alejandro	Grupo revisor y redactor 1a. versión ECUSBEC															
57	Salinas Melgoza Alejandro	Grupo revisor y redactor 1a. versión ECUSBEC															
58	Salinas Melgoza Vicente	Grupo revisor y redactor 1a. versión ECUSBEC															
59	Santana Huicochea Gerardo E.	Grupo revisor y redactor 1a. versión ECUSBEC															
60	Solís Jerónimo Sandra Janet	CONABIO	•	•	•			•	•						•		
61	Tejeda Juan Carlos	Universidad de Colima/ Consultor Ambiental	•														
62	Texco Álvarez Juan Miguel	CONAFOR	•	•				•									
63	Villaseñor Cortés Laura Alejandra	IMADES															
64	Zamora Velázquez Carmen Araceli	IMADES															
65	Zamorano de Haro Pablo	SEMARNAT	•														
66	Zazueta Gutiérrez Inés	Instituto Tecnológico de México, Campus Colima	•														



## Apéndice 3. Alineación de la ECUSBEC con respecto al Marco Mundial de Biodiversidad Post 2020

Metas del MMB Post 2020	Eje estratégico de la ECUSBEC					
	1	2	3	4	5	6
Meta 1. Toda la superficie terrestre y marina del mundo está sujeta a una planificación espacial integrada inclusiva de la diversidad biológica.		.		.		.
Meta 2. Garantizar que al menos el 20 % de los ecosistemas prioritarios de agua dulce, marinos y terrestres degradados sean restaurados, garantizando conectividad.		.				
Meta 3. Garantizar que al menos el 30 % de las zonas terrestres y marinas de importancia y sus contribuciones a las personas, estén conservadas por medio de sistemas ecológicamente representativos y bien conectados.		.				.
Meta 4. Adopción de medidas de gestión activa para la recuperación y conservación y la diversidad genética de las especies silvestres y domesticadas, mediante conservación <i>ex situ</i> , y gestionar eficazmente para evitar o reducir conflictos.		.				.
Meta 5. Garantizar que la recolección, el comercio y la utilización de especies silvestres sean sostenibles, legales y seguras para la salud humana.			.	.		
Meta 6. Prevenir y reducir la tasa de introducción y asentamiento en al menos un 50% de las especies exóticas invasoras y controlar o erradicar, concentrándose en especies y sitios prioritarios.	.	.	.	.		
Meta 7. Reducir la contaminación de todas las fuentes hasta niveles que no sean perjudiciales a la diversidad, las funciones de los ecosistemas y la salud humana, reduciendo a la mitad los nutrientes que se pierden en el ambiente.	.			.		

Metas del MMB Post 2020	Eje estratégico de la ECUSBEC					
	1	2	3	4	5	6
Meta 8. Minimizar el impacto del cambio climático en la biodiversidad, contribuir a la mitigación y adaptación a través de enfoques basados en los ecosistemas, contribuyendo con al menos 10 (GtCO2e) por año a los esfuerzos mundiales de mitigación.				.		
Meta 9. Garantizar la nutrición, seguridad alimentaria, medicamentos y medios de vida para las personas, especialmente para las más vulnerables, a través de la gestión sostenible de la biodiversidad, el agua dulce y marina y protegiendo la utilización consuetudinaria sostenible de los pueblos indígenas y las comunidades locales.			.			.
Meta 10. Garantizar la gestión sostenible de todas las superficies dedicadas a la agricultura, la acuicultura y la silvicultura, mediante la conservación y la utilización sostenible, aumentando la productividad y la resiliencia de estos sistemas de producción.			.			
Meta 11. Mantener y aumentar las contribuciones de la naturaleza a la regulación de la calidad del aire, la calidad y la cantidad del agua y la protección contra riesgos y fenómenos extremos en beneficio de todas las personas.		.		.		.
Meta 12. Aumentar la superficie de espacios verdes y azules en zonas urbanas y otras zonas densamente pobladas, el acceso a esos espacios y los beneficios que brindan para la salud y el bienestar humanos.		.				
Meta 13. Aplicar condiciones mutuamente acordadas y el consentimiento previo y fundamentado que faciliten el acceso a los recursos genéticos y asegurar la participación justa y equitativa en los beneficios que se deriven de su utilización, y, de los conocimientos tradicionales asociados.			.		.	.



Metas del MMB Post 2020	Eje estratégico de la ECUSBEC					
	1	2	3	4	5	6
Meta 14. Integrar valores de la biodiversidad en políticas, normas, planificación, procesos de desarrollo, estrategias de reducción de la pobreza, cuentas y evaluaciones de los impactos ambientales en todos los niveles de gobierno y en todos los sectores de la economía, asegurando alineación de actividades y corrientes financieras con valores de diversidad biológica.	.	.	.		.	.
Meta 15. Todas las empresas evalúan e informan sobre sus dependencias e impactos en la biodiversidad de lo local a lo mundial, reducen progresivamente al menos a la mitad los impactos negativos y aumentan los impactos positivos, avanzando hacia la plena sostenibilidad de las prácticas de extracción y producción, las cadenas de abastecimiento y suministro y el uso y la eliminación.			.	.	.	
Meta 16. Garantizar, alentar y habilitar la toma responsable de decisiones de las personas con acceso a información y alternativas pertinentes, tomando en cuenta las preferencias culturales, para reducir a la mitad el desperdicio y, donde proceda, el consumo excesivo de alimentos y otros materiales.	.		.		.	
Meta 17. En todos los países, establecer y aplicar medidas dirigidas a prevenir, gestionar y controlar posibles impactos adversos de la biotecnología en la biodiversidad y la salud humana.		.				
Meta 18. Redirigir, destinar, reformar o eliminar incentivos perjudiciales para la biodiversidad, de manera justa y equitativa, reduciéndose en al menos 500.000 millones de dólares (EU) al año, y garantizar que los incentivos económicos y regulatorios públicos y privados, tengan efectos positivos o neutros para la biodiversidad.			.	.		

Metas del MMB Post 2020	Eje estratégico de la ECUSBEC					
	1	2	3	4	5	6
Meta 19. Aumentar los recursos financieros de todas las fuentes, aumentando corrientes financieras internacionales a países en desarrollo en al menos 10.000 millones de dólares al año, potenciando la financiación privada y aumentando la movilización de recursos nacionales, y reforzando capacidades, transferencia de tecnología y cooperación científica, para satisfacer las necesidades de implementación del marco post 2020.	.	.	.		.	.
Meta 20. Garantizar que conocimientos pertinentes, incluidos los tradicionales, las innovaciones y las prácticas de los pueblos indígenas y comunidades locales con su consentimiento libre, previo y fundamentado, guíen la toma de decisiones para la gestión eficaz de la diversidad biológica, posibilitando el seguimiento, y promoviendo la concienciación, la educación y la investigación.	.				.	
Meta 21. Garantizar la participación equitativa y efectiva de los pueblos indígenas y las comunidades locales, en la toma de decisiones relacionadas con la biodiversidad, y respetar sus derechos sobre las tierras, los territorios y los recursos, así como de las mujeres, las niñas y la juventud.					.	.
Meta 22. Perspectiva de género.				.	.	






## Apéndice 4. Alineación de la ECUSBEC a los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS)

	ODS	Ejes estratégicos de la ECUSBEC					
		1	2	3	4	5	6
	1. Erradicar la pobreza en todas sus formas en todo el mundo.	•		•	•	•	
	2. Poner fin al hambre, conseguir la seguridad alimentaria y una mejor nutrición, y promover la agricultura sostenible.		•	•	•		•
	3. Garantizar una vida saludable y promover el bienestar para todos y todas en todas las edades.	•		•	•	•	
	4. Garantizar una educación de calidad inclusiva y equitativa, y promover las oportunidades de aprendizaje permanente para todos.	•		•		•	
	5. Alcanzar la igualdad entre los géneros y empoderar a todas las mujeres y niñas.	•	•		•	•	•
	6. Garantizar la disponibilidad y la gestión sostenible del agua y el saneamiento para todos.		•	•	•		•
	7. Asegurar el acceso a energías asequibles, fiables, sostenibles y modernas para todos.				•		•
	8. Fomentar el crecimiento económico sostenido, inclusivo y sostenible, el empleo pleno y productivo, y el trabajo decente para todos.			•	•	•	•
	9. Desarrollar infraestructuras resilientes, promover la industrialización inclusiva y sostenible, y fomentar la innovación.	•	•	•	•	•	•

120

Estrategia para la Conservación y el Uso Sustentable de la Biodiversidad del Estado de Colima

	ODS	Ejes estratégicos de la ECUSBEC					
		1	2	3	4	5	6
	10. Reducir las desigualdades entre países y dentro de ellos.	.	.	.	.	.	.
	11. Conseguir que las ciudades y los asentamientos humanos sean inclusivos, seguros, resilientes y sostenibles.	.	.	.	.	.	.
	12. Garantizar las pautas de consumo y de producción sostenibles.	.	.	.	.	.	.
	13. Tomar medidas urgentes para combatir el cambio climático y sus efectos.	.	.	.	.	.	.
	14. Conservar y utilizar de forma sostenible los océanos, mares y recursos marinos para lograr el desarrollo sostenible.	.	.	.	.	.	.
	15. Proteger, restaurar y promover la utilización sostenible de los ecosistemas terrestres, gestionar de manera sostenible los bosques, combatir la desertificación y detener y revertir la degradación de la tierra, y frenar la pérdida de diversidad biológica.	.	.	.	.	.	.
	16. Promover sociedades pacíficas e inclusivas para el desarrollo sostenible, facilitar acceso a la justicia para todos y crear instituciones eficaces, responsables e inclusivas a todos los niveles						.
	17. Fortalecer los medios de ejecución y reavivar la alianza mundial para el desarrollo sostenible.					.	.



## Apéndice 5. Alienación de los ejes de la ECUSBEC con respecto a la ENBIOMEX y su Plan de Acción 2030

ENBIOMEX Líneas de acción /acciones	ECUSBEC Acciones
<b>Eje 1. Conocimiento</b>	
<b>1.1. Generación, documentación y sistematización del conocimiento</b>	
1.1.1. Generar y mantener actualizada la información sobre el estado de conservación y funcionamiento de los ecosistemas.	1.1.3 y 1.1.4
1.1.2. Promover y generar investigación científica que permita detectar y revertir cambios significativos en los ecosistemas causados por factores antropogénicos y perturbaciones naturales, y determinar sus consecuencias en el funcionamiento de los mismos.	1.1.2 y 1.1.8
1.1.3. Realizar estudios de valoración (ecológica, económica y sociocultural) de los servicios ecosistémicos.	1.1.1.4 y 1.1.9
1.1.4. Realizar estudios prospectivos considerando factores de cambio global en los socioecosistemas.	1.1.4 y 1.1.8
1.1.5. Ampliar y fortalecer el conocimiento científico y el desarrollo tecnológico para sustentar las acciones, programas o esquemas de restauración y rehabilitación de ecosistemas.	1.1.3, 1.1.6 y 1.1.7
1.1.6. Actualizar y promover la investigación para generar conocimiento estratégico sobre las especies.	1.1.1 y 1.1.2
1.1.7. Conocer el estado de conservación de las especies y sus tendencias de cambio como resultado de los factores de presión y amenazas, con el fin de revertir y evitar la pérdida de biodiversidad.	1.1.1 y 1.3.4
1.1.8. Realizar estudios para el uso y manejo sustentable de la biodiversidad.	1.1.7 y 1.3.5
1.1.9. Realizar estudios de diversidad genética para especies de interés (p.e. alimentación, salud, conservación, invasoras).	1.1.3 y 1.1.8

ENBIOMEX Líneas de acción /acciones	ECUSBEC Acciones
<b>Eje 1. Conocimiento</b>	
<b>1.1. Generación, documentación y sistematización del conocimiento</b>	
1.1.10. Promover y orientar la investigación en biotecnología y bioseguridad en temas estratégicos para el uso sustentable y conservación de la biodiversidad.	1.1.5 y 1.3.5
<b>1.2. Conocimiento tradicional</b>	
1.2.1. Estudiar, rescatar, sistematizar y evaluar el conocimiento tradicional.	1.2.1 y 1.2.3
1.2.2. Evaluar el aprovechamiento tradicional y comercial de las especies silvestres.	1.2.2 y 1.3.4
<b>1.3. Promoción de la ciencia ciudadana</b>	
1.3.1. Desarrollar y promover programas de ciencia ciudadana para la obtención de datos e información confiable sobre biodiversidad.	1.3.6
1.3.2. Promover el interés de las instituciones académicas y organizaciones de la sociedad civil, pueblos indígenas, comunidades locales y otras personas para desarrollar y participar en programas de ciencia ciudadana.	1.3.5 y 1.3.6
1.3.3. Ampliar y fortalecer las capacidades para el desarrollo y uso de herramientas, proyectos y programas que propicien la participación incluyente en la generación y recopilación de información sobre la biodiversidad.	1.3.6 y 1.3.7
1.3.4. Promover y fomentar el monitoreo participativo e incluyente para apoyar la autogestión territorial y el manejo de recursos comunitarios.	1.3.2 y 1.3.6
<b>1.4. Desarrollo de herramientas para el acceso a la información</b>	
1.4.1. Fomentar, integrar y mantener actualizadas las redes de acceso público a la información e iniciativas sobre la biodiversidad.	1.3.7 y 5.3.3



ENBIOMEX Líneas de acción /acciones	ECUSBEC Acciones
<b>1.4. Desarrollo de herramientas para el acceso a la información</b>	
1.4.1. Fomentar, integrar y mantener actualizadas las redes de acceso público a la información e iniciativas sobre la biodiversidad.	1.1.5 y 1.3.5
1.4.2. Consolidar los sistemas institucionales de información estadística y geográfica con datos relativos al estado de conservación de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos, y la magnitud de los factores de presión.	1.3.2, 1.3.3 y 3.3.3
1.4.3. Consolidar los sistemas de información sobre la gestión e impacto de las acciones de conservación y restauración.	1.3.7 y 4.1.1
1.4.4. Fortalecer, promover y mantener actualizado el <i>Sistema Nacional de Información sobre Biodiversidad (SNIB)</i> , así como generar sistemas similares para las entidades federativas.	1.3.7 y 4.1.1
1.4.5. Desarrollar y fortalecer sistemas de monitoreo para el manejo integrado de ecosistemas.	1.3.2 y 1.3.5
1.4.6. Desarrollar y promover una plataforma de gestión de datos de las redes de monitoreo de especies y sus hábitats.	1.3.2 y 1.3.7
1.4.7. Desarrollar nuevas herramientas bio y ecoinformáticas.	1.3.4 y 1.3.6
1.4.8. Identificar y desarrollar mecanismos para que la información científica y técnica esté al alcance de la población.	5.3.5 y 5.3.6
<b>Eje 2. Conservación y restauración</b>	
<b>2.1. Conservación <i>in situ</i></b>	
2.1.1. Fortalecer y consolidar las redes de áreas protegidas.	2.1.4, 2.2.2, 2.2.6, 2.2.7 y 4.1.4
2.1.2. Generar políticas públicas para la conservación de áreas y procesos de importancia para la biodiversidad.	2.1.2, 2.1.3 y 2.2.7
2.1.3. Consolidar, apoyar y promover el establecimiento de reservas privadas y áreas comunitarias destinadas voluntariamente a la conservación.	2.1.4 y 2.2.1

ENBIOMEX Líneas de acción /acciones	ECUSBEC Acciones
<b>Eje 2. Conservación y restauración</b>	
<b>2.1. Conservación <i>in situ</i></b>	
2.1.4. Aumentar el número de refugios pesqueros del país e implementar los ordenamientos y planes de manejo de los refugios pesqueros.	2.1.1 y 2.1.4
2.1.5. Desarrollar, fortalecer e implementar mecanismos e instrumentos financieros y económicos destinados a la conservación y el uso sustentable de los ecosistemas y sus servicios.	2.1.1 y 2.2.1
2.1.6. Evaluar la efectividad de las herramientas y los programas de conservación de la biodiversidad.	2.2.3 y 2.2.7
2.1.7. Promover la conectividad de ecosistemas para asegurar la continuidad de los procesos ecológicos.	2.2.1, 2.2.2 y 2.2.3
2.1.8. Conservar y recuperar la conectividad en cuencas hidrográficas.	2.2.1 y 2.2.4
2.1.9. Promover la conservación de la biodiversidad en zonas urbanas y periurbanas.	2.2.8 y 5.2.1
2.1.10. Desarrollar y fortalecer los instrumentos para la conservación y recuperación de las especies y poblaciones en riesgo de extinción, vulnerables, prioritarias y aquellas de especial importancia ecológica, económica, cultural y social, con énfasis en la conservación de sus hábitats.	2.1.4, 2.2.10 y 5.2.1
2.1.11. Desarrollar esquemas y mecanismos que articulen e incrementen la participación del sector social y privado en la conservación.	2.2.9 y 2.4.2
2.1.12. Desarrollar e implementar políticas nacionales para fomentar la conservación de los recursos genéticos y sus centros de origen y diversidad.	2.3.1, 2.3.2 y 2.3.3
2.1.13. Desarrollar e implementar en los programas y herramientas de conservación <i>in situ</i> acciones para reducir los principales factores de presión sobre los ecosistemas y especies prioritarias, nativas, en riesgo y vulnerables.	2.3.3, 2.2.10 y 5.3.5



ENBIOMEX Líneas de acción / acciones	ECUSBEC Acciones
<b>2.1. Conservación <i>in situ</i></b>	
2.1.14. Promover y adecuar conocimientos y prácticas tradicionales exitosas que contribuyen a la conservación de la biodiversidad.	1.2.3 y 2.3.4
<b>2.2. Conservación <i>ex situ</i></b>	
2.2.1. Desarrollar y consolidar los mecanismos y programas de conservación <i>ex situ</i> para fortalecer la conservación <i>in situ</i> .	2.3.4 y 3.1.8
2.2.2. Mantener actualizados los inventarios de ejemplares mantenidos <i>ex situ</i> .	2.3.4 y 3.1.8
2.2.3. Incrementar la representatividad de la diversidad genética o germoplasma de especies de importancia ecológica, cultural y económica en las colecciones <i>ex situ</i> .	2.3.3 y 2.3.4
<b>2.3. Restauración de ecosistemas degradados</b>	
2.3.1. Diseñar, desarrollar, implementar y consolidar una política nacional de restauración ambiental con un enfoque interdisciplinario, integral, intersectorial, y territorial de largo plazo que favorezca el manejo integrado de ecosistemas y cuencas para su uso sustentable y conservación.	2.2.9 y 2.4.1
2.3.2. Implementar, ampliar y fortalecer las acciones de rehabilitación y restauración de ecosistemas terrestres de acuerdo a la importancia biológica y la condición de deterioro para lograr el restablecimiento de los servicios ecosistémicos que brindan.	2.1.3 y 2.4.3
2.3.3. Implementar, ampliar y fortalecer las acciones de rehabilitación y restauración de ecosistemas costeros, insulares, ribereños, acuáticos continentales y marinos de acuerdo a la importancia biológica y la condición de deterioro para lograr el restablecimiento de los servicios ecosistémicos que brindan.	2.2.3, 2.2.4, 2.4.1 y 2.4.3
2.3.4. Implementar acciones para la recuperación de suelos degradados del país.	2.2.3, 2.2.4, 2.4.1 y 2.4.3
2.3.5. Establecer programas de restauración y rehabilitación en áreas verdes dentro de zonas urbanas y periurbanas.	2.2.8 y 2.4.2



ENBIOMEX Líneas de acción /acciones	ECUSBEC Acciones
<b>2.3. Restauración de ecosistemas degradados</b>	
2.3.6. Elaborar programas de restauración y rehabilitación ambiental a diferentes escalas bajo un esquema de manejo adaptativo (con visión de largo plazo y continuidad).	2.2.9 y 2.2.5
2.3.7. Evaluar la efectividad de los programas e instrumentos existentes en materia de restauración.	2.2.3 y 2.2.7
2.3.8. Fortalecer bancos de germoplasma e implementar un sistema de certificación del germoplasma para programas de restauración, reforestación y rehabilitación.	2.2.3 y 2.2.7
<b>Eje 3. Uso y Manejo Sustentable</b>	
<b>3.1 Aprovechamiento sustentable</b>	
3.1.1. Incorporar criterios y requerimientos de sustentabilidad para el aprovechamiento de la vida silvestre, forestal (maderable y no maderable), agrícola, pecuaria, pesquera y acuícola, en los diferentes instrumentos de gestión, incluyendo programas de diversificación y reconversión productiva.	3.1.1, 3.1.2, 3.1.3 y 3.1.9
3.1.2. Instrumentar esquemas realistas y efectivos de monitoreo de poblaciones de bajo aprovechamiento, y los métodos para la estimación de tasas de aprovechamiento sustentable y el establecimiento de umbrales de alerta.	3.1.2, 3.1.3 y 3.1.5
3.1.3. Promover y replicar las mejores prácticas de aprovechamiento para los principales grupos biológicos, incorporando para ello los conocimientos tradicionales sustentables.	3.1.1, 3.1.2, 3.1.4 y 3.1.11
<b>3.2. Generación, fortalecimiento y diversificación de cadenas productivas y de valor agropecuarias, silvícolas, pesqueras y acuícolas.</b>	
3.2.1. Realizar diagnósticos con perspectiva de género de las cadenas productivas y de valor de los sistemas productivos actuales.	3.1.10 y 3.2.1
3.2.2. Incorporar la valoración de los servicios ecosistémicos dentro de las cadenas productivas y de valor.	3.1.10 y 3.2.1
3.2.3. Promover el desarrollo de empresas sociales que incorporen el manejo sustentable de los recursos naturales y el desarrollo de cadenas de valor.	3.1.10 y 3.2.3



ENBIOMEX Líneas de acción /acciones	ECUSBEC Acciones
<b>3.2. Generación, fortalecimiento y diversificación de cadenas productivas y de valor agropecuarias, silvícolas, pesqueras y acuícolas.</b>	
3.2.4. Promover la incorporación de prácticas sustentables en los sistemas de producción convencionales, orientándolos hacia sistemas de producción ambientalmente amigables y apoyar aquellos que fomenten el mantenimiento de la diversidad genética.	3.1.1, 3.1.2, 3.1.3, 3.1.4 y 3.2.4
3.2.5. Promover la diversificación de usos y productos derivados de la biodiversidad, así como la aplicación de prácticas de uso sustentable.	3.1.6 y 3.1.8
3.2.6. Diseñar, promover y aplicar esquemas o mecanismos de valor agregado a productos y servicios derivados del uso sustentable de la biodiversidad.	3.1.10 y 3.2.5
3.2.7. Identificar y desarrollar nichos de mercado de productos de la biodiversidad obtenidos de manera sustentable.	3.1.7, 3.1.11 y 3.2.5
3.2.8. Desarrollar esquemas de compensación por distintos servicios ambientales, que generen bienestar económico efectivo a la población que custodia la biodiversidad de manera directa.	3.1.6, 3.1.7 y 3.1.8
3.2.9. Promover la prestación de servicios de bajo impacto ambiental en actividades que utilizan la biodiversidad o sus componentes.	3.1.6, 3.1.7 y 3.1.8
<b>3.3. Creación y fortalecimiento de instrumentos para el uso sustentable y el reparto justo y equitativo de los beneficios</b>	
3.3.1. Promover la integración de criterios de conservación y uso sustentable, así como el reparto justo y equitativo de los beneficios en los programas de gobierno sectoriales, especiales, regionales y transversales y proponer medidas de armonización y corrección.	3.3.2 y 3.3.3
3.3.2. Identificar alternativas para la generación y fortalecimiento de fondos de financiamiento (de gobierno, privados y mixtos) para impulsar proyectos que usan sustentablemente la biodiversidad y que fortalecen la generación de bienestar para quienes custodian el capital natural de México.	3.3.1 y 3.3.3

ENBIOMEX Líneas de acción /acciones	ECUSBEC Acciones
<b>3.3. Creación y fortalecimiento de instrumentos para el uso sustentable y el reparto justo y equitativo de los beneficios</b>	
3.3.3. Simplificar y hacer accesibles, eficientes, oportunos y congruentes los trámites relacionados con el aprovechamiento sustentable de la biodiversidad.	3.1.5 y 3.1.7
<b>Eje 4. Atención a los factores de presión</b>	
<b>4.1. Prevención y reducción de la degradación y pérdida de los ecosistemas</b>	
4.1.1. Desarrollar e implementar programas permanentes de monitoreo a largo plazo para identificar dinámicas, pérdida y deterioro de hábitat en ecosistemas terrestres y acuáticos (marinos, costeros y continentales).	4.1.1 y 4.2.2
4.1.2. Desarrollar e implementar programas de respuesta ante la degradación y pérdida de ecosistemas.	4.1.1 y 4.2.2
4.1.3. Desarrollar e implementar estrategias para evitar y disminuir los procesos de degradación y pérdida de ecosistemas, hábitat y conectividad.	2.2.1 y 4.1.3
4.1.4. Armonizar y generar nuevas políticas públicas existentes y sus respectivos programas de gasto y subsidios, a fin de garantizar la congruencia de las distintas iniciativas de la administración pública que tienen impacto en la degradación y pérdida de ecosistemas.	4.1.3 y 4.1.4
4.1.5. Integrar criterios de sustentabilidad en políticas sectoriales y reglas de operación de programas que regulan y fomentan actividades productivas usuarias de la biodiversidad (turísticas, extractivas [pesqueras, forestales, silvopastoriles, agropecuarias, mineras] y energéticas).	4.1.2 y 4.1.5
<b>4.2. Prevención, regulación y control para evitar la sobreexplotación de especies</b>	
4.2.1. Asegurar que las especies silvestres sujetas a comercio internacional se encuentren reguladas y que su aprovechamiento se realiza de manera sustentable.	4.4.2 y 4.4.3
4.2.2. Lograr que el aprovechamiento de especies silvestres sujetas a comercio nacional se realice de manera sustentable.	4.4.2 y 4.4.3



ENBIOMEX Líneas de acción /acciones	ECUSBEC Acciones
4.2.3. Revisar, actualizar, aplicar y divulgar el marco legal y normativo en materia de aprovechamiento de la biodiversidad, para reducir la sobreexplotación y generar mayores incentivos para su uso sustentable.	3.1.2, 4.4.3 y 4.2.1
4.2.4. Identificar, reorientar o eliminar incentivos y subsidios que promueven la sobreexplotación de la biodiversidad y el cambio de uso de suelo mediante mecanismos de integración de la biodiversidad en las actividades económicas.	3.1.10 y 3.1.11
4.2.5. Promover la evaluación de los efectos de la sobreexplotación de la biodiversidad en el ámbito ecológico, social y económico.	3.1.1 y 4.1.1
<b>4.3. Prevención, control y erradicación de especies invasoras</b>	
4.3.1. Aplicar medidas para la prevención, detección temprana, control y erradicación de especies invasoras.	4.2.1, 4.2.2 y 4.2.3
4.3.2. Promover la participación ciudadana en la implementación de la <i>Estrategia Nacional sobre Especies Invasoras en México: prevención, control y erradicación</i> .	4.2.1, 4.2.2 y 4.2.3
4.3.3. Desarrollar medidas de seguridad en el comercio nacional e internacional considerando los riesgos de introducción y establecimiento de especies invasoras.	4.2.1, 4.2.2 y 4.2.3
4.3.4. Establecer mecanismos de detección temprana y respuesta rápida ante el reporte de establecimiento de especies invasoras de alto riesgo.	4.2.1, 4.2.2, 4.2.3 y 5.3.5
4.3.5. Regular el uso de controles biológicos con potencial invasivo de procedencia nacional o extranjera.	4.2.1, 4.2.2 y 4.2.3
4.3.6. Identificar, prevenir y atender los riesgos ambientales asociados al uso de organismos genéticamente modificados que, de acuerdo a sus características, puedan considerarse con potencial invasor.	3.2.6, 5.3.1 y 5.3.5
<b>4.4. Prevención y control de posibles efectos adversos del uso de OGM</b>	
4.4.1. Identificar y atender los riesgos asociados al uso de organismos genéticamente modificados.	3.2.6, 5.3.1 y 5.3.5

ENBIOMEX Líneas de acción /acciones	ECUSBEC Acciones
<b>4.5. Prevención, control y reducción de la contaminación</b>	
4.5.1. Promover la reducción de contaminantes que afectan a la biodiversidad, generados por actividades antropogénicas.	4.3.1, 4.3.3 y 4.3.4
4.5.2. Desarrollar estrategias para evitar y disminuir la contaminación a causa de procesos industriales y nuevas tecnologías de explotación de recursos naturales.	1.3.1, 4.3.1 y 4.3.2
4.5.3. Diseñar e implementar programas de monitoreo y evaluación para conocer la presencia y abundancia de contaminantes y sus impactos sobre la biodiversidad.	4.5.6 y 4.3.3
4.5.4. Tratar la totalidad de las descargas de agua residual puntuales y promover el control de la contaminación (no puntual) que se produce por las actividades humanas.	4.3.1 y 4.3.3
4.5.5. Utilizar procesos ecosistémicos para reducir o eliminar la contaminación.	4.3.1 y 4.3.2
4.5.6. Ampliar, adecuar y fortalecer el marco normativo en materia de contaminantes y ecotoxicología para prevenir, regular y reparar los daños ocasionados por la contaminación del aire, suelo, agua y biota.	4.5.1 y 4.3.4
4.5.7. Fortalecer e implementar sistemas integrales de recolección y disposición final de los residuos sólidos urbanos y rurales.	4.3.4 y 4.3.5
<b>4.6. Reducción de la vulnerabilidad de la biodiversidad ante el cambio climático</b>	
4.6.1. Promover la adaptación al cambio climático mediante el enfoque de adaptación basada en ecosistemas (ABE).	4.5.3
4.6.2. Implementar esquemas de compensación para la mitigación y adaptación ante los efectos del cambio climático.	4.5.3, 4.5.5 y 4.5.6
4.6.3. Asegurar que en el diseño, implementación y uso de energías alternativas para mitigar la emisión de GEI se consideren y minimicen los impactos negativos a la biodiversidad.	4.1.1, 4.5.3 y 4.5.4
4.6.4. Implementar acciones para la atención de los efectos de la acidificación, el aumento del nivel del mar y el incremento de la temperatura del océano, para reducir la vulnerabilidad de la biodiversidad y las comunidades humanas ante el cambio climático.	4.5.2 y 4.5.5



ENBIOMEX Líneas de acción /acciones	ECUSBEC Acciones
<b>4.7. Uso ordenado del territorio y desarrollo urbano sustentable</b>	
4.7.1. Diseñar e implementar estrategias de desarrollo territorial sustentable adecuadas a megalópolis, ciudades intermedias, pequeñas y nuevos asentamientos humanos y su infraestructura asociada.	4.1.3 y 4.1.5
4.7.2. Promover dentro de las ciudades el uso eficiente y sustentable de insumos y servicios.	4.3.1 y 4.3.2
4.7.3. Desarrollar e implementar políticas y estrategias para contar con vías de comunicación y sistemas de transporte sustentable.	4.3.1
4.7.4. Contar con políticas y estrategias para reducir el consumo y promover la gestión integral de residuos.	4.1.1 y 4.3.4
4.7.5. Fortalecer y mejorar los programas de protección de ecosistemas naturales remanentes en áreas urbanas y periurbanas.	2.1.5, 2.2.8 y 4.3.5
4.7.6. Incorporar criterios de conservación de la biodiversidad en las obras de construcción de infraestructura.	2.1.5, 2.2.3, 2.2.8 y 4.5.4
<b>Eje 5. Educación, comunicación y cultura ambiental</b>	
<b>5.1. Educación ambiental en el Sistema Educativo Nacional</b>	
5.1.1. Promover evaluaciones periódicas sobre la orientación y los contenidos de los programas de estudio y los materiales de enseñanza relativos a la biodiversidad, su protección, conservación y uso sustentable, en los distintos niveles y modalidades educativas.	5.1.1 y 5.1.3
5.1.2. Impulsar diagnósticos diferenciados (por género y por grupos étnicos) de percepción y conocimiento sobre la biodiversidad en docentes y estudiantes de los distintos niveles y modalidades educativas.	5.1.2
5.1.3. Fortalecer la dimensión ambiental y de sustentabilidad en los planes y programas de estudio de educación básica, tomando en cuenta los contextos global, nacional y local, y los enfoques étnicos y de género.	5.1.2 y 5.1.3

ENBIOMEX Líneas de acción /acciones	ECUSBEC Acciones
<b>5.1. Educación ambiental en el Sistema Educativo Nacional</b>	
5.1.4. Fortalecer la dimensión ambiental y de sustentabilidad, en los planes y programas de estudio de educación media superior y superior, tomando en cuenta los contextos global, nacional y local, y los enfoques étnicos y de género.	5.1.2 y 5.1.3
5.1.5. Promover la formación de especialistas, con una visión interdisciplinaria para la prevención y atención de problemáticas relacionadas con la conservación y el uso sustentable de la biodiversidad, tomando en cuenta los contextos locales, la interculturalidad y el género.	5.2.1 y 5.2.2
5.1.6. Establecer programas periódicos de actualización en materia de Educación Ambiental para la Sustentabilidad (EAS), para docentes de educación básica en servicio, tomando en cuenta los contextos locales, la interculturalidad y el género.	5.2.1 y 5.2.2
5.1.7. Fortalecer y crear programas de formación de profesores de nivel medio superior y superior en materia de eas, considerando los contextos locales, la interculturalidad y el género.	5.1.1 y 5.1.2
5.1.8. Fortalecer y ampliar los programas de reconocimiento, certificación o acreditación ambiental voluntaria en instituciones educativas.	5.1.1, 5.1.2 y 5.2.2
5.1.9. Actualizar e impulsar la elaboración de materiales educativos que incluyan temas relacionados con la biodiversidad en todos los niveles y modalidades de la educación formal, considerando los contextos locales, la interculturalidad y el género.	5.1.1. y 5.1.2
5.1.10. Promover que las IES e institutos de investigación establezcan programas de servicio social, prácticas profesionales, extensión y difusión en materia de biodiversidad.	5.1.2 y 5.1.3
5.1.11. Promover la cooperación entre instituciones educativas y otras instituciones, organizaciones sociales y empresas, para articular y fortalecer los procesos de educación formal y no formal.	5.1.3 y 5.2.1





ENBIOMEX Líneas de acción /acciones	ECUSBEC Acciones
<b>5.1. Educación ambiental en el Sistema Educativo Nacional</b>	
5.1.12. Promover y fortalecer la educación ambiental en las instituciones bilingües, biculturales e interculturales (de educación básica, media superior y superior).	5.1.3
<b>5.2. Educación ambiental para la sociedad</b>	
5.2.1. Evaluar y actualizar documentos rectores en materia de EAS tomando en cuenta el enfoque de género e intercultural.	5.2.1 y 5.2.3
5.2.2. Realizar diagnósticos diferenciados de percepción y conocimiento sobre la biodiversidad en actores clave de distintos grupos y sectores de la sociedad.	5.1.1
5.2.3. Diseñar, actualizar y evaluar programas de EAS con enfoque de género e interculturalidad para el desarrollo de capacidades y fortalecimiento de la participación crítica y proactiva de la ciudadanía en acciones de valoración, prevención de amenazas, conservación, restauración, rehabilitación y uso sustentable de la biodiversidad.	5.1.2 y 5.3.4
5.2.4. Establecer y actualizar programas de formación y actualización de EAS en materia de biodiversidad, con enfoque de género e interculturalidad, para el desarrollo de capacidades en tomadores de decisiones de los diferentes grupos y sectores sociales, en ámbitos rurales y urbanos.	5.1.3, 5.2.2 y 5.2.3
5.2.5. Crear y fortalecer programas de EAS con perspectiva de género e interculturalidad, para la formación y actualización de promotores y educadores ambientales rurales y urbanos.	5.1.3 y 5.2.1
5.2.6. Incorporar acciones de EAS en los programas de aprovechamiento, conservación, inspección y vigilancia de la vida silvestre.	5.1.2, 5.1.3 y 5.2.1
5.2.7. Promover, evaluar y fortalecer programas de EAS con perspectiva de género e interculturalidad orientados a la protección, conservación y uso sustentable de la biodiversidad.	5.3.2 y 5.3.3
5.2.8. Promover la creación y el fortalecimiento de centros de educación y cultura de la biodiversidad.	5.2.2

ENBIOMEX Líneas de acción /acciones	ECUSBEC Acciones
<b>5.2. Educación ambiental para la sociedad</b>	
5.2.9. Promover la vinculación e intercambio incluyentes de experiencias en materia de EAS en temas relacionados con la biodiversidad.	5.3.2 y 5.3.3
5.2.10. Fortalecer la EAS en los proyectos de ciencia ciudadana para favorecer la toma de conciencia en temas relacionados con la biodiversidad.	5.3.3 y 5.3.4
5.2.11. Fomentar la construcción de procesos de rescate, sistematización y transmisión de conocimientos empíricos y tradicionales sobre la biodiversidad.	1.2.3, 5.3.1 y 5.3.2
<b>5.3. Comunicación y difusión ambiental</b>	
5.3.1. Establecer directrices en materia de comunicación, que incluyan criterios éticos, sobre la valoración, conservación y uso sustentable de la biodiversidad, para favorecer estilos de vida sustentables.	5.3.4 y 5.3.5
5.3.2. Promover y establecer instrumentos legales para que los medios masivos y electrónicos de comunicación cuenten con programas sobre el valor de la biodiversidad, sus servicios ecosistémicos, conservación y uso sustentable.	5.2.4 y 5.3.2
5.3.3. Establecer programas de formación y sensibilización de comunicadores ambientales.	5.2.1 y 5.3.6
5.3.4. Establecer programas de comunicación sobre las acciones de la ENBIOMEX.	5.2.5 y 5.3.6
5.3.5. Promover la elaboración de materiales de comunicación educativa sobre biodiversidad con perspectiva de género.	5.3.2, 5.3.3 y 5.3.6
5.3.6. Establecer programas de comunicación educativa, estatales y regionales, sobre el valor de la biodiversidad, su conservación y uso sustentable.	5.3.1, 5.3.4 y 5.3.6
5.3.7. Establecer programas de comunicación educativa sobre los patrones de consumo y sus impactos en la biodiversidad y el bienestar social.	5.2.1, 5.2.3 y 5.3.5



ENBIOMEX Líneas de acción /acciones	ECUSBEC Acciones
<b>5.3. Comunicación y difusión ambiental</b>	
5.3.8. Establecer programas de sensibilización y capacitación dirigidos a las empresas sobre los patrones de producción y consumo y sus impactos en la biodiversidad y el bienestar social.	3.2.3, 5.3.1 y 5.3.4
<b>Eje 6. Integración y gobernanza</b>	
<b>6.1. Armonización e integración del marco jurídico</b>	
6.1.1. Promover en la legislación nacional la incorporación de la ENBIOMEX, para darle un estatus jurídico y prever sus efectos y mecanismos de actualización.	6.2.1 y 6.2.3
6.1.2. Identificar y atender de manera coordinada entre sectores los problemas existentes en la aplicación del marco regulatorio nacional vigente, en relación con la conservación y el uso sustentable de la biodiversidad.	6.2.3 y 6.2.4
6.1.3. Armonizar el marco regulatorio nacional con una visión de desarrollo sustentable que incluya criterios y mecanismos de vinculación para la conservación, uso sustentable, restauración, reparación y compensación por los daños a la biodiversidad.	5.2.1, 6.1.4 y 6.2.2
6.1.4. Identificar elementos que deben ser tratados de manera específica en las normas jurídicas que garanticen la conservación y la sustentabilidad en el uso de la biodiversidad, su recuperación y restauración.	6.2.2 y 6.2.3
6.1.5. Desarrollar y fortalecer en el marco regulatorio mecanismos para la consulta incluyente, el acceso a la información y la participación adecuada y efectiva de todos los actores involucrados en la conservación, el uso sustentable, la recuperación y restauración de la biodiversidad.	6.2.4 y 6.3.2
6.1.6. Desarrollar mecanismos y sistemas de evaluación que permitan identificar, opinar, cuestionar y desarrollar propuestas y observaciones sobre las repercusiones derivadas de la promulgación de normatividad que impacte a la biodiversidad y el desarrollo sustentable.	6.3.3 y 6.3.5
6.1.7. Brindar protección jurídica al conocimiento tradicional para asegurar su conservación, desarrollo y sustentabilidad.	6.3.3 y 6.3.5

ENBIOMEX Líneas de acción /acciones	ECUSBEC Acciones
<b>6.1. Armonización e integración del marco jurídico</b>	
6.1.8. Impulsar resoluciones judiciales que den consistencia a la aplicación del marco jurídico y sus implicaciones en la biodiversidad y garantizar el acato de dichas resoluciones por los órganos competentes.	6.3.1 y 6.3.4
6.1.9. Promover la armonización de los marcos regulatorios estatales y municipales con el marco regulatorio nacional en materia de biodiversidad.	4.5.4, 6.2.2. y 6.3.4
<b>6.2. Consolidación del marco institucional y las políticas públicas para la integración y la transversalidad</b>	
6.2.1. Diseñar y establecer un sistema nacional de evaluación del impacto de las políticas públicas sobre la biodiversidad.	2.2.7, 4.4.3 y 6.2.4
6.2.2. Diseñar e implementar espacios y mecanismos de coordinación entre los tres órdenes de gobierno, para que los distintos actores y sectores acuerden una gestión integral territorial que promueva la conservación y el uso sustentable de la biodiversidad y sus servicios ambientales.	5.3.2, 5.3.3 y 6.2.4
6.2.3. Asegurar la inclusión de criterios ecológicos y de diversidad cultural y género en el diseño y actualización de los instrumentos de planeación y gestión del territorio.	6.1.1 y 6.1.2
6.2.4. Establecer una agenda de integración de la biodiversidad y transversalidad entre los distintos sectores, a fin de alinear objetivos comunes, conjuntar recursos técnico-económicos y crear sinergias.	6.1.2 y 6.1.3
6.2.5. Fortalecer y promover el desarrollo e implementación de las <i>Estrategias Estatales de Biodiversidad</i> que tengan vínculos y mecanismos de coordinación con otros sectores de gobierno.	6.1.5 y 6.3.2
6.2.6. Consolidar la coordinación entre las instituciones que realizan inspección y vigilancia para la protección de la biodiversidad, y fortalecer la participación de todos los actores y en particular las comunidades locales.	6.3.1, 6.3.2 y 6.3.3
6.2.7. Promover y favorecer el desarrollo de iniciativas locales orientadas a la conservación, uso sustentable, recuperación y restauración de la biodiversidad.	6.3.5 y 6.4.3



ENBIOMEX Líneas de acción /acciones	ECUSBEC Acciones
6.2.8. Consolidar y promover la transparencia proactiva, el acceso a la información pública enfocada a la participación en la toma de decisiones y el acceso a la justicia, y la rendición de cuentas en función de distintos públicos objetivo.	6.1.5, 6.3.4 y 6.3.5
<b>6.3. Participación social para la gobernanza de la biodiversidad</b>	
6.3.1. Fortalecer sistemas públicos de participación e información que favorezcan la transparencia, la gobernanza en el uso y manejo de los recursos naturales y la rendición de cuentas.	6.1.5, 6.2.3 y 6.3.1
6.3.2. Ampliar y fortalecer mecanismos que garanticen la participación ciudadana directa y efectiva para la conservación, el uso sustentable, la recuperación y la restauración de la biodiversidad, considerando la diversidad cultural y la perspectiva de género.	6.3.3 y 6.4.1
6.3.3. Promover el establecimiento de mecanismos ciudadanos de observación, de rendición de cuentas y de contraloría para la evaluación de las acciones en materia de conservación y uso sustentable de la biodiversidad.	2.2.7 y 6.4.1
6.3.4. Contar con mecanismos eficientes de denuncia ciudadana y atención a delitos relacionados con impactos negativos a la biodiversidad y sus servicios ecosistémicos, y vincularlos a estrategias de prevención.	6.3.1 y 6.3.3
6.3.5. Fortalecer y promover la integración de estructuras de decisión y coordinación local y regional para la atención integral de problemas relacionados con la conservación y el uso sustentable de la biodiversidad.	5.3.2 y 6.1.3
6.3.6. Compilar y difundir los derechos y obligaciones de todos los actores involucrados en la conservación, uso sustentable, recuperación y restauración de la biodiversidad.	5.2.3, 5.2.5 y 5.3.3
6.3.7. Fomentar las capacidades de autogestión para proyectos vinculados a conservación, uso sustentable, recuperación y restauración de la biodiversidad por parte de comunidades urbanas y rurales.	5.2.1 y 6.4.3
6.3.8. Desarrollar capacidades de las comunidades y/o de las agencias técnicas locales para que generen iniciativas que contribuyan a la conservación de la biodiversidad.	3.1.11, 4.4.2 y 5.3.1

ENBIOMEX Líneas de acción /acciones	ECUSBEC Acciones
<b>6.3. Participación social para la gobernanza de la biodiversidad</b>	
6.3.9. Fortalecer las capacidades de organizaciones de la sociedad e instituciones académicas para su participación en procedimientos administrativos y jurisdiccionales en favor de la biodiversidad.	2.4.2 y 6.3.1
6.3.10. Fortalecer las capacidades de las comunidades locales para el acceso y aplicación adecuada de financiamiento para la conservación, el uso sustentable, la recuperación y la restauración de la biodiversidad.	6.4.1, 6.4.2, 6.4.3, 6.4.4 y 6.4.5
<b>6.4. Fortalecimiento de la cooperación y el cumplimiento de los compromisos internacionales</b>	
6.4.1. Dar seguimiento a los diversos foros y acuerdos internacionales relacionados con biodiversidad, así como a los compromisos emanados de éstos.	2.3.1, 4.2.3 y 4.5.3
6.4.2. Promover la coordinación y sinergias entre los distintos puntos focales que dan seguimiento a los diversos foros y acuerdos internacionales y al cumplimiento de los compromisos adquiridos.	2.3.1, 4.2.3, 4.5.3, 6.1.2 y 6.4.5
6.4.3. Promover y comunicar de manera efectiva los resultados de los diversos foros y acuerdos internacionales a los distintos sectores a nivel nacional.	6.1.4 y 6.1.5
6.4.4. Impulsar la cooperación regional y transfronteriza para la conservación y el uso sustentable de la biodiversidad.	6.1.4 y 6.1.5



## Resumen de alineación de la ECUSBEC con respecto a la ENBIOMEX, ODS y Metas del MMB Post 2020

Ejes de la ECUSBEC	Ejes de la ENBIOMEX	ODS	Post 2020
Eje 1. Conocimiento	 1 Conocimiento	3, 4, 5, 9, 12, 14 y 15	6, 7, 14, 16, 19 y 20
Eje 2. Conservación y restauración	 2 Conservación y restauración	2, 5, 6, 11, 13, 14 y 15	1, 2, 3, 4, 6, 11, 12, 14, 17 y 19
Eje 3. Uso sustentable de la biodiversidad	 3 Uso y manejo sustentable	1, 2, 3, 4, 6, 8, 10, 12, 13, 14 y 15	5, 6, 9, 10, 13, 14, 15, 16, 18 y 19
Eje 4. Factores de presión y amenazas	 4 Atención a los factores de presión	1, 2, 3, 5, 6, 7, 8, 9, 11, 12, 13 y 14	1, 5, 6, 7, 8, 11, 15 y 18
Eje 5. Educación y cultura ambiental	 5 Educación, Comunicación y cultura ambiental	1, 3, 4, 5, 8, 12, 14, 15 y 17	13, 14, 15, 16, 19, 20 y 21
Eje 6. Gobernanza	 6 Integración y gobernanza	2, 5, 6, 7, 8, 10, 11, 13, 14, 15, 16 y 17	1, 3, 4, 9, 11, 13, 14, 19 y 21



140

Estrategia para la Conservación y el Uso Sustentable  
de la Biodiversidad del Estado de Colima



Vegetación bosque mesófilo de montaña  
Fotografía: Hernando Rivera





## Apéndice 6. Síntesis de la Biodiversidad en Colima

A continuación se presenta una síntesis de la biodiversidad estatal, incluyendo una descripción del contexto socioeconómico de la entidad y del conocimiento, conservación y uso sustentable al que está sujeta, siendo el marco de referencia para el planteamiento de esta ECUSBEC y su Plan de Acción, toda esta información está documentada de manera extensa en la obra *La Biodiversidad de Colima: Estudio de Estado*.

### Medio Físico

El estado de Colima ocupa una extensión territorial aproximada de 5 656.9 km<sup>2</sup>, que representa 0.3% del territorio nacional; su litoral al Océano Pacífico tiene una longitud de 157 km. Limita con los estados de Jalisco (al norte, este y oeste), con Michoacán (al este y sur) y con dicho océano (al sur y oeste; INEGI 2020).

### Fisiografía

La superficie estatal se integra a las provincias de la Faja Neovolcánica y la Sierra Madre del Sur, geológicamente corresponde al Cretácico inferior y medio, así como al Cretácico medio y superior (Ramírez-Ruíz y Bretón 2016). En el territorio colimense se presentan siete de los 11 órdenes de suelos existentes en el mundo (inceptisoles, molisoles, vertisoles, entisoles, alfisoles, andosoles y ultisoles). Además se asienta en tres cuencas pertenecientes a dos regiones hidrológicas compartidas con Jalisco y Michoacán: RH15 (Ríos Chacala-Purificación y Cihuatlán o Marabasco) y RH16 (Río Armería y Río Coahuayana), (Pérez-Zamora y Vizcaíno-Vargas 2016). La hidrografía presenta como principales

cuerpos de agua, las lagunas de Cuyutlán (7 200 ha), Alcuzahue y Amela, así como los esteros Potrero Grande, Tecuanillo, y Boca de Pascuales. En la entidad existe una capacidad de agua almacenada de 402.87 mm<sup>3</sup> entre presas derivadoras, de almacenamiento y una laguna. En la línea de costa colimense, es de importancia la Bahía de Manzanillo comunicada con mar abierto a través de una boca de 15 km de longitud entre Punta Carrizal y Punta Ventanas (Castro-Caro 2016).

Parte del territorio que suma a la superficie estatal es el área del archipiélago de Revillagigedo; constituido por las islas San Benedicto, Socorro, Clarión y el islote de Roca Partida, las cuales fueron decretadas como Reserva de la Biosfera el 4 de junio de 1994, debido a su valor ambiental y ecológico (Calderón-Riveroll 2016).

### Clima

El clima predominante es cálido subhúmedo con lluvias en verano A(W) (cuadro 3). La temperatura media anual, en las regiones hidrológicas 15 y 16, es de 26.6°C, la temperatura mínima oscila de 5.5 a 8°C y la máxima de 39 a 40°C. La precipitación media anual en Colima es de 994.9 mm,

concentrándose el 90% de junio a octubre (Castro-Caro 2016).

El territorio colimense se ubica en una zona de amplia incidencia de huracanes que representan riesgo para la sociedad y la biodiversidad costera y terrestre. Además, se suma que es uno de los estados con actividad tectónica y volcánica debido a la

subducción de la Placa de Cocos bajo la Placa de Norteamérica y por el complejo volcánico de Colima, pues al norte del estado se localiza el Volcán de Fuego de Colima, uno de los más activos del país, con una altura de 3 860 msnm (Bretón y Ramírez-Ruíz 2016).

**Cuadro 3.** Tipos de clima identificados en el estado de Colima.

Clima	Símbolo	Superficie en la entidad (%)
Cálido subhúmedo con lluvias en verano	A(W)	78.8
Semicálido subhúmedo con lluvias en verano	AC(W)	7.8
Templado subhúmedo con lluvias en verano	C(W)	2.0
Semifrío subhúmedo con lluvias en verano	C(E) (W)	0.6
Semiseco muy cálido y cálido	BS(h)	10.8

Fuente: Elaboración propia con información de CONAGUA 2011.



## Medio socioeconómico

### División de poderes

Colima es un estado republicano, popular y representativo, en donde el Poder Ejecutivo es representado por el gobernador, que se elige cada seis años; el Poder Legislativo se compone de 19 diputados electos por

mayoría relativa y ocho por representación proporcional, se renueva cada tres años con la gestión municipal y conforme a lo estipulado en la Constitución Política del Gobierno del Estado Libre y Soberano de Colima (Gobierno del Estado de Colima 2007). El Poder Judicial recae en el Supremo Tribunal de Justicia, los Juzgados de Primera Instancia y Mixtos de Paz.



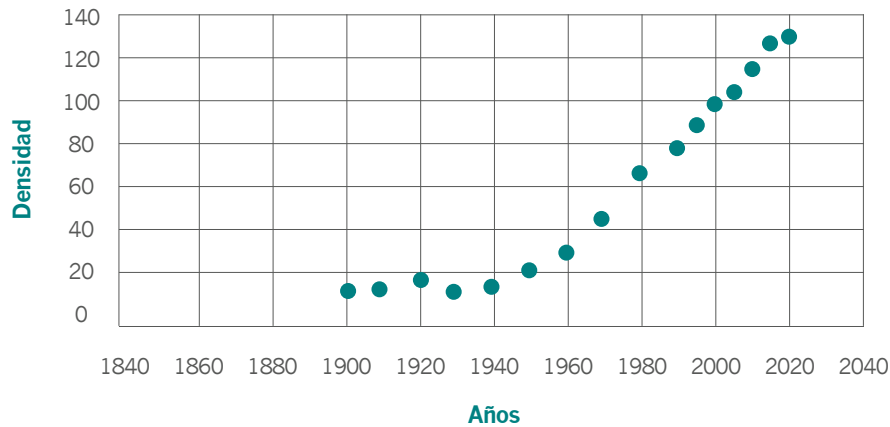
ASIPONA, Puerto de Manzanillo, Colima.  
Fotografía: Hernando Rivera

### Población

La entidad es la segunda menos habitada a nivel nacional, su población es de 731 391 habitantes, distribuidos en 1 226 localidades y 10 municipios: Colima, Manzanillo, Tecomán, Villa de Álvarez, Armería, Cuauhtémoc, Comala, Coquimatlán, Minatitlán e Ixtlahuacán.

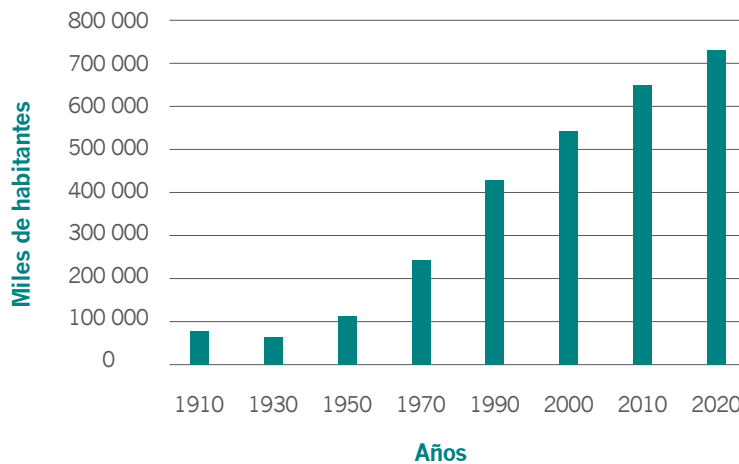
Cuenta con una densidad de 130 hab/km<sup>2</sup> (figura 6 y 7) lo que significó un incremento de casi 11% con respecto al 2010. Los municipios que poseen la mayor población son: Manzanillo con 191 031, seguido por Colima con 157 048 y Villa de Álvarez con 149 762 habitantes (INEGI 2020).

Figura 6. Crecimiento de la densidad poblacional.



Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI 2020.

Figura 7. Población en el estado de Colima de 1910 a 2020.



Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI 2020.



De acuerdo con las tendencias en su tasa bruta de natalidad y de nacimientos, se espera que para 2030 la población alcance los 895 870 habitantes, lo que generará cambios en la dinámica poblacional de la sociedad colimense, así como en el uso de los recursos naturales de la entidad (CONAPO 2020).

La esperanza de vida es de 75.5 años, la mitad de la población tiene 30 años o menos y la población femenil (50.7%) supera ligeramente a la varonil (49.3%). La población urbana alcanzó un 90% y la rural 10%, en donde 1 205 localidades son rurales y solo 21% urbanas. La mortalidad es de 3% y las personas mayores a 65 años tienen una tendencia a la reducción de la esperanza de vida. Finalmente, se identifica una caída en la tasa de fecundidad que ha pasado de 2.6 hijos por mujer en el año 2000, a 1.4 en 2020 (INEGI 2020).

En Colima, sólo siete de cada mil personas de cinco años o más son hablantes de lengua indígena (5 210 habitantes), lo que representa el 0.74% de la población, muy por debajo de los 60 de cada mil

que son la media nacional. Las lenguas más practicadas después del castellano son el náhuatl con 46.9% y 26.3% del mixteco. La mayor población indígena se encuentra en Tecomán y Manzanillo con 39.5% y 28.6% del total estatal. El 1.9% de la población total del estado (13 574 personas) se reconoce como afroamericana o afrodescendiente (INEGI 2020).

El índice absoluto de marginación en la entidad es de -0.730 (bajo), situado en el lugar 26 a nivel nacional (cuadro 4; CONAPO 2020). De 2010 a 2015 Minatitlán y Colima tuvieron una disminución de su porcentaje de población en pobreza (5% o más) el resto no tuvo cambios significativos (CONEVAL 2020). La entidad ocupa el lugar 32 a nivel nacional con 226 853 viviendas particulares habitadas, de las cuales más del 90% cuentan con servicios básicos de agua, electricidad y drenaje conectado a red pública. Para abatir el rezago de bienestar el CONEVAL (2020) destinó recursos para 50 programas o acciones que mejoraran en desarrollo social (alimentación, bienestar económico, educación, salud y medio ambiente, entre otros).

**Cuadro 4.** Rangos de marginación municipal.

Municipios con muy baja marginación	Baja marginación	Media marginación
Colima	Comala	Armería
Cuauhtémoc	Coquimatlán	Ixtlahuacán
Manzanillo	Minatitlán	
Villa de Álvarez	Tecomán	

Fuente: Elaboración propia con información de CONAPO 2020.

### Salud

Colima ocupa el lugar 20 a nivel nacional en el índice de salud (INEGI 2020). Tiene un 82.8% de la población afiliada a algún servicio de salud. La tasa bruta de mortalidad en 2018 fue de 5.35%, contra 4.80% del promedio nacional; las principales causas de muerte son enfermedades del corazón, agresiones, diabetes y enfermedades cerebrovasculares. Por otro lado, las causas de mortalidad infantil observadas son principalmente las afecciones durante el período perinatal, accidentes, malformaciones congénitas, deformidades, anomalías cromosómicas, desnutrición, influenza y neumonía (INEGI 2020, ss 2020).

### Educación

La educación en Colima es un eje fundamental para el desarrollo armónico. El grado promedio de escolaridad en la población de 15 años y más es de 10, lo que equivale al primer año del bachillerato. El alfabetismo se ha incrementado gradualmente en las últimas décadas llegando actualmente a 98.9%, por encima del nivel nacional (93.1%). Sin embargo, existe aún 3.4% de la población en situación de analfabetismo, el cual es mayor en mujeres (5.53%), mientras que en los hombres es de 5.34%. El grupo menos alfabetizado corresponde al de 65 y más años, con 75.81%. Para el año 2020, la matrícula escolar global en la entidad fue de 189 133, los cuales se desglosan en el cuadro 5 (INEGI 2020).

### Economía

El producto interno bruto (PIB) reportado para Colima en 2019 fue de 109 496 mdp

**Cuadro 5.** Matrícula escolar.

Nivel	Matrícula
Preescolar	25 271
Primaria	75 793
Secundaria	34 814
Profesional-técnico	1 878
Bachillerato	32 217
Superior	21 038

Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI 2020.

con una tasa de crecimiento estimada del 4.58%. Entre las principales actividades se encuentran, el comercio que aporta el 69% del PIB estatal, la industria manufacturera que dentro de las actividades secundarias aporta el 24%; construcción (11.2%); generación, transmisión y distribución de energía eléctrica, suministro de agua y de gas por ductos al consumidor final (10.2%); servicios inmobiliarios y de alquiler de bienes muebles e intangibles (13.8%); transportes, correos y almacenamiento (10.9%). En suma, dichas actividades representan el 63.3% del PIB estatal (SE 2018).

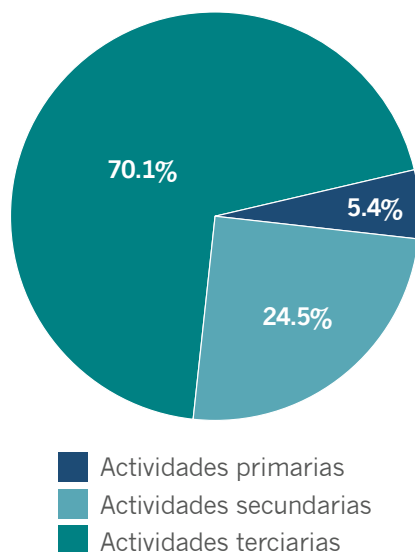
La población económicamente activa en Colima es de 65.3%, del cual 57.5% son hombres (101 493) y 42.5% mujeres (76 566). Las actividades terciarias son las que mayor empleo generan, seguido del sector de servicios y del sector primario (figura 8; INEGI 2020).

### Actividades productivas

El estado destaca por la producción agrícola, en donde los cultivos más importantes son el limón, coco y plátano; cultivos cíclicos



**Figura 8.** Porcentajes de contribución al PIB del estado de Colima.



Fuente: INEGI 2026.

como el arándano, melón, jitomate y chile verde. Por otro lado, en 2019 la producción pecuaria tuvo un incremento del 2.4% en producción bovina con 8 501 toneladas, seguida por la carne de aves con 9 744 toneladas (SADER 2019). La actividad forestal maderable está representada por latifoliadas y coníferas y en 2017 registró una producción forestal maderable de 12 325 m<sup>3</sup>r (SEMARNAT 2017). Finalmente, la actividad pesquera principalmente de especies de escapa llegó a 29 851.63 toneladas peso vivo en 2018, entre las tres principales se encuentran el atún (14 548.63 t peso vivo), barrilete (5 094.92 ton peso vivo) y camarón (4,344.81 t peso vivo; SIAP 2018).

Colima posee una red de carreteras que alcanza los 3 237 km, siendo los municipios de Manzanillo, Colima y Tecomán

los de mayor longitud. La red ferroviaria se registra en 251 kilómetros y contribuye de manera importante al desarrollo económico, particularmente en los sectores manufacturero, de transformación y minería (SE 2018).

El sector marítimo cuenta con tres puertos de altura, uno de los cuales está entre los más importantes puertos comerciales y turísticos del país con afluencia nacional e internacional. Durante 2020 tuvo una caída en su actividad comercial de hasta 5.2% al mover 2 millones 909 mil 599 contenedores, frente a los 3 millones 69 mil 188 contenedores en 2019, esto principalmente debido a la pandemia por COVID-19. Finalmente, la conectividad aérea es estratégica para el estado y opera a través de dos aeropuertos, uno de vuelos nacionales y el otro con servicio internacional, en el municipio de Cuauhtémoc y Manzanillo, respectivamente. Por otro lado, dos de las 27 termoeléctricas del país se ubican en Manzanillo (Manzanillo I y Manzanillo II); su producción a 2016 fue de 12 976 GW/h, destinando 87% para el consumo residencial y 11.58% para el industrial y el resto para los sectores alumbrado público, agrícola y bombeo. En cuanto al recurso agua, hay 362 fuentes de abastecimiento del líquido, de los cuales 244 son pozos profundos, 64 manantiales y 49 ríos, que generan un suministro de 3 783 l/s. De esta forma, el porcentaje de población con acceso al agua potable y alcantarillado llega a ser superior a otros estados del país (CONAGUA 2011). También, se cuenta con importante infraestructura para el almacenamiento de agua a gran escala, con las presas Trojes o Solidaridad y Basilio Vadillo, así como la laguna de Amela (INEGI 2020).



148

Estrategia para la Conservación y el Uso Sustentable de la Biodiversidad del Estado de Colima

En cuanto a infraestructura para el tratamiento de aguas, al 2017 se reportan 118 plantas (municipales y privadas) que dan tratamiento a 2986.1 l/s. El agua ya tratada es concesionada

para fines urbanos, industriales, agrícolas y para su uso en las plantas termoeléctricas (INEGI 2020).



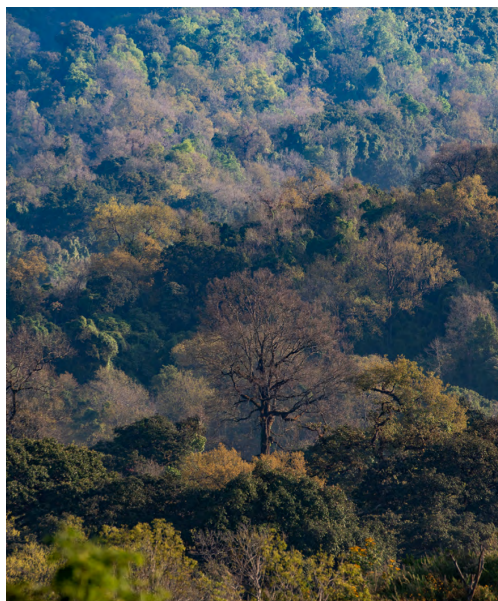
Industria del coco  
Fotografía: Hernando Rivera





## Diversidad de ecosistemas

La riqueza de ecosistemas en Colima es sobresaliente gracias a las condiciones climáticas y topográficas que presenta. En la regionalización ecológica del estado predominan las zonas cálidas subhúmedas y templadas subhúmedas debido a la presencia del sistema volcánico que en conjunto da lugar a siete áreas ecológicas (cuadro 6). Por otro lado, de acuerdo con el Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Colima (SEDUR 2007) estas siete áreas a su vez contienen 14 tipos de vegetación (figura 9; Nieves-Ventura 2016).



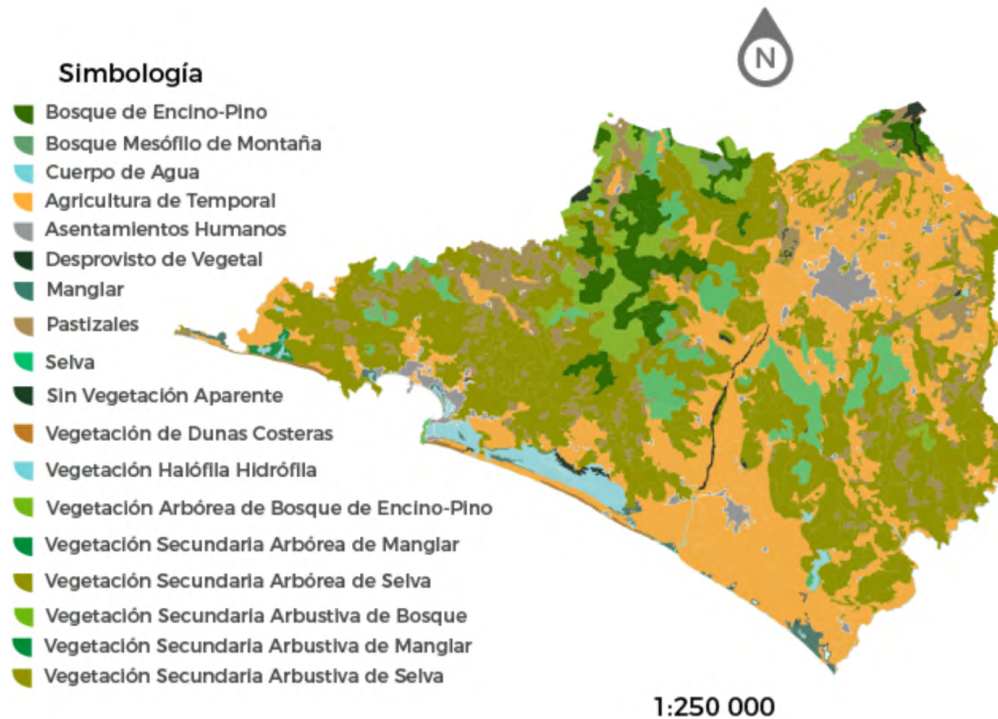
Parque Nacional Volcán Nevado de Colima  
Fotografía: Hernando Rivera

**Cuadro 6.** Regionalización ecológica.

Áreas ecológicas	Tipos de vegetación
1. Zona cálido-húmeda-subhúmeda.	Conformada por selvas medianas y bajas, subcaducifolias y caducifolias y matorral subtropical.
2. Zona templada húmeda.	Integrada por bosque mesófilo de montaña.
3. Zona templado-subhúmeda.	Comprende los bosques de pino-encino, pinos, táscate, cedro, encino, encino-pino, bosque bajo abierto y matorral de coníferas.
4. Zona fría.	Donde se distribuye la pradera de alta montaña.
5. Zonas de exclusión así denominadas aquellas que no presentan vegetación natural aparente.	Integradas por áreas agrícola y ganadera) y cuerpos de agua.
6. Zonas de suelos halo-gipsófilos.	Vegetación halo-gipsófila, dunas costeras, pastizal y vegetación halófila.
7. Zona de humedales.	Vegetación acuática y subacuática, de galería, bosque de galería, selva de galería, manglar, popal, tular y sabana.

Fuente: Elaboración propia con información de CONABIO 2016.

Figura 9. Vegetación y Uso del Suelo en Colima.



Fuente: Elaboración propia con información de INEGI 2018.

### Ecosistemas terrestres

La selva baja caducifolia predomina sobre la superficie (cuadro 7) mientras que la asociada a climas templados como pinares y encinares, se ubican principalmente hacia la porción norte del estado sobre las faldas del Volcán de Colima en la subprovincia Volcanes de Colima y Sierras de la costa

de Jalisco y Colima. El resto de los tipos de vegetación se distribuyen de manera muy puntual. Estos ecosistemas enfrentan el cambio de uso del suelo, el impacto de actividades agrícolas y ganaderas, amenazando a la diversidad de flora y fauna que caracteriza al estado.



Cuadro 7. Tipos de vegetación terrestre y especies representativas.

Tipo de vegetación	Zonas de distribución	Principales especies
Selva baja caducifolia	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ixtlahuacán, a excepción de áreas al norte del municipio</li> <li>• Sur y oeste de Colima</li> <li>• Centro y noroeste de Armería; la mayor parte de Manzanillo</li> <li>• Algunas porciones del oeste y norte de Minatitlán</li> <li>• Oeste de Comala y manchones al noroeste, así como fragmentos ubicados en el centro, sur y sureste en Cuauhtémoc</li> </ul>	<p><i>Lysiloma microphyllum</i>, <i>L. acapulcensis</i>, <i>Bursera penicillata</i>, <i>B. kerberi</i>, <i>B. grandifolia</i>, <i>B. denticulata</i>, <i>B. odorata</i>, <i>Bocconia</i> spp., <i>Trichilia colimana</i>, <i>Erioxylum palmeri</i>, <i>Piptadenia constricta</i>, <i>Albizia occidentalis</i>, <i>A. tomentosa</i>, <i>Gliricidia sepium</i>, <i>Senna atomaria</i>, <i>S. mollis</i>, <i>Acacia cochliacantha</i>, <i>Cochlospermum vitifolium</i>, <i>Ceiba aesculifolia</i>, <i>Cordia elaeagnoides</i>, <i>C. alliodora</i>, <i>Cyrtocarpa procera</i>, <i>Heliocarpus terebinthinaceus</i>, <i>Plumeria mollis</i>, <i>Amphipterygium adstringens</i>, <i>Caesalpinia platyloba</i> y <i>Lonchocarpus eriocarinalis</i></p>
Selva alta o mediana subcaducifolia	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Centro-occidental de Coquimatlán</li> <li>• Suroeste de Villa de Álvarez</li> <li>• Noroeste de Minatitlán</li> <li>• Porciones al suroeste de Comala</li> <li>• Fragmentos a lo largo de los límites con Jalisco, en Colima y Cuauhtémoc</li> <li>• Porciones norteñas en Ixtlahuacán, Tecomán y Armería</li> <li>• Fragmentos en el centro y este de Manzanillo</li> </ul>	<p><i>Brosimum alicastrum</i>, <i>Hura polyandra</i>, <i>Syderoxylum cartilaginea</i>, <i>Enterolobium cyclocarpum</i>, <i>Ficus glabrata</i>, <i>F. padifolia</i>, <i>F. involuta</i>, <i>F. mexicana</i>, <i>Licania arborea</i>, <i>Sideroxyion capiri</i>, <i>Trichilia hirta</i>, <i>Bursera simaruba</i>, <i>B. arborea</i>, <i>Calaenodendron mexicanum</i>, <i>Tabebuia palmeri</i>, <i>Orbignia cohune</i>, <i>Hymenaea courbaril</i> y <i>Cordia elaeagnoides</i></p>
Selva baja espinosa perennifolia (vegetación de Galería)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• En corrientes de agua más o menos permanentes en Colima y hasta 2 400 msnm</li> </ul>	<p><i>Alnus jorullensis</i>, <i>Brosimum alicastrum</i>, <i>Pithecellobium lanceolatum</i>, <i>Guazuma ulmifolia</i>, <i>Lonchocarpus</i> sp., <i>Ficus cotinifolia</i>, <i>F. goldmanii</i>, <i>Salix humboldtiana</i>, <i>S. microphylla</i>, <i>Lysiloma divaricata</i>, <i>Heliocarpus terebinthinaceus</i>, <i>Fraxinus uhdei</i> y <i>Clusia salvinii</i>, <i>Byttneria catalpifolia</i>, <i>Waltheria americana</i>, <i>Arundo donax</i>, <i>Chusquea</i> sp., <i>Buddleia parviflora</i>, <i>B. sessiliflora</i> y <i>Wigandia urens</i></p>

Tipo de vegetación	Zonas de distribución	Principales especies
Pinar - Encinar	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Porción norte del estado, en las faldas del volcán</li> <li>• Al noroeste de la población de Quesería</li> <li>• Al norte de los Colomos</li> <li>• Noroeste de Zacualpan y sureste de Minatitlán</li> </ul>	<p><i>Pinus oocarpa</i>, <i>P. maximinoi</i>, <i>P. douglasiana</i>, <i>P. pseudostrobus</i>, <i>P. herrerae</i>, <i>Quercus magnoliifolia</i>, <i>Q. castanea</i> y <i>Q. rugosa</i></p>
Pinar	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Subprovincia Volcanes de Colima</li> <li>• Sierras de la costa de Jalisco y Colima</li> <li>• Zona subhúmeda del volcán y del Nevado de Colima</li> </ul>	<p><i>Pinus devoniana</i>, <i>P. montezumae</i>, <i>P. hartwegii</i>, <i>P. maximinoi</i>, <i>P. pseudostrobus</i>, <i>P. rudis</i> y <i>P. ayacahuite</i>, <i>Quercus castanea</i>, <i>Q. crassipes</i> y <i>Q. peduncularis</i></p>
Encinares	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Municipios de Minatitlán, en su parte sur</li> <li>• En el extremo oeste y noreste</li> <li>• En las partes oeste y sureste de Villa de Álvarez</li> <li>• En la porción noreste de Manzanillo</li> <li>• Porciones muy pequeñas al noreste de Comala y sureste de Colima</li> </ul>	<p><i>Quercus magnoliifolia</i>, <i>Q. castanea</i>, <i>Q. emory</i>, <i>Q. praeco</i>, <i>Q. crassifolia</i> y <i>Q. rugosa</i>. Como especies acompañantes <i>Clethra mexicana</i>, <i>Clusia salvinii</i>, <i>Gaudichaudia macvaughii</i> y <i>Bunchosia lanceolata</i></p>
Sabana	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zona oriente del estado</li> <li>• Al este y sur de Buenavista</li> <li>• En el municipio de Colima, y a manera de pequeñas islas a lo largo de la costa desde la laguna de Amela hasta Manzanillo</li> </ul>	<p><i>Crescentia alata</i>, géneros <i>Andropogon</i>, <i>Paspalum</i> y <i>Digitaria</i></p>



Tipo de vegetación	Zonas de distribución	Principales especies
Bosque mesófilo de montaña	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Noreste de Minatitlán</li> <li>• Extremo noroeste de Comala, -Al noroeste de Zacualpan y noreste de Los Colomos</li> </ul>	<i>Ilex brandegeana</i> , <i>Tilia mexicana</i> , <i>Dendropanax arboreus</i> , <i>Fraxinus uhdei</i> , <i>Styrax argenteus</i> , <i>Quercus crassifolia</i> y <i>Clusia salvinii</i>
Palmar	<ul style="list-style-type: none"> <li>• En la costa de Colima</li> </ul>	<i>Attalea butyracea</i> , <i>A. cohune</i> y <i>Sabal mexicana</i> , <i>Acrocomia aculeata</i> , especies acompañantes <i>Ficus padifolia</i> , <i>F. glabrata</i> , <i>F. glaucescens</i> , <i>F. lentiginosa</i> , <i>Brosimum alicastrum</i> , <i>Dendropanax arboreus</i> , <i>Enterolobium ciclocarpa</i> y <i>Bursera simaruba</i>
Pastizales	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Al este de Villa de Álvarez y Colima, entremezclados con sabanas y a lo largo de la costa en pequeñas porciones</li> </ul>	<i>Cathaestecum breviflorum</i> , <i>Setariopsis auriculata</i> , <i>Aristida adscensionis</i> , <i>Aristida jorullensis</i> , <i>A. ternipes</i> , <i>Axonopus centralis</i> , <i>A. compressus</i> , <i>Brachiaria plantaginea</i> , <i>Diectomis fastigiata</i> , <i>Digitaria ciliaris</i> , <i>D. horizontalis</i> , <i>Hackelochloa granularis</i> , <i>Hilaria ciliata</i> , <i>Ixophorus unisetus</i> , <i>Heteropogon contortus</i> , <i>Panicum fasciculatum</i> , <i>Paspalum notatum</i> , <i>P. paniculatum</i> y <i>Setaria geniculata</i>
Matorral espinoso	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Llanuras costeras desde Tomatlán hasta Tecomán</li> </ul>	<i>Acacia cymbispina</i> , <i>Achatocarpus gracilis</i> , <i>Bursera instabilis</i> , <i>Caesalpinia coriaria</i> , <i>Croton alamosanus</i> , <i>Pachycereus sp.</i> , <i>Pithecellobium dulce</i> , <i>Ruprechtia fusca</i> y <i>Ziziphus amole</i>

Fuente: Elaboración propia con información de CONABIO 2016.

### Ecosistemas de zona costera

Colima tiene 157 km de costa, lo que representa una plataforma continental de 1 543 km<sup>2</sup>. Su mar territorial se estima en 2 211 km<sup>2</sup>; las lagunas litorales comprenden 86.62 km<sup>2</sup> y las lacustres 2 153 km<sup>2</sup>. Esta frontera tierra-mar es una importante zona de abastecimiento para recursos pesqueros, minerales, así como espacio para crecimiento y desarrollo urbano. En Colima se localizan siete esteros y tres lagunas que brindan una diversidad de hábitats para la biodiversidad terrestre y acuática, además, contribuyendo con ello, otras formaciones como ciénegas, manglares, marismas, lagunas y estuarios. Las playas de arena constituyen 90% de la línea costera colimense y su formación se debe al aporte sedimentario de los ríos Marabasco, Armería y Coahuayana.

Los ecosistemas costeros presentan una dinámica espacio-temporal que incide en las características fisicoquímicas e hidrodinámicas de los cuerpos de agua y, por tanto, en el tipo de vegetación y fauna presentes. La relevancia de los sistemas costeros se resume en que albergan una alta diversidad al nivel de especies y genética; gracias a intensos procesos de remineralización, son reguladores de ciclos hidrológicos, proporcionan espacios para protección de crías y larvas de peces e invertebrados y sitios de anidación de aves entre otros. Sin embargo, los sistemas lagunares y estuarios presentan problemas que amenazan la biodiversidad costera, entre ellos, se cuenta el aporte de residuos fertilizantes (que causan eutrofización) provenientes del sector

agrícola y la descarga de aguas negras, como en ciertas áreas de la laguna de Cuyutlán. La alteración física de la línea costera por dragado (p.e. la laguna El Chupadero). Asimismo, la infraestructura portuaria y urbana tiene impactos negativos sobre los recursos pesqueros. Bajo este escenario se ve comprometida la integridad ecológica de sitios cercanos como el estuario El Centinela o la laguna Valle de las Garzas.

### Vegetación costera

Se reconocen dos grupos de plantas en este tipo de vegetación: las hidrófitas que crecen en condiciones de agua dulce, como los tulares y las halófitas, que se desarrolla en condiciones salinas representadas por manglares y marismas (cuadro 8), estas últimas constituyen un hábitat importante para el mantenimiento de la biodiversidad halófitas. La laguna de Cuyutlán presenta en los diferentes vasos este tipo de vegetación que incluye a la saladilla (*Batis maritima*) como colonizadora dominante, así como mangle blanco (*Languncularia racemosa*) y *Salicornia bigelowii*, asociadas a concentración de sales sódicas en el suelo. También se reportan 41 especies terrestres dentro de la franja costera, distribuidas en selva baja caducifolia, subcaducifolia y matorral espinoso, incluyendo especies que se encuentran en la NOM-059-SEMARNAT-2020 como *Bravaisia integrerrima*, *Astronium graveolens*, *Tabebuia palmeri*, *Bursera arborea* de selva baja caducifolia y subcaducifolia, así como *Conocarpus erecta*, *Languncularia racemosa* y *Avicennia germinans* de manglares y marismas. En relación con las algas marinas en las costas de Colima, su riqueza se



compone de *Bostrychia* spp., *Enteromorpha* sp., *Ulva* sp., *Gracilaria* sp. y *Caulerpa sertularioides*, entre otras (Nieves 2016).

Son destacables los usos que se dan a la riqueza florística en los marismas. Las principales especies que los integran son utilizadas por las personas como alimento, tal es el caso de las verdolagas de playa *Portulaca oleracea*, *Sesuvium portulacastrum*, para fines medicinales mangles como *L. racemosa* para diabetes y *Rhizophora mangle*, cuya corteza se usa en medicina tradicional, el mezquite (*Prosopis juliflora*) como forraje, en extracción de taninos el mangle blanco (*Conocarpus erecta*) y

para tintas la acacia o mimosa (*Acacia farnesiana*). Las amenazas que enfrentan los ecosistemas costeros en Colima son la actividad urbano-turística, diversas formas de contaminación, deforestación y desecación (Jiménez-Ramón *et al.* 2016).

Por otra parte, entre las principales amenazas que se identifican sobre los ecosistemas y especialmente la vegetación está el aumento de superficie de áreas dedicadas a la agricultura de temporal y riego, sobre todo en los municipios como Armería, Colima, Comala, Cuauhtémoc, Manzanillo y Villa de Álvarez (Arévalo *et al.* 2016).

**Cuadro 8.** Vegetación costera presente en el estado de Colima.

Tipo de vegetación	Distribución en Colima	Especies principales
Manglar - Marisma	• En los esteros El Chupadero, Los Tejuanillos, Boca de Pascuales y Palo Verde	<i>Rhizophora mangle</i> (mangle rojo), <i>Laguncularia racemosa</i> (mangle blanco), <i>Avicennia germinans</i> y <i>Conocarpus erectus</i>
Carrizal - Tular	• Superficies de áreas pantanosas y lacustres, en orillas de zanjas, canales y remansos de ríos	<i>Typha latifolia</i> , <i>Phragmites australis</i> , <i>Scirpus californicus</i> , <i>Cyperus giganteus</i> y <i>Eichornia crassipes</i>
Vegetación flotante	• Aguas dulces y moderadamente salobre	<i>Eichornia crassipes</i> y <i>Nymphaea ampla</i>

Fuente: Elaboración propia con información de CONABIO 2016.



156

Estrategia para la Conservación y el Uso Sustentable  
de la Biodiversidad del Estado de Colima



Hongo basidiomiceto (*basidiomycetes*)  
Fotografía: Hernando Rivera



## Diversidad de especies

La riqueza de especies vegetales y hongos de Colima contrasta con lo reducido de su superficie, dentro de su territorio se registran siete zonas ecológicas, caracterizadas por la vegetación que presentan y por su geografía, en las que predominan las áreas cálidas subhúmedas asociadas a los elementos tropicales; también zonas templadas subhúmedas y frías, vinculadas con áreas de serranía y volcanes, que se elevan a gradientes de más de 2 800 msnm; asimismo, se presentan zonas de humedales y la zona de suelos halo-gipsófilos, que responden a ciertos factores limitantes del sustrato como la presencia de agua, sales o minerales (Báez-Montes 2016).

## Hongos

La diversidad de hongos en el estado comprende 77 especies de 51 géneros, siendo los polyporales (lignícolas) los más abundantes. Le siguen en riqueza los basidiomycetes, ascomycetes, los líquenes y mixomicetos. Se distribuyen en todo el estado, desde el ambiente acuático hasta las zonas altas. Al tener importancia ecológica y alimenticia su estudio con fines de conservación y aprovechamiento debe incrementarse en el estado (López - Ramírez y Medel 2016).

## Flora

### Pteridofitas

En Colima se encuentran 97 especies de 36 géneros, las cuales son comunes en el bosque de pino, encino y mesófilo. Siendo extraídas directamente de su hábitat el principal

uso que se les da a estas especies es de ornato y medicinal. Tal es el caso de helechos como *Adiantum concinnum*, *Selaginella lepidophylla* y *Equisetum myriochaetum*. Al ser un grupo de plantas asociado a condiciones de humedad su principal amenaza es la deforestación ya que se crean condiciones adversas para el desarrollo de su ciclo biológico (Arreguín-Sánchez *et al.* 2016).

### Poaceae

Esta familia engloba a la diversidad de pastos y cereales, que en el estado registra 78 géneros, 251 especies y 29 unidades infraespecíficas; representan 39% de los géneros y 22% de las especies de México, las subfamilias de gramíneas (*Panicoideae*) y pastos (*Chloridoideae*) son las mejor representadas, ya que 10 géneros concentran 119 especies, es decir 47%.

Los cultivos de importancia son: la caña de azúcar, maíz, sorgo, avena, trigo y arroz. Asimismo, se han identificado especies con importancia forrajera como la guinea (*Panicum maximum*), jaragua (*Hyparrhenia rufa*), rodex (*Chloris gayana*) y pará (*Brachiaria mutica*). También se usan como ornamentales: el carrizo (*Arundo donax*), el bambú (*Bambusa vulgaris*) y el té de limón (*Cymbopogon citratus*). Del total de gramíneas presentes en el estado, 214 son especies nativas y 37 introducidas o cultivadas en el estado, tal es el caso de *Hilaria annua* que es endémica del estado, así como el zacate barbón (*Aegopogon solisii*), *Aristida tenuifolia*, pastos de corona (*Paspalum longum*) y *Sorghastrum pohlianum* que solo son conocidas en el Archipiélago de Revillagigedo (Santana-Michel *et al.* 2016). Por otro lado, el 21% de las especies de la familia se encuentran en los bosques de

*Quercus* y 20.9% como parte de la vegetación secundaria. Entre las especies de ambientes acuáticos están los pastos *Ixophorus unisetus* e *Hymenachne amplexicaulis* y, por otra parte, *Distichis mutica* y *Jouvea pilosa* en ambientes salobres. De acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010 el zacate malote (*Tripsacum maizar*) se ubica como amenazada, así como los maíces *T. zopilotense* bajo protección especial y *Zea perennis* en peligro de extinción.

### Orquidaceae

En el estado se registran 103 especies pertenecientes a 48 géneros, 8% y 29%, respectivamente, de los conocidos en México. Tres especies de orquídeas son endémicas: dos de ellas, *Acianthera unguicallosa* y *Epidendrum aff. nitens*, se restringen a la Isla Socorro y la tercera, *Physogyne garayana*, es de distribución exclusiva en la costa del pacífico. Once especies de este grupo se enlistan en la NOM-059-SEMARNAT-2010, cinco bajo la categoría de Amenazadas (*Barkeria dorotheae*, *Cypripedium irapeanum*, *Encyclia adenocaula*, *Oncidium tigrinum* y *Rhynchosstele cervantesii*) y seis Sujetas a Protección Especial (*Acianthera unguicallosa*, *Encyclia pollardiana*, *Physogyne gonzalezii*, *Prosthechea citrina*, *Rodriguesia dressleriana* y *Trichocentrum flavovirens*; Salazar y Jiménez-Machorro 2016).

### Asteraceae

Esta familia mejor conocida como flores compuestas, ocupa el segundo lugar en la flora estatal colimense, detrás de las fabáceas. Se reportan 271 especies con un gradiente de mayor riqueza hacia el norte del estado, correlacionado con la altitud. En la Isla Socorro del Archipiélago Revillagigedo, se han registrado 17 especies

de asteráceas, seis de ellas son endémicas para Colima. También se han reportado dos especies exclusivas del territorio estatal: *Lepidaploa koelzii* y *Verbesina mickelii* (Villaseñor *et al.* 2016).

### Cactaceae

En el estado se reportan 36 especies agrupadas en 16 géneros. Tienen importancia alimenticia, medicinal, ritual, ornamental e industrial. Destacan los pitayos *Stenocereus queretaroensis* y *S. fricci* por su fruta comestible (Villaseñor *et al.* 2016). Existen especies de uso ornamental como la pitahaya (*Hylocereus undatus*), la reina de noche (*Epiphyllum oxypetalum*) y el hetcho (*Pachycereus pecten-aboriginum*) usada como especie maderable. Por otra parte, el cactus melón (*Melocactus curvispinus var. dawsonii*) se considera amenazada. Así también, sujetas a protección especial en la NOM-059-SEMARNAT-2010 están algunos cactus, nopales y mamilarias como *Ferocactus reppenhagenii*, *Mammillaria albilanata subsp. reppenhagenii*, *Opuntia excelsa*, *Peniocereus cuixmalensis* y *Selenicereus atopilosus* (Arreola-Nava y Guzmán-Hernández 2016).

### Leguminosae

Es una familia cosmopolita que en el estado está representada por 291 especies (36 variedades y siete subespecies), integradas en 79 géneros, 17.5% de las existentes en México. Los géneros con mayor número de especies son *Desmodium* (23), *Senna* (21), *Mimosa* (18) y *Acacia* (12). En zonas urbanas *Delonix regia* y *Cassia fistula* son especies ornamentales comunes; por su talla y copas majestuosas sobresalen el guanacaste (*Enterolobium cyclocarpum*) y el tamarindo (*Tamarindus indica*). Los taxones de distribución restringida a Colima son



mimosas, acacias y bauhinias, así también las especies *Inga colimana* y *Mimosa leptocarpa*. En esta región hay 12 especies endémicas, entre ellas *Acaciella chamelensis*, *Acaciella tequilana* var. *pubifoliolata*, *Bauhinia gypsicola*, *Brongniartia cordata*, *Lonchocarpus minor* y *Mimosa sicyocarpa*.

De las leguminosas se obtienen productos industriales como aceites, gomas y resinas, además se aprovechan como madera, cercos vivos y sus frutos, hojas y raíces se usan con fines comestibles; además, son de importancia medicinal y, en general, sus raíces mejoran las condiciones del suelo ya que fijan nitrógeno, al asociarse con bacterias (Reynoso-Dueñas 2016).

#### Fagaceae

De esta familia conocida como encinos se registran 24 especies, pueden ser dominantes en ecosistemas boscosos, pero tienen amplia distribución en diversos ecosistemas y se les ha asociado a 72 especies de herbáceas y plántulas del sotobosque. Pueden tener formas arbóreas y también arbustivas. Su uso maderable desmedido ha mermado sus poblaciones generando degradación y fragmentación en los hábitats. Como acciones de conservación y manejo en la zona xérica (seca) se deben realizar cortas de protección selectiva sobre los individuos dañados o muy maduros. En las zonas húmedas, por estar dentro de una anp, se recomienda un estricto esquema de conservación (Olvera-Vargas y Figueroa-Rangel 2016).

#### Acanthaceae

Son la familia botánica de plantas con flores relacionadas a zonas tropicales,

gran parte de estas especies son de importancia económica y se distribuyen sobre todo en la selva baja. Se han reportado 41 especies para la entidad, con una endémica: *Tetramerium mcvaughii*. Es posible que dos especies de *Justicia* (en proceso de descripción como especies nuevas) lo sean también. Colima comparte seis endemismos con Jalisco y Michoacán.

El grupo tiene uso ornamental, medicinal y relevancia ecológica para los ciclos de vida de muchas especies faunísticas, así como en el reciclaje de detritus, además de ser comestibles para muchas especies silvestres. Son necesarias evaluaciones sobre los riesgos de este grupo de plantas especialmente la pérdida del hábitat ocasionada por cambios en el uso del suelo, el sector turístico ha generado un decremento notable de las poblaciones de palo blanco (*Bravaisia integerrima*) por lo que se considera amenazada (Daniel y Lott 2016).

#### Euphorbiaceae

Con un registro de 21 géneros y 98 especies es la quinta familia más grande del estado y el cuarto grupo más diverso en el bosque mesófilo de montaña colimense. Estas se distribuyen desde el nivel del mar hasta los 2 mil msnm en todos los tipos de vegetación, principalmente en la selva baja caducifolia. El árbol manzanillo (*Hippomane mancinella*) da nombre a esta ciudad, por su abundancia en el área. Los géneros *Euphorbia*, *Croton* y *Acalypoha* son los más ricos en especies; *Croton masonii* y *Euphorbia anthonyi* están restringidas a la isla Socorro en el archipiélago de Revillagigedo. Otras ocho especies son endémicas a nivel regional. Varias especies tienen valor alimenticio, propiedades curativas, artesanales, materias



160

Estrategia para la Conservación y el Uso Sustentable  
de la Biodiversidad del Estado de Colima



Café arábico (*Coffea arabica*)  
Fotografía: Hernando Rivera



primas de uso industrial y medicinal. Existe poca información que determine el estado de conservación en la entidad, de manera que no se consideran en programas de conservación y reforestación (Steinmann y Ramírez-Amezcuca 2016).

### Rubiaceae

Las rubiáceas son plantas cosmopolitas; de esta familia hay en el estado 29 géneros, 60 especies y 4 unidades infraespecíficas. Tan solo la RBSM tiene seis géneros y ocho especies. Ocho géneros concentran 40 especies, destacan *Randia* (10 especies), *Bouvardia* (7), *Crusea* (7), *Borreria* (5). El ciguapate (*Arachnotrix manantlanensis*) es de distribución muy restringida, sólo ha sido colectada en el municipio de Minatitlán y en dos o tres municipios de Jalisco. Cuatro de las siete especies endémicas correspondientes al género *Bouvardia* que se registran en la entidad, se distribuyen únicamente en la Sierra Madre del Sur. Por otra parte, la *Borreria* nesiotica es endémica sólo para Baja California y la isla Socorro. Muchas de las especies de este grupo tienen amplios usos. En Colima se cultivan cafetales de *Coffea arabica* y *C. canephora*, que aportan en 4% a la producción nacional de café (Cuevas-Guzmán *et al.* 2016).

### Sapindaceae

La entidad cuenta con 46 especies pertenecientes a 31 géneros y seis familias, siendo Sapindaceae la de mayor riqueza con 13 especies en ocho géneros y Anacardiaceae con 11 en nueve géneros; sólo 15 especies son endémicas de la región. La mayoría de las sapindales son comestibles y algunas se consideran medicinales. Por su parte, el amargoso (*Astronium graveolens*) y el

árbol santo (*Guaiacum coulteri*) son especies protegidas por la NOM-059-SEMARNAT-2010 con las categorías de Amenazada y bajo Protección Especial respectivamente. Además, en el Apéndice II del CITES se encuentran la caoba (*Swietenia humilis*) y el palo santo (*G. coulteri*). Finalmente, como especies indicadoras de disturbios ambientales están la jarilla (*Dodonaea viscosa*) y el palo zorrillo (*Ptelea trifoliata*; Ramírez-Delgadillo *et al.* 2016).

### Burseraceae

Se presentan 20 especies, árboles y algunos arbustos deciduos, en dos grupos: los cuajotes con 11 especies (Sección *Bursera*), que poseen una corteza papirácea y los copales (Sección *Bullockia*) con tronco grisáceo. *B. macvaughiana* está restringida al estado y áreas adyacentes de Jalisco. Se desarrollan en condiciones ambientales secas, como las llanuras de Tecomán. De las especies de burseras *B. bipinnata* y *B. copallifera* se aprovechan las resinas (llamados incienso o mirra). *B. citronella* es aprovechada por su aceite aromático (Medina-Lemos 2016).

### Moraceae

Se reportan seis géneros que incluyen 20 especies, 13 del género *Ficus*, lo cual equivale a un poco más de la mitad de la encontrada en Chiapas, Oaxaca o Veracruz y es similar a la de Jalisco y Michoacán. Sin embargo, no existen suficientes estudios que determinen la riqueza exacta de las moráceas a nivel estatal. El bosque tropical caducifolio contiene 12 especies, seguido por el subcaducifolio con 10. En los bosques de galería y mesófilo de montaña o subcaducifolio son frecuentes individuos de gran porte como el ramón (*Brosimum alicastrum*). En cuanto a sus

usos, hay especies con frutos comestibles y otras forrajeras o con fines maderables (*B. alicastrum*, *Maclura tinctoria* o *Ficus* spp.). De la higuera blanca (*Ficus insípida*) se obtiene el látex antihelmíntico y de *F. petiolaris* se obtiene el papel amate. Las moráceas son comunes en áreas urbanas (*Ficus benjamina*, *F. microcarpa* o *F. elastica*), sin embargo, al ser especies introducidas, ocasionan daños a instalaciones eléctricas e infraestructura. Se insiste en el uso de la flora arbórea nativa, como *F. petiolaris*, pero no existe una evaluación de esta familia en el estado bajo criterios de la Lista Roja (IUCN). Al estar mejor distribuidas en el bosque tropical caducifolio es un ecosistema prioritario para su conservación (Ibarra-Manríquez y Cornejo-Tenorio 2016).

## Fauna

Si bien es necesario realizar trabajos de inventario y monitoreo de especies en la entidad, se sabe que la riqueza de especies de fauna es diversa tanto en los grupos de invertebrados como en los vertebrados. Tal diversidad está estrechamente ligada a los diferentes ecosistemas que se presentan en el estado y a la confluencia que tienen con los corredores biológicos en los que se encuentra inserto, así como por su fuerte influencia marina.

## Invertebrados

### Mollusca

En el litoral colimense se han descrito 432 especies, distribuidas en cinco clases y 95 familias, principalmente son formas macrobénticas, y representan 14.5% de los moluscos en el pacífico tropical y 1% del mundial. La laguna de Cuyutlán cuenta con 66 especies, por su parte las bahías

de Santiago y Manzanillo registran 83 especies de gasterópodos. Una especie clave en estudios de contaminación es el ostión de roca (*Crassostrea iridescens*), usada para evaluar concentraciones de plomo, cadmio, mercurio y arsénico. En la NOM-059-SEMARNAT-2010 se incluyen tres especies de moluscos marinos: caracol gorrito (*Crucibulum scutellatum*), madreperla (*Pinctada mazatlanica*) y caracol de tinta (*Plicopurpura pansa*), ésta es endémica de México. Un caso especial de diversidad de moluscos marinos lo constituyen las islas de Revillagigedo con 222 especies, de las cuales *Chromodoris socorroensis* es endémica.

De los moluscos continentales, a la fecha se identificaron 28 especies y dos subespecies, incluidas en 16 géneros. La mayoría son macromoluscos y tres géneros demicromoluscos: *Miradiscops*, *Thysanophora* y *Gastrocopta*. Los moluscos dulceacuícolas se ubican en tres familias, *Hydrobiidae*, *Physidae* y *Planorbidae*. En las islas Socorro y Clarión existen 15 especies ubicadas en 13 géneros y 10 familias; seis de ellas no se comparten con la región continental y en su mayoría son micromoluscos (Ríos-Jara *et al.* 2016 y Naranjo-García 2016).

### Echinodermata

El phylum de los erizos y estrellas está representado por 60 especies (15 Asteroidea, 14 Ophiuroidea, 13 Echinoidea, y 18 Holothuroidea), distribuidas en 40 géneros, 28 familias, y 12 órdenes. El archipiélago Revillagigedo tiene 75% de la diversidad para la zona continental colimense con 45 especies, el erizo (*Echinometra oblonga*) es restringida al archipiélago. El pepino de mar (*Holothuroidea*) es un recurso pesquero con valor alimenticio en países





asiáticos y se usa para elaborar productos farmacéuticos. Actualmente, se investiga el papel de las “holoturinas” extraídas del pepino y su efecto en la salud humana. La NOM-059-SEMARNAT-2010 incluyó al pepino de mar (*Isostichopus fuscus*) en la categoría En Peligro de Extinción y está incluida en el CITES, pero no existen datos para aseverar cuál es el estado de su población en Colima (Solís-Marín *et al.* 2016).

### Acaridae

Colima posee una biodiversidad importante de fauna cavernícola y edáfica representada en la familia Acaridae y la subclase Collembola, pero los estudios deben profundizar aún más para contar con un inventario completo. *Proterorhagia oztotloica* es una especie reportada como endémica tanto al nivel género como especie y que puede tratarse de un taxón relictual (Palacios-Vargas *et al.* 2016). Se han citado 60 especies de ácaros en la entidad, comprendidas en 33 familias y 44 géneros, de las cuales varias son de la isla Socorro y una en particular de grutas. Mientras que de los colémbolos sólo se conocen 10 familias, 20 géneros y 37 especies.

### Odonata

En cuanto a las libélulas, se reportan 91 especies, calculando una densidad de 1.95 especies/km<sup>2</sup>, lo que coloca a Colima en el primer lugar de los seis estados con mayor abundancia de este orden. *Remartinia secreta*, *Coryphaeschna apeora* (Aeshnidae) y *Planiplax sanguiventris* y *Tauriphila argo* (Libellulidae), se registran por primera vez para la vertiente del Pacífico mexicano. Son especies que depredan mosquitos y otros insectos que pueden ser vectores de enfermedades

humanas, sin embargo, se requiere mayor investigación sobre este grupo en el estado (González-Soriano *et al.* 2016).

### Apoidea

Respecto a las abejas nativas, se reconocen 100 especies de cinco familias y 63 géneros. La familia Apidae es la más numerosa con 28 géneros y 52 especies, seguida de Halictidae con 12 géneros y 20 especies y Megachilidae con 11 géneros y dos especies. El género *Xylopa* es el más conocido con 11 especies. Por su conducta se reconocen los grupos: a) solitarias, con 59 especies, casi todas de las familias Colletidae y Andrenidae, b) sociales, comprende a las familias Apidae y Halictidae, y c) cleptoparásitas, que utilizan nidos y alimentos de otras especies para sus crías. El bosque tropical caducifolio alberga la mayor diversidad seguido de los pastizales, pero en el bosque mesófilo de montaña, coníferas y encinos se encuentran especies endémicas como *Melipona colimana* y *Plebeia manentlensis*. Por su función polinizadora es muy importante la investigación y conservación de este grupo (Ayala 2016).

### Coleópteros

En el estado los coleópteros de la superfamilia Elateroidea, depredadores de otros insectos o fitófagos, están representados por 17 especies y tres subfamilias. Para la familia Cerambycidae, se reportan 63 especies, distribuidos en 41 géneros, 19 tribus y cinco subfamilias, que se han registrado preponderantemente en el bosque tropical caducifolio. La subfamilia con mayor número de especies es *Cerambycinae* con 39 especies, seguida de *Lamiinae* con 21 y *Parandrinae*, *Prioninae* y *Lepturinae* con una. Son 56 especies continentales y siete de ellas sólo

164

Estrategia para la Conservación y el Uso Sustentable  
de la Biodiversidad del Estado de Colima



Abeja endémica de Colima (*Melipona colimana*)  
Fotografía: Hernando Rivera



se distribuyen en las islas Revillagigedo, éstas se consideran endémicas del mismo. Como adultos son fitófagos al igual que las larvas y son organismos vitales en las cadenas tróficas. Además hay un grupo que se alimenta de flores y cumplen una función polinizadora (Noguera 2016 y García-Real *et al.* 2016).

### Lepidoptera

Las mariposas diurnas contienen el suborden Rhopalocera, compuesto de las superfamilias Hesperioideae y Papilionoidea. Los ropalóceros de Colima registran cinco familias con 544 especies de las 1 749 reportadas para México, que corresponden al 31.1% nacional y 2.8% mundial, considerando la superficie estatal estos son porcentajes elevados. Dos especies son endémicas a Colima: *Zobera albopunctata* y *Urbanus* sp. Así también, es importante la presencia de *Baronia brevicornis*, papiliónido de distribución exclusiva en bosques tropicales caducifolios sobre la vertiente del pacífico mexicano.

En cuanto a los lepidópteros nocturnos (polillas) se ha estudiado a profundidad la familia Arctiidae, ya que muchas de sus especies son plagas agrícolas (como *Estigmene acrea*) y forestales (géneros *Halysidota* y *Lophocampa*), aunque también algunas especies son polinizadoras. Por otro lado, de las 719 especies presentes en México, sólo se encontraron 53 en Colima (Hernández-Baz 2016). La familia Sphingidae está constituida por 54 especies de 20 géneros, lo cual representa el 29% del total de especies para México. Existe un claro gradiente de mayor diversidad hacia el norte y menor hacia la costa. En el estado se reconocen cinco especies consideradas plagas agrícolas: chupamirto de la yuca

(*Erinnyis ello*), el gusano de cuerno del maíz (*Hyles lineata*), el gusano de cuerno del jitomate (*Manduca quinquemaculata*) y el gusano de cuerno del tabaco (*M. sexta*). Dos especies están restringidas al archipiélago de Revillagigedo, *Erinnyis obscura socorroensis* y *Perigonia lusca continua*, ambas en peligro por la introducción de especies exóticas y destrucción del hábitat. La familia Saturniidae está bien representada en las selvas bajas de la entidad por las subfamilias Arsenurinae y Ceratocampinae. Cinco de las nueve subfamilias de Saturniidae se encuentran en el país y cuatro de estas Colima (Arsenurinae, Ceratocampinae, Hemileucinae, Saturniinae) con 44 especies y 18 géneros, 23% de la riqueza total de México (Balcázar-Lara 2016).

### Vertebrados

#### Ictiofauna marina

Colima posee 420 especies de peces, agrupados en 250 géneros, 94 familias, 26 órdenes y dos clases: Chondrichthyes representada por los elasmobranquios (tiburones y rayas) y Holocephali, otros peces cartilaginosos. La segunda clase se conforma por los peces teleósteos y comprende 88% de las especies en el litoral colimense, compuesta de 20 órdenes, 78 familias, 221 géneros y 370 especies.

Predominan los órdenes de Perciformes (42 familias, 131 géneros y 217 especies), con las familias Carangidae, Serranidae, Haemulidae, Labridae, Pomacentridae y Scianidae entre las más numerosas en especies. Una alta proporción de formas endémicas del Pacífico Oriental Tropical se encuentran en el litoral de Colima y archipiélago Revillagigedo (68% y

56%, respectivamente), inclusive se han encontrado taxones por primera ocasión como *Harriota releighiana* (Rhinochimaeridae) e *Hydrolagus macropthalmus*, esta última reportada sólo en Chile y Perú (González-Acosta *et al.* 2016).

La diversidad de peces arrecifales en la entidad es de 94 especies, ubicadas en 35 familias; las más representativas son Labridae con nueve especies, Pomacentridae con siete y Lutjanidae con cinco. Se reportan nueve especies no exclusivas de la región, es el caso de la raya redonda (*Urotrigon rogersi*), la morena de pecas blancas (*Muraena argus*), la anguila serpiente manchada (*Myrichthys tigrinus*), entre otras; la conabio reconoce a la zona de Punta Carrizales por su rica biodiversidad. Por otro lado, el arrecife denominado “la Boquita” ha sido deteriorado por actividad turística y el crecimiento urbano de Manzanillo. Los proyectos industriales y ampliaciones portuarias están afectando los ecosistemas rocosos y de arrecife (Chávez-Comparan *et al.* 2016).

### Ichtiofauna continental

Se reconocen 67 especies de peces continentales, predominando los marino-estuarinos (28.6%); para los dulceacuícolas se registran 13 órdenes, 29 familias, 51 géneros y 67 especies. La Goodeidae es la familia más abundante, con nueve especies, seguida de los Carangidos con seis, Gobiidae con cinco, Gerreidae, Eleotridae y Poeciliidae con cuatro. La distribución de peces continentales sigue un patrón biogeográfico: las de origen neártico hacia la parte norte del estado (familias Cyprinidae, Catostomidae e Ictaluridae) y en la parte sur y centro las de origen neotropical (Poeciliidae,

Characidae y Cichlidae). Las especies endémicas son exclusivas del Eje Volcánico Transversal y son de la familia Goodeidae; el Río Armería es el de mayor riqueza (20 especies), mientras que Marabasco y Coahuayana tienen cinco y seis, respectivamente. En la NOM-059-SEMARNAT-2010 se encuentran *Illyodon xantusi*, *Allodontichthys hubbsi*, *Allodontichthys tamazulae* y *Allodontichthys zonistius*. Como especies endémicas se reportan *Algansea aphaea* y *Notropis boucardi*, aunque con dudas la segunda y extirpada del estado la primera (Espinoza-Pérez y Huidobro-Campos 2016).

### Reptilia y Amphibia

La herpetofauna de Colima ha sido poco estudiada; compilaciones recientes registran 148 especies en total, 114 de reptiles y 34 de anfibios (13% de la nacional). Se incluyen en tres órdenes, 23 familias y 71 géneros de reptiles y 3 órdenes, nueve familias y 22 géneros de anfibios. En la entidad, las familias más numerosas de reptiles son la Colubridae (47 especies), Phrynosomatidae (14), Viperidae (siete) y Teiidae (seis). En cuanto a los anfibios se cuenta a Hylidae (11 especies), Brachycephalidae (ocho), Bufonidae (cinco) y Ranidae (cuatro) como las mejor representadas.

Exclusivas del estado se reportan dos lagartijas, *Urosaurus auricularis* y *U. clarionensis*, y una serpiente, *Masticophis anthony*, todas en el archipiélago Revillagigedo. Los reptiles y anfibios controlan plagas de insectos, y son excelentes bioindicadores. El cocodrilo de río (*Crocodylus acutus*) es importante en la industria peletera y, por su parte, la iguana verde (Iguana iguana) y el garrobo (*Ctenosaura pectinata*) lo son para el consumo humano. En la NOM-059-SEMARNAT-2010 se incluyen 11 anfibios







Cocodrilo de río (*Crocodylus acutus*)  
Fotografía: Hernando Rivera



Puma (*Puma concolor*)  
Fotografía: Hernando Rivera

y 53 especies de reptiles, con excepción de la tortuga golfina (*Lepidochelys olivacea*); no se tiene conocimiento adecuado de los parámetros poblacionales de estas especies. *Chelonia agassizi* y *Dermochelys coriacea* han visto disminuidas sus poblaciones de reproductores y se reportan nuevos registros de *C. acutus* en Cuyutlán, Amela y Alcu zahue (García *et al.* 2016).

### Aves

En cuanto a la avifauna, Colima alberga una considerable riqueza, estimándose entre 472 y 483 especies, lo que representa el 43% de las 1 096 registradas en el país. Tal diversidad se debe a la ubicación geográfica y la variedad de suelos, altitudes y climas, mismos que dictan la distribución de la vegetación. Además, se reporta un alto endemismo de aves (43 restringidas al país), casi la mitad de lo registrado en México. El territorio estatal se encuentra dentro de la ruta migratoria de muchas especies que llegan de Norte América, lo que incrementa la diversidad ornitofaunística. Se reportan 65 especies en categorías de riesgo y las causas principales de amenaza a la sobrevivencia de las aves incluyen la deforestación para cambios de uso de suelo (agricultura, ganadería, urbanización), la contaminación, los incendios y tala ilegal, seguidas por el comercio ilegal, como es el caso de especies pertenecientes a la familia Psittacidae (*Amazona oratrix* y *A. autumnalis*; Vega-Rivera *et al.* 2016).

### Mamíferos

El estado posee una diversidad de 129 especies de mamíferos, lo que la ubica dentro del área con mayor diversidad de mamíferos junto a Nayarit, Jalisco y

Michoacán. Ocho géneros y 31 especies son endémicos, además del hormiguero de collar (*Tamandua mexicana hesperia*) que es endémica al nivel de subespecie. Un grupo muestreado y estudiado a profundidad es el de los murciélagos, representado por 66 especies, seguido del orden Rodentia con 34 especies y el orden Carnívora con 17 especies. Para Colima, el mayor número de especies de mamíferos se encuentran en el bosque tropical caducifolio. La NOM-059-SEMARNAT-2010, incluye 22 especies en alguna categoría de riesgo, nueve de ellas endémicas, entre las que destacan: *T. mexicana hesperia*, el ocelote (*Leopardus pardalis*), el margay (*L. wiedii*) el jaguar (*Panthera onca*) la musaraña (*Megasorex gigas*), el yaguarundi (*Puma yagouarundi*), la nutria de río (*Lontra longicaulis*) y el zorrillo pigmeo (*Spilogale pygmaea*), además de dos roedores y nueve murciélagos (Sánchez-Hernández *et al.* 2016).

Los mamíferos tienen gran importancia en las redes tróficas, algunos de ellos son controladores naturales de plagas de insectos, polinizadores, etc. Enfrentan fuertes amenazas por la pérdida y fragmentación de hábitat, son necesarios trabajos de investigación y conservación de estas especies. Las ANP hasta ahora decretadas son insuficientes para la protección de este grupo, sobre todo a especies de gran tamaño y las endémicas. (Sánchez-Hernández *et al.* 2016).

Esta carencia de conocimiento repercute en la falta de oportunidades para mejorar los sistemas de producción agropecuaria y forestal de una manera sustentable (Lemus-Juárez 2016).



## Diversidad genética

Para el estado son pocos los estudios en poblaciones silvestres, sólo se han realizado sobre diversidad morfológica y citogenética para el camote del cerro (*Dioscorea remotiflora*), que se en la que se localizó una variedad (*D. remotiflora var. masculata*). También se ha estudiado el chan (*Hyptis suaveolens*), del que se han descrito tres formas. Por su parte, integrándose a un banco de germoplasma, la pitahaya (*Hylocereus spp.*) ha identificado tres especies y el pitayo (*Stenocereus queretaroensis*) reporta diferencias genéticas al nivel de estacionalidad de maduración. Estas especies se cultivan principalmente en Piscila, Acatitlán, Guásimas y Los Ortices.

Sin ser genéticos, en Colima existen muchos estudios con carácter etnobotánico que

permiten diferenciar formas silvestres de criollas, como son maíces, sorgo, guayaba, arrayán entre otros. Se consideran también las llamadas especias (como orégano y epazote) y ornamentales (nochebuena y orquídeas). Hay muchos ecotipos de plantas y animales en Colima (coco, mango, cítricos, ganado bovino) pero su caracterización genética es incipiente y más aún el efecto que han tenido en poblaciones silvestres. La falta de estudios y el deterioro o amenaza de muchas especies ha sido un obstáculo para conocer la situación genética de especies nativas como el cacao, chile silvestre, palo brasil; en fauna, el perro colimote o los grandes felinos por mencionar algunos.



Maíz criollo  
Fotografía: IMADES



170

Estrategia para la Conservación y el Uso Sustentable  
de la Biodiversidad del Estado de Colima



Actividad pesquera  
Fotografía: Hernando Rivera



## Usos de la biodiversidad

Por la gran variedad de ecosistemas y agroecosistemas en Colima, existe un amplio uso de su biodiversidad, destacándose las actividades acuícola y pesquera, la cacería, plantas melíferas para la apicultura, recursos forestales no maderables y finalmente, como uso no extractivo, el pago por servicios ambientales. Todos estos usos están sujetos a mejoras repercutan en la sostenibilidad de la biodiversidad y las propias actividades.

### Acuicultura y pesca

Desde los años 70 se ha incrementado el cultivo de tilapias (*Oreochromis* spp.) y de camarón (*Litopenaeus vannamei*), 41 y 37%, respectivamente. En menor cantidad se cultiva el bagre (*Ictalurus punctatus*) y existe una granja de rana (*Rana catesbeiana*). Las zonas productoras de estas especies se ubican en Coquimatlán (tilapia) y el valle de Tecomán (camarón). En la actualidad, la actividad acuícola no garantiza la calidad sanitaria de sus productos por la falta de control de la depredación de aves, mal uso de técnicas de cultivo, irregularidades administrativas, bajo mantenimiento de instalaciones y la necesidad de apoyo gubernamental. Es imperante aprovechar el potencial productivo de otras especies como huachinango (*Lutjanus peru*), lenguado (*Paralichthys californicus* e *Hippoglossina stomata*), dorado (*Coryphaena hippurus*), ostión (*Crassostrea iridiscens* y *C. gigas*), mejillón (*Mytilus* sp.), jaiba (*Callinectes acutus*) y langostino de río (*Macrobrachium americanum* y *M. tenellum*) entre otros. Asimismo, la captura pesquera ha tenido fluctuaciones en la producción y tendencia

decreciente debida a factores ambientales y en cierta medida a la sobrepesca. La mayor parte de los sistemas lagunares en Colima, incluida la laguna de Cuyutlán sufren degradación por la falta de aporte natural de agua, acoplado a una continua contaminación antropogénica, erosión y obras hidráulicas que impiden el flujo de agua y por ende ha llevado a la reducción de la captura pesquera (Patiño y Espino 2016).

Sin embargo, si se subsana la problemática ambiental y se cumple con la normativa existente, como el cumplimiento de vedas, la actividad pesquera en el estado tiene una amplia oportunidad de desarrollo. Para ello, es necesario no sólo enfocar el esfuerzo pesquero en ciertos lugares, como la laguna de Cuyutlán, sino también expandirlo hacia la extensión total del litoral, el mar continental y la superficie de las lagunas costeras. Entre las opciones de mejora está la posibilidad de implementar un programa de industrialización y comercialización que proporcione un valor agregado a los productos pesqueros mediante un procesamiento de calidad que permita colocarlos en mercados más competitivos, además de obtener diversos productos de alto valor comercial. La progresiva demanda de productos acuícolas demanda que este sector debe desarrollarse eficientemente en el estado (Patiño y Espino 2016).

### Aprovechamiento de la fauna silvestre en la región de Cerro Grande

La Reserva de la Biósfera Sierra de Manantlán tiene una porción dentro del territorio colimense y ha sido ampliamente estudiada, se tiene documentada gran parte de su biodiversidad y de los usos y amenazas a los que está sujeta.

Cerro Grande forma parte de dicha ANP, sin embargo, existen diversas presiones que ponen en riesgo a la biodiversidad, entre ellas los monocultivos, actividad ganadera, la cacería no regulada, aunada a la precaria situación de los pobladores. También existen retos en la gestión del territorio, esto por la incertidumbre en la delimitación de los terrenos comunitarios y desconocimiento de la legislación aplicable a la biodiversidad, así como de la posibilidad de diversificar los usos de los recursos y recuperar técnicas tradicionales que se han perdido. Por otro lado, en un trabajo de investigación sobre los usos de la fauna (cuadro 9), los

cazadores tradicionales mencionan que en las dos últimas décadas 11 de 18 especies han visto disminuidas sus poblaciones: ardilla (*Sciurus sp.*), armadillo (*Dasytus novemcinctus*), conejo (*Sylvilagus brasiliensis*), gallinita (*Dendrortyx macroura*), tigrillo (*Leopardus wiedii*) y paloma (*Columba fasciata*). Mientras que otras especies han aumentado sus poblaciones: zorra (*Urocyon cinereoargenteus*), zorrillo (*Conepatus mesoleucus*), leoncillo (*Felis yagouaroundi*), coyote (*Canis latrans*), jabalí (*Pecari tajacu*), tejón (*Nasua narica*) y venado (*Odocoileus virginianus*; Sánchez *et al.* 2016).

**Cuadro 9.** Usos de la fauna silvestre en Cerro Grande.

Nombre	Especie	Usos				
		Alimento	Medicina	Mascota	Ornato	No informó
Ardilla	<i>Sciurus sp.</i>	69.2	0	3.8	0	26.9
Armadillo	<i>Dasytus novemcinctus</i>	56.9	3.8	0	0	42.3
Codorniz	<i>Lophortyx douglasii</i>	53.8	0	0	0	46.2
Conejo	<i>Sylvilagus brasiliensis</i>	30.8	0	0	0	69.2
Choncho	<i>Crax rubra</i>	30.8	0	0	0	69.2
Gallinita	<i>Dendrortyx macroura</i>	61.5	0	0	0	38.5
Jabalí	<i>Pecari tajacu</i>	61.5	0	0	0	38.5
Techalote	<i>Sciurus aureogaster</i>	3.3	0	0	0	88.5
Tejón	<i>Nasua narica</i>	19.2	0	0	0	96.2
Tlacuache	<i>Didelphis virginianus</i>	19.2	0	0	0	80.8
Venado	<i>Odocoileus virginianus</i>	88.5	0	3.8	0	7.7
Zorra	<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	3.8	0	0	3.8	92.3

Fuente: Tomado de Sánchez *et al.*, 2016, Patiño-Barragán y Espino-Barr 2016.



### Actividad melíferas y plantas con importancia apícola en el estado de Colima.

La producción de miel de abeja destaca como fuente de ingresos y Colima se ubica en la región apícola del Pacífico donde se extienden grandes zonas de bosques tropicales caducifolios y subcaducifolios, matorral espinoso, vegetación sabanoide y vegetación halófito y áreas de cultivo en donde las abejas encuentran néctar y polen. Dentro de estos ecosistemas, 311 especies de plantas se han inventariado como útiles para las abejas, mayormente árboles, y se han identificado dos regiones melíferas respecto a los tipos de vegetación; la Región I, que abarca todos los bosques tropicales que da una miel de color claro, y la Región II, con vegetación costera y campos agrícolas con una miel oscura y de excelente calidad.

Las mejores temporadas de floración melífera se sitúan al principio de la época de secas (octubre a noviembre) y en marzo. Este conocimiento permite el manejo óptimo de los apiarios; dependiendo la región melífera se puede optar por la apicultura trashumante, desplazando de manera vertical los apiarios para aprovechar los diferentes tiempos de floraciones y así multiplicar las cosechas. La apicultura en el estado está sujeta a un control jurídico con la Ley de Apicultura para el estado de Colima y hasta la fecha ha tenido buenos resultados sobre la organización de productores de miel, el manejo del recurso apícola y el incremento de la producción (Santana-Michel *et al.* 2016).

### Recursos forestales no maderables de Cerro Grande Colima-Jalisco

Colima posee una alta biodiversidad vegetal que provee de materia prima para los bienes básicos e ingresos económicos de los campesinos asentados en la región. En este sentido resaltan los recursos forestales no maderables (RFNM) que tienen un amplio rango de productos derivados de especies forestales como principios activos, medicamentos, resinas, colorantes, gomas, fibras, aceites, frutos y semillas e innumerables servicios ambientales que contribuyen al bienestar de toda la población (Cevallos *et al.* 2016).

En Cerro Grande, los pobladores aprovechan más de 150 especies de plantas (cuadro 10), muchas de las cuales son reguladas por diversos instrumentos vigentes en términos de aprovechamiento, transporte y almacenamiento. Así mismo, cada ejido ha establecido acuerdos internos para regular el acceso a ese recurso o se paga una cuota por extracción. Por ejemplo, en el caso de la tila (*Ternstroemia lineata subsp. lineata*), como son mujeres sin derechos de propiedad de tierra, pueden recolectarla libremente; los campesinos pueden optimizar las cosechas y no dañar las plantas o reducir sus poblaciones.

Como mecanismo de manejo han implementado rotaciones de cosecha para el paixtle y para la tila, una poda razonable, con la cual se provoca un rebrote vigoroso del árbol. Estas prácticas hacen que el aprovechamiento sea sustentable porque mantiene el recurso abundante. Sin embargo, hay importantes retos y oportunidades en el uso de este tipo de recursos.

**Cuadro 10.** Recursos forestales no maderables comercializados en Cerro Grande.

Nombre científico	Nombre común	Parte usada	Usos y/o productos generados
<i>Crataegus pubescens</i>	Tejocote, Manzanillo	Fruto	Comestible: se usa el fruto fresco para la elaboración de ponches y mermeladas
<i>Muhlenbergia macroura</i>	Soromuta, Zacatón	Macollas	Construcción (techos de casas)
<i>Oatea acuminata</i>	Otate	Tallo	Cestería (canastas pizcadoras y chiquihuites), agricultura (espalderas de cultivos), construcción (techos, paneles y cercos), e instrumentos (mangos de escobas)
<i>Quercus laurina</i>	Encino chilillo	Ramas y frutos	Carbón, comestible, medicinal, forraje y combustible
<i>Quercus obtusata</i>	Roble	Ramas y fruto	Carbón, comestible, forrajero y combustible
<i>Quercus rugosa</i>	Avellano	Ramas y fruto	Carbón, leña, construcción, comestible y forrajero
<i>Quercus scytophylla</i>	Roble negro	Ramas, fruto y corteza	Carbón y forrajero (alimento de cerdos), medicinal (infusión como remedio para problemas de la sangre)
<i>Rubus adenotrichos</i>	Zarzamora	Fruto	Comestible (ponches, agua fresca y mermeladas)
<i>Rubus pringlei</i>	Zarzamora	Fruto	Comestible (ponches, agua fresca y mermeladas)
<i>Smilax moranensis</i>	Asierrilla	Cogollo	Comestible (como verdura como quelite)
<i>Ternstroemia lineata subsp. lineata</i>	Flor de Tila, jazmincillo o trompillo	Fruto	Medicinal: infusión relajante
<i>Tillandsia usneoides</i>	Paixtle, heno	Toda la planta	Mágico religioso (adornos en los nacimientos), y medicinal (infusión para problemas estomacales)

Fuente: Tomado de Cevallos et al. 2016.





### **Pago por servicios ambientales**

Este importante instrumento de conservación se ha aplicado en el estado como parte de los emprendimientos hacia la valoración de los servicios ambientales, donde han surgido iniciativas basadas en compensaciones económicas o monetarias. En este sentido, desde el 2003 y 2004 Colima ha implementado el Programa de PSA y el Programa para Desarrollar el Mercado de Servicios Ambientales por Captura de Carbono y los Derivados de la Biodiversidad y para Fomento del Establecimiento y Mejoramiento de Sistemas Agroforestales (PSA-CABSA), promovidos por la CONAFOR.

Las áreas beneficiadas se encuentran localizadas en las regiones del volcán de Colima, Cerro Grande y otras áreas contiguas a Minatitlán, donde se estima que viven 3 mil habitantes. Debido a que la población dentro de la RBSM no puede hacer uso de los recursos están expuestos a una alta marginación, por lo que se ha propuesto un mecanismo compensatorio local de PSA hidráulico, a través de un fideicomiso mixto con la participación de

instituciones locales, federales y de centros educativos. La recaudación se destinaría a mejorar las condiciones de vida de la población rural objetivo, a través de líneas de acción definidas y autorizadas por un Comité Técnico, las cuales se basan en las amenazas identificadas en Cerro Grande como: manejo y conservación del bosque, diseño de alternativas productivas sustentables, mejoramiento del hábitat familiar o de los centros de población, fortalecimiento institucional y soporte público y conciencia ciudadana.

### **Aprovechamiento forestal**

Esta actividad se lleva a cabo principalmente de las especies de cedro y pino, cuyas cifras de aprovechamiento al 2017 son de 7 623; se extraen principalmente de los municipios de Cuauhtémoc y Comala. En cuanto a Manzanillo, además de cedro, se aprovechan especies tropicales como la parota, la rosa morada y primavera, lo que representa una importante presión para estos recursos (Graf *et al.* 2016).

## Amenazas a la biodiversidad

El crecimiento poblacional y urbano aunado a la demanda de mayores recursos de la naturaleza han inducido la sobreexplotación de los recursos naturales, afectando a todos los ecosistemas, en suma con la acuicultura, el tráfico ilegal de especies, la fragmentación y la pérdida de cobertura vegetal, hábitats y especies por los cambios de uso del suelo, la deforestación, la contaminación y el cambio climático que son los grandes factores del deterioro ambiental.

### Pesca y acuicultura

Estas actividades enfrentan importantes retos como la correcta e irrestricta aplicación de la legislación aplicable, la regularización de granjas, el acceso a mayor número de pobladores para beneficiarse de la actividad, el permitir que las poblaciones de fauna explotada se recupere y, al mismo tiempo, se aprovechen otras especies que no han sido valoradas. Lo anterior sin dejar de lado la necesidad de aplicar las técnicas adecuadas de pesca y cultivo, así como a las normas de sanidad y prevención de enfermedades son los grandes rubros en los que se debe trabajar en el estado en esta materia (Patiño-Barragán y Espino-Barr 2016, Andrade-Tinoco 2016).

### Cambio de uso del suelo

La entidad ha mostrado el detrimento en su cobertura vegetal. Entre los factores causantes se encuentran la tasa de deforestación superior a la nacional (0.58% vs. 0.43%), el cambio de

uso del suelo (cus) de áreas forestales hacia actividades agrícolas (62%), la inducción de pastos para ganadería (34%) y los asentamientos humanos (1.4%). Destaca el cus para actividades mineras en las cercanías de Manzanillo, sobre todo en la cuenca Chacala-Purificación. Por su parte, en las cuencas de Armería y Coahuayana destaca la actividad agrícola como promotora de áreas deforestadas, seguida por la actividad pecuaria.

En general, la vegetación original derivó hacia ecosistemas secundarios en el período 1976-2000, los cuales poseen una menor biodiversidad. Es notorio el incremento de usos de suelo destinados para algún tipo de actividad productiva, en detrimento de los tipos de vegetación naturales. No se ha cuantificado, fehacientemente, a una escala espacial propicia, la condición de la biodiversidad por tipo de vegetación intervenida o alterada. Se cuenta sólo con los datos aportados por los Inventarios del Inegi sobre vegetación y usos del suelo, pero es evidente la necesidad de frenar esta pérdida de ecosistemas para mantener a la biodiversidad que ahí habita. Por otra parte, las presiones en los ecosistemas de Colima muestran que hay una tendencia de disminución de la superficie de selva conservada por el incremento de áreas agrícolas y pastizales (4.1% y 2.8% respectivamente).

Además de esto, las plagas, el pastoreo y la frecuencia de incendios comprometen la salud de la biodiversidad. El número de incendios se ha incrementado, alterando y reduciendo la cobertura forestal en el estado. En el apartado de plagas, la termita exótica





(*Coptotermes gestroi*) y el hongo de la tinta del castaño (*Phytophthora cinnamomi*) han ocasionado severos daños en las poblaciones naturales de plantas, especialmente en encinares. Aún así, no se conocen los efectos sobre la diversidad local, sobre todo los de pérdida de la diversidad genética. Ante este panorama, es recomendable implementar acciones cuyo efecto a mediano o largo plazo detengan el impacto que genera la eliminación de la cobertura forestal.

Para los bosques mesófilos y manglares de la entidad las actividades humanas constituyen la principal amenaza para su degradación. La contaminación y sobreexplotación de los recursos y especies, la falta de planificación de desarrollo urbano, agrícola y ganadero y factores antrópicos que modifican los procesos naturales han desplazado y reducido extensiones considerables; así como la alteración sustancial de la composición, estructura y función de ambos ecosistemas (Román-Guzmán *et al.* 2016).

#### **Efectos de los aportes de agua residual en la abundancia de especies fitoplanctónicas de las bahías de Santiago y Manzanillo.**

La bahía de Manzanillo experimenta una expansión demográfica impresionante con una tasa de crecimiento anual de 3.05%. La contaminación por materia orgánica presente en las aguas residuales vertidas son un problema permanente, no se cuenta con la infraestructura de una red de captación adecuada y plantas de tratamiento. Los compuestos vertidos al mar poseen grandes cantidades de nitrógeno, fósforo y carbono, además de la sílice continental. Estos al ser asimilados por el fitoplancton pueden inducir

grandes cambios en la composición comunitaria de carácter negativo.

Debido a ello, la eutrofización es un proceso que ha aparecido en las aguas costeras de Colima, produciendo un crecimiento algal nocivo o marea roja que produce una alta concentración de compuestos tóxicos y llega a afectar la actividad pesquera e inclusive a la salud humana en algunos casos. Se han detectado concentraciones de N, P y Si, a una distancia de 7.5 km mar adentro, de hasta 3.5 veces mayor a lo normal; dichos valores ocurrieron en la desembocadura del arroyo Salahua y cinco veces mayores hacia dentro del Puerto Interior. Este patrón del incremento de concentraciones de elementos contenidos en aguas residuales provenientes de escurrimientos continentales, se observaron también en la desembocadura del arroyo Santiago y laguna de Juluapan. En este sentido es necesario priorizar el ordenamiento urbano y promover la implementación de infraestructura para el tratamiento de aguas residuales con el objetivo de conservar la buena salud del ecosistema costero (Olivo *et al.* 2016).

#### **Afectaciones a los ecosistemas coralinos**

Colima posee 28 especies de coral identificadas en sus costas, sin embargo, la actividad antropogénica representa una amenaza ante la vulnerabilidad de las comunidades coralinas (Reyes-Bonilla *et al.* 2005). El exceso de sedimentos, producto de la deforestación en tierra, así como los contaminantes acarreados desde las zonas agrícolas, participan en gran medida en la desaparición de

178

Estrategia para la Conservación y el Uso Sustentable  
de la Biodiversidad del Estado de Colima



Bahía de Manzanillo  
Fotografía: Hernando Rivera



**Cuadro 11.** Indicadores moleculares del blanqueamiento según el umbral de decoloración. Cl-a = clorofila a; PC = pigmentos carotenoides.

Umbral	Distribución en Colima			
	La Boquita		Carrizales	
	Cl-a	PC	Cl-a	PC
Coral sano ( $\mu\text{g cm}^{-2}$ )	3.18	0.92	1.02	1.53
Coral semipálido ( $\mu\text{g cm}^{-2}$ )	3.16	0.71	1.76	2.00
Totalmente decolorado ( $\mu\text{g cm}^{-2}$ )	1.23	0.30	No encontrado	No encontrado

Fuente: Tomado de Liñán-Cabello *et al.* 2016.

estos frágiles ecosistemas arrecifales. En menor medida el turismo impacta en áreas como Carrizales y La Boquita a través de pisadas, anclaje, remoción de sedimentos y contacto directo (Liñán-Cabello *et al.* 2016).

En el caso del arrecife La Boquita, la ubicación de la infraestructura en la desembocadura de la laguna de Juluapan ocasiona la sepultura de una parte de este y aumento de sedimentos suspendidos, por ende la reducción de luz y fotosíntesis. Lo que lleva al incremento de la temperatura del mar y, aunado a ello, el blanqueamiento por la muerte de las algas simbióticas del coral (cuadro 11). La Boquita en particular, está sujeta a un alto estrés ambiental para el coral, lo que puede ocasionar efectos irreversibles sobre su productividad, adaptabilidad y capacidad de regeneración. En el arrecife Carrizales las causas estudiadas son las actividades pesqueras y el anclaje

de embarcaciones. Hace falta trabajar con el turismo y con los prestadores de servicios para proteger estos arrecifes, acciones de vigilancia y control deben ser instauradas por las autoridades estatales (Liñán-Cabello 2007).

### Protección y conservación de la tortuga marina en las costas de Colima

Las tortugas marinas y terrestres enfrentan diversas presiones como la alteración de la línea costera, la pérdida de su hábitat de anidación, el saqueo de sus nidos, la cacería para su carne, el comercio ilícito de su caparazón, pesca ilegal o accidental y la contaminación del mar. De las ocho especies marinas que existen, siete anidan en las costas mexicanas y la veda es total y permanente para estas especies. En Colima, la creación de campamentos tortugeros en 1986 ha sido vital para la protección, conservación, investigación y manejo de estas. Dos de esos

campamentos siguen activos con el apoyo de SEMARNAT y de diversas empresas colimenses preocupadas por la conservación de estas especies en peligro de extinción.

Se ha propuesto un nuevo santuario, con plan de manejo, en la zona de playa Boca de Apiza-estero El Tecuanillo, con 25 km de playas, ubicado en el municipio de Tecomán, donde anidan las tres especies de tortugas que existen en México: golfina (*Lepidochelys olivacea*), laúd (*Dermochelys coriacea*) y la prieta (*Chelonia agazzisi*), todas protegidas por la normatividad mexicana. La finalidad es proteger sitios de anidación, garantizar el manejo adecuado de nidos, huevos y crías para permitir el reclutamiento de juveniles y mantener las poblaciones saludables de las tres especies. Otro campamento es El Chupadero, con más de 15 años de actividad reportando en ese lapso 710 817 crías de tortuga liberadas (Estrada *et al.* 2016).

### Tráfico de flora y fauna silvestres

Se realizan esfuerzos permanentes para detener el tráfico de especies de flora y fauna silvestres y así cumplir con los convenios y marcos regulatorios nacionales e internacionales. Los resultados son positivos al ejecutar acciones de inspecciones a UMA, viveros, comercializadoras y colecciones particulares, asegurando eventualmente ejemplares con posesión ilegal. La coordinación entre la ciudadanía y las fuerzas de seguridad ha permitido recuperar ejemplares de fauna abandonados o que les es imposible mantener, a través de la entrega voluntaria de diversas especies. Algunas de ellas son el tigrillo (*Leopardus wiedii*) y la onza o jaguarundi (*Herpailurus yagouaroundi*), la iguana verde (Iguana iguana) y negra

(*Ctenosaura pectinata*), aguilillas y queleles (*Polyborus sp.*) y boas (*Boa constrictor*).

La participación de los tres niveles de gobierno y participación ciudadana también ha incidido en reducir el saqueo de los productos de tortuga marina, los viveros forestales no contienen ejemplares de procedencia ilegal y las UMA extensivas han sido útiles en la protección de la fauna. Sin embargo, deben implementarse más acciones formales y de seguimiento, como el marcaje de fauna y flora, además de ofrecer alternativas a los grupos marginales que se dedican al tráfico ilegal de vida silvestre.

### Combate al tráfico ilegal de psitácidos

Para combatir el tráfico ilegal de psitácidos (pericos, loros, cotorros y guacamayas), se han realizado operativos en los que participan la PROFEPA, Ministerios Públicos Federales (MPF), así como la Policía Estatal Municipal y otras organizaciones federales apoyando las acciones que se llevan a cabo en mercados, tianguis y comercios establecidos, lugares donde se ha detectado la posesión y comercialización de ejemplares de la familia Psittacidae incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, como el loro cabeza amarilla (*Amazona oratrix*), la cotorra cucha (*A. autumnalis*), los viejitos (*Pionus senilis*) y la cotorrita atolera (*Aratinga canicularis*), que inclusive son traficados fuera del estado.

La impartición de capacitaciones a elementos de la Dirección de Seguridad Pública y Vialidad de algunos municipios, para obtener una mayor participación y mejores resultados en la prevención de los diversos delitos ambientales es vital. Sin embargo, factores como la demanda nacional e internacional,





así como la falta de información y conciencia ambiental por parte de la ciudadanía, permite que el comercio ilegal de psitácidos continúe en Colima (Maldonado-Orozco 2016).

### **Deforestación y fragmentación de los hábitats de las parotas en Colima**

La parota (*Enterolobium cyclocarpum*) es un árbol con un tronco de más de 5 m de circunferencia y una edad que puede rebasar los 70 años; sus usos son ornamental, cerca viva, sombra y forraje para ganado, ebanistería, carpintería, artesanías, medicina tradicional, elaboración de jabones, el exudado como pegamento entre muchos usos reconocidos. La urbanización acorraló a los últimos individuos de gran envergadura que quedaban de campos arbolados.

Los promotores urbanistas han practicado a menudo la compensación del derribo de

arbolado por plantaciones de numerosos juveniles, práctica que tuvo poco éxito debido a la falta de seguimiento, mantenimiento y cambios de administración gubernamental. Los ejemplares adultos grandes se enfrentan a riesgos de enfermedad por su edad avanzada y el avance de la urbe, incrementa la posibilidad de ser derribados. Las actividades extra urbanas como la tala clandestina, los incendios, la progresión de las superficies agrícolas y fraccionamientos “campestres” y los agroquímicos ponen en riesgo la conservación de ésta especie. Además, es imperativo contar con un programa de control sanitario para combatir las patologías que amenazan y merman la salud de estos árboles y en atención a ello, se ha decretado a esta especie como protegida por parte del Gobierno de Colima a partir del 2011 (Gutiérrez-González y Rebolledo-Domínguez 2016; Congreso del Estado de Colima 2011).



Parota (*Enterolobium cyclocarpum*)  
Fotografía: Hernando Rivera

## Conservación de la biodiversidad

### Ordenamientos Ecológicos y Territoriales

En la entidad se generó y aplicó un primer Programa de Ordenamiento Ecológico en 1993, el cual se actualizó en el año 2012 (SEMARNAT 2012) y parte de un esquema de reconocimiento, caracterización, pronóstico y propuesta del Modelo sobre los Subsistemas Natural, Social y Económico, con el que se han identificado mapas de aptitud, de conflictos y las Unidades de Gestión Ambiental (UGA). Estas UGA definen la política, instrumentación y estrategias a seguir para el aprovechamiento sustentable de los recursos, a través de un método iterativo de 50 estrategias ecológicas para mitigar los impactos y conflictos que ocasionan el deterioro de los recursos en el estado (Sáyago-Lorenzana *et al.* 2016).

### Áreas Protegidas

En un marco de recursos económicos limitados para la conservación de la biodiversidad, Colima protege poco más del 4% de su territorio con ocho ANP decretadas (cuadro 12, figura 10), la mayor parte comprende ecosistemas templados, mientras que el ecosistema de mayor cobertura vegetal en el estado, el bosque tropical caducifolio, no se encuentra suficientemente protegido, por lo que es necesario incrementar y eficientar a las ANP, a fin de garantizar la protección de su biodiversidad. Con la intención de establecer nuevas áreas protegidas, se emprendió un estudio de flora leñosa y aves realizado en 13 sitios del estado, donde los resultados

fueron sometidos a un algoritmo iterativo de riqueza y de endemismos, el cual mostró que existen cuatro sitios que comprenden 69% de la riqueza y 79% de las endémicas con variantes, que son susceptibles a ser protegidos (Sáyago-Lorenzana *et al.* 2016).

Los santuarios tortugeros en Colima han generado resultados prometedores, pero se puede proteger a un mayor número de playas como las de Potrero Grande y Chupadero, con base en un marco jurídico adecuado, además de la coordinación y esfuerzos por parte de la federación (SEMARNAT, CONANP, PROFEPA, DGVS Y FGR), estado, autoridades municipales y asociaciones civiles para asegurar la protección de tortugas y todas las especies de fauna y flora de las zonas intermareales y la zona federal marítima terrestre. Por otro lado, restaurar ecosistemas costeros, insulares y marinos como la laguna de Cuyutlán, es vital para reducir la contaminación por sedimentación y descargas de drenaje, mitigar el impacto negativo de las especies introducidas, el mal uso de redes de pesca, la cacería furtiva, involucrando a organizaciones sociales e institucionales para una acción multidisciplinaria (Estrada *et al.* 2016).

En el medio marino, de las dos formaciones coralinas ubicadas en el estado, la de Carrizales en la bahía de Santiago se encuentra en la lista de Regiones Marina Prioritarias, no así La Boquita. Sin embargo, las amenazas y deterioro del entorno ambiental inducido por la actividad turística ponen en riesgo la sobrevivencia de ambas. Entre esas amenazas se reportan el estrés osmótico, termal y sedimentario. El conocimiento de estos sitios y sus dinámicas han llevado a la propuesta de iniciativas de uso, manejo



y gestión de estas áreas, bajo tres ejes de acción: 1) reubicar la intercomunicación con la laguna de Juluapan, sobre todo en La Boquita, 2) establecer un marco normativo que otorgue protección y conservación y 3) conducir un turismo sostenible. Las acciones emprendidas en este medio incluyen mejora de vigilancia, restauración del coral, estudios de capacidad de carga turística y de actividades en general, entre otros (Nieves-Ventura 2016).

También como parte de las actividades de fortalecimiento a los esquemas de conservación *in situ*, el Área Protegida de la Campana formalizó la creación de un jardín etnobiológico y la generación de diversos materiales de divulgación y educación como videos, infografías y un libro digital de la flora útil de Colima y la región centro occidente de México que en conjunto contribuyen a la conservación del patrimonio biocultural.



ANP, La Campana en Villa de Álvarez, Colima.  
Fotografía: Hernando Rivera



**Cuadro 12.** ANP reportadas para Colima.

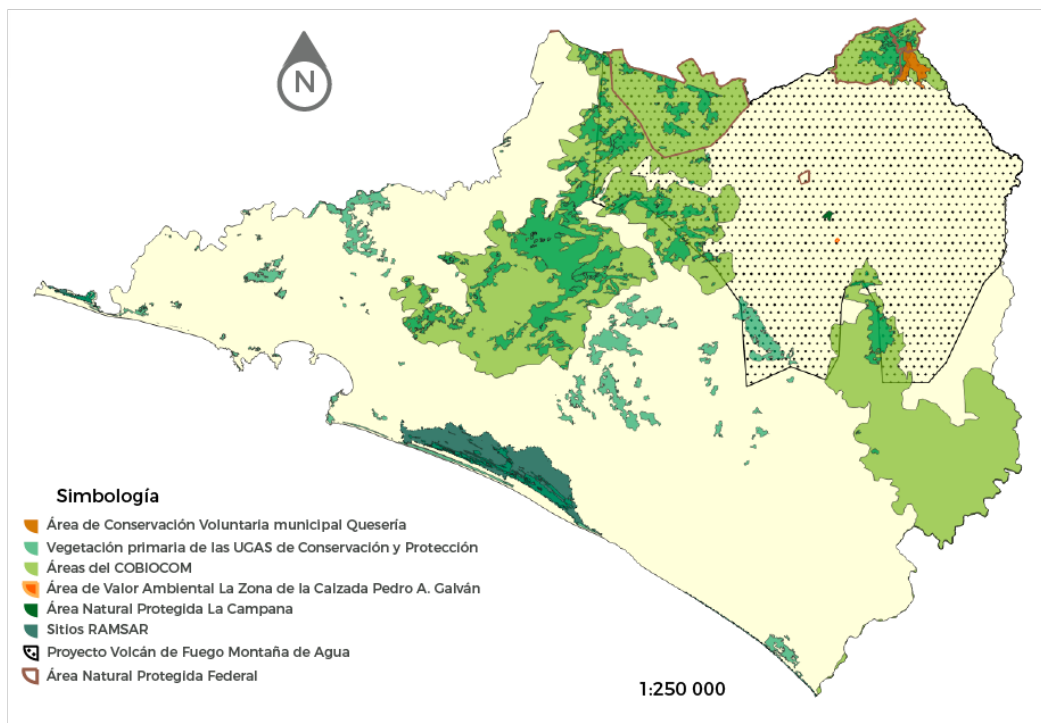
Nombre	Categoría	Tipos de vegetación	Área (ha)
Las Huertas de Comala	Área de Protección de Recursos Naturales	BTS	167
El Jabalí	Área de Protección Forestal y Refugio de la Fauna Silvestre	BCO, BEN, BMM, BTC	5 179
Playa Volantín-Tepalcates y Chupadero-Boca de Apiza	Área de Protección de Flora y Fauna	MAN, VHA	15
Volcán Nevado de Colima	Parque Nacional	BCO, BEN	6625
Manantlán	Reserva de la Biosfera	BEN, BTC	10 597
Archipiélago de Revillagigedo	Reserva de la Biosfera	BTC, PAS, VHA	653 007
La Campana	Zona Ecológica y Cultural	SBC, SM, BG y Acahual	94.75
Zona de la Calzada Pedro A. Galván	Parque Ecológico Estatal	Vegetación secundaria nativa y exótica	15.06

BCO = bosque de coníferas, BEN = bosque de encino, BMM = bosque mesófilo de montaña, BTC = bosque tropical caducifolio, BTS = bosque tropical subcaducifolio, MAN = manglar, PAS = pastizal y VHA = vegetación halófila.

Fuente: Elaboración propia con información de Flores Vilella y Gerez (1994).



Figura 10. Áreas naturales protegidas de Colima.



Fuente: elaboración propia con datos de CONANP 2020.

### Corredor Biocultural Centro Occidente de México (COBIOCOM)

Es una iniciativa cuyo objeto es el de conservar el patrimonio natural y cultural a través de la conectividad biológica, la preservación de los diferentes ecosistemas, así como las prácticas tradicionales de manejo y uso sustentable de la biodiversidad del occidente del país. Su creación se gesta a partir de las reuniones nacionales de Áreas Naturales Protegidas y derivado del interés de diversos estados de esta región del país que buscaban generar sinergias a través del trabajo coordinado de sus respectivas áreas protegidas estatales, logrando la consolidación de la iniciativa, que a la fecha está integrada por doce miembros: ocho entidades (Aguascalientes, Colima, Guanajuato, Jalisco, Michoacán, Nayarit, San Luis Potosí y Zacatecas) e instituciones como CONANP, CONABIO, Reforestamos México y Ecosistémica, así como por tres aliados: WWF México, GIZ y el Instituto Regional para el Patrimonio Municipal en Zacatecas (IRPMZ). Colima se incorporó en el 2019, integrando al polígono del corredor, la porción estatal que conecta con los estados vecinos de Jalisco y Michoacán. En el 2020 se publicó el Plan de Acción del COBIOCOM, con lo cual se impulsará su implementación, en coadyuvancia con instrumentos afines como la presente Estrategia (CONABIO 2020).

### Zonas prioritarias para la conservación

En un esfuerzo por aportar elementos y fuentes de información para la conservación de la biodiversidad, recientemente el Instituto del Medio Ambiente y Desarrollo Sustentable de Colima publicó documento diagnóstico de las zonas prioritarias para la conservación en

el estado, además de un MapServer con la cartografía que caracteriza y delimita a las zonas prioritarias. Estos instrumentos están a disposición de todo público en su página oficial y buscan ofrecer herramientas interactivas y actualizadas para que la toma de decisiones en materia de conservación, conocimiento y uso sustentable se realice con base en la información disponible. Para el desarrollo de esta herramienta fue fundamental la colaboración interinstitucional en la que participaron la empresa Peña Colorada, el Fondo Mundial para la Naturaleza (WWF-México) y Ecosistémica A.C.

### Marco jurídico vigente

La biodiversidad requiere de un marco jurídico que la proteja, para ello se dispone de regulaciones internacionales, federales y estatales. Al nivel internacional se cuenta con el CDB, la lista roja de la UICN, la Convención sobre el Convenio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre (CITES), y la Convención relativa a los Humedales de Importancia Internacional (RAMSAR), entre otros. A nivel federal, uno de los principales instrumentos de conservación para la biodiversidad es la creación de las ANP, reguladas por la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente y sus respectivos reglamentos.

Complementario a estos instrumentos, la evaluación de impacto ambiental y el ordenamiento ecológico del territorio, así como mecanismos de aprovechamiento en zonas hídricas que incluyen las vedas con su correspondiente marco de sanciones. Hay también otras leyes específicas en materia de bioseguridad, cambio climático,



además de una amplia gama de normas oficiales y mexicanas. En este contexto, Colima tiene un amplio compendio legal en las esferas internacional y federal, que en conjunto con la legislación local constituyen el marco de referencia y apoyo para detener la pérdida de biodiversidad. A nivel estatal, la Ley Ambiental para el Desarrollo Sustentable del Estado de Colima (Congreso del Estado de Colima 2002), establece los lineamientos para conservar la biodiversidad en el nivel de sus atribuciones, pero en coadyuvancia con el resto del marco legal nacional e internacionales.

Actualmente se toman medidas para consolidar y ampliar las ANP estatales y municipales, y establecer sanciones. De forma especial, en 2011, el Congreso del Estado de Colima publicó la Ley Estatal para Protección de Animales en donde también se aborda a las especies silvestres, su conservación, protección y aprovechamiento. En el ámbito forestal, se cuenta con la Ley para el Desarrollo Forestal Sustentable (Congreso del Estado de Colima 2006) y el Código Penal para el estado de Colima

(Congreso del Estado de Colima 2014, última reforma mayo de 2022), que en alineación con el federal son importantes herramientas para proteger y sancionar a quienes cometen delitos en contra de la biodiversidad y respaldan mecanismos para resarcir daños.

A nivel municipal, siete de los 10 municipios reglamentan las competencias y facultades que les otorga la ley en materia de biodiversidad: Colima, Coquimatlán, Cuauhtémoc, Ixtlahuacán, Manzanillo, Minatitlán y Villa de Álvarez (Congreso del estado de Colima 2012). Cada uno rescata la problemática existente y adecua sus reglamentos para otorgar seguridad en el funcionamiento e integridad de los ecosistemas que contienen su patrimonio biológico tanto terrestre como acuático. Sin embargo, es necesario seguir trabajando en la alineación y operación del marco jurídico de los tres niveles de gobierno, hacia los instrumentos ya disponibles como son el OET, las ANP y las evaluaciones de impacto ambiental, y toda la legislación aplicable en el nivel estatal y municipal (Gutiérrez-Nájera y Méndez-Rivera 2016).



Laguna de Cuyutlán en Manzanillo  
Fotografía: Hernando Rivera





## Gestión ambiental

Comprende una serie de instrumentos y herramientas que ayudan a regular, proponer y declarar acciones que lleven a proteger la biodiversidad (cuadro 13). Al mismo tiempo abren espacios para el desarrollo con un enfoque sustentable y de participación ciudadana. Estos instrumentos si bien permean hasta niveles municipales, aún carecen de pertinencia a la problemática y aplicabilidad en cada una de sus zonas geográficas. En lo general, Colima cuenta con ordenamientos legales, planes o programas de desarrollo urbano municipal y reglamentos municipales como instrumentos para promoverlo, pero no existe un sistema de gestión ambiental bien definido al nivel municipal, por lo que aspectos como manejo de residuos, abasto de agua, aguas residuales, usos de suelo son abordados por las autoridades respectivas de manera no integrada.

Ha habido esfuerzos de mejorar la gestión municipal a través de la colaboración de la PROFEPA y su Programa Nacional de Auditoría Ambiental, lo cual sentó un precedente sobre una nueva cultura ambiental en los diez municipios del estado, a través de una gestión ambiental efectiva y la vinculación de aspectos jurídicos con los instrumentos ambientales disponibles, la evaluación de todos los procesos ambientales y la participación

ciudadana, configurando un escenario que conduzca a la protección y conservación de la biodiversidad en la entidad (Lorena-Flores 2016).

Por otro lado, tanto el Plan Nacional de Desarrollo, así como el Estatal, consideran al ambiente como una prioridad. Sus objetivos y ejes estratégicos están orientados a que, en el año 2030, la conservación y el manejo de los recursos naturales sean protagonistas del desarrollo estatal (Gobierno del Estado de Colima 2020). Los municipios que coordinan las políticas estatales al cuidado de la biodiversidad y el medio ambiente son Colima, Manzanillo y Villa Álvarez, el resto aún deberán integrar sus áreas de atención a los asuntos ambientales.

Adicional a lo anterior, el estado cuenta con instrumentos como su Ordenamiento Ecológico Territorial (OET) estatal y uno regional para la subcuenca Laguna de Cuyutlán, además de una Estrategia Estatal de Educación Ambiental que se empieza a aplicar y que espera incidir en fortalecer la educación ambiental en los niveles de primaria y secundaria. Se contemplan temas de rescate de áreas verdes y conservación de recursos naturales, desde una perspectiva de la vinculación sectorial con el uso y aprovechamiento de recursos naturales (cuadro 14; Ruíz-Montero y Zorrilla-Ramos 2016).

**Cuadro 13.** Sectores e instituciones relacionados con el uso y conservación de los recursos naturales.

Sector	Principales características en la región	Entidades del gobierno federal y estatal responsables de las políticas públicas
Biodiversidad y Conservación	El estado tiene alto potencial para la conservación de la biodiversidad principalmente en el bosque, la selva baja y en los humedales.	Federal: SEMARNAT Estatad: Dirección de Ecología (SEDUR)
Forestal y suelo	Estos dos temas son prioritarios para la conservación, sin embargo, no han sido trabajados de manera amplia. Las acciones de conservación de suelo son imprescindibles para evitar el aumento de la calidad ecológica y por otra parte hay un gran potencial para la actividad forestal tanto maderable como no maderable.	Federal: CONAFOR (forestal y suelo) y SADER (suelo) Estatad: SEDUR
Aprovechamiento turístico	El Estado tiene identificadas áreas de oportunidad tanto para el turismo alternativo como para el turismo tradicional. Este representa una importante alternativa de desarrollo económico para los habitantes.	Federal: SECTUR Estatad: Secretaría de Turismo Municipal: cada municipio tiene su área

Fuente: Elaboración propia con información de Ruíz-Montero y Zorrilla-Ramos 2016.





**Cuadro 14.** Ejemplos de programas federales y estatales para la protección y conservación de las especies.

Programa	Principales características en la región	Dependencia responsable
Sistema de unidades de conservación, manejo y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre	Ofrecer alternativas de diversificación productiva, mediante el uso y aprovechamiento sustentable de los recursos de la vida silvestre.	SEMARNAT, Dirección General de Vida Silvestre
Proyectos de recuperación de especies en riesgo	Desarrollo de proyectos de rescate de algunas especies silvestres consideradas prioritarias	SEMARNAT-CONANP
Áreas Naturales Protegidas	Conservar el patrimonio natural de México fomentando una cultura de la conservación y el desarrollo sustentable.	CONANP
Programa Nacional de Investigación y Conservación de Mamíferos Marinos	Es un sistema para asesorar sobre el manejo de los mamíferos marinos y pretende vincular los esfuerzos de la investigación.	INAPESCA
Programa Nacional para la Protección y Conservación de la Tortuga Marina	Desde 1986 incluye acciones de protección y conservación, investigación y vigilancia, educación ambiental y capacitación	SEMARNAT

Fuente: Elaboración propia con información de Ruíz-Montero y Zorrilla-Ramos 2016.

192

Estrategia para la Conservación y el Uso Sustentable  
de la Biodiversidad del Estado de Colima



Volcán de Colima  
Fotografía: Hernando Rivera



## Apéndice 7. Resultados de la consulta pública

Esta sección muestra los resultados obtenidos del ejercicio de consulta pública en línea de la ECUSBEC, la cual tuvo una convocatoria abierta a la ciudadanía colimense a través de la página electrónica del IMADES y en sus diferentes redes sociales.

### Convocatoria

La Estrategia para la Conservación y el Uso Sustentable de la Biodiversidad de Colima (ECUSBEC) integra un plan de acción orientado a un desarrollo sustentable de Colima, incorporando a la biodiversidad como uno de sus pilares fundamentales. Por ello, se ha trabajado en la construcción de un documento colectivo que refleje las necesidades y prioridades en materia de conocimiento, conservación y uso sustentable de la biodiversidad. Como parte de los trabajos de integración de la ECUSBEC, el IMADES convocó a los ciudadanos y organizaciones interesados en aportar su conocimiento, experiencia y puntos de vista para enriquecer y proponer acciones que contribuyan al conocimiento, conservación, restauración, uso y manejo sustentable de la biodiversidad en Colima.

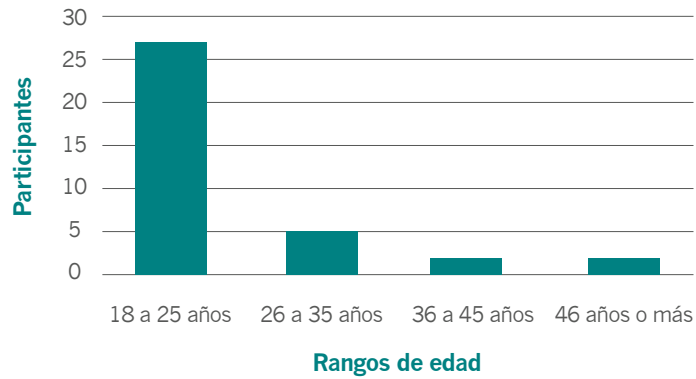
La convocatoria estuvo abierta durante el periodo del 14 al 24 de septiembre de 2021, los archivos del Plan de Acción junto con el propósito y visión de la ECUSBEC, así como el cuestionario de consulta tanto electrónico como descargable, estuvieron puestos a disposición de la ciudadanía en la liga: <https://www.col.gob.mx/imades/contenido/NDg1Mjc=a> y en las oficinas del IMADES, además se puso a disposición el correo [estrategia.colima@gmail.com](mailto:estrategia.colima@gmail.com) para recibir opiniones.

### Análisis de resultados

El cuestionario constaba de nueve preguntas con subapartados para recibir especificaciones o comentarios sobre las preguntas planteadas. Se recibieron opiniones de 36 personas en total, 31 a través del cuestionario en línea y cinco que enviaron sus aportaciones vía correo electrónico. Participaron 27 mujeres y 9 hombres, la mayor parte de un rango de edades entre 18 a 25 años y principalmente estudiantes. 11 personas mencionaron no contar con antecedentes de la ECUSBEC, mientras que 25 de ellos sí contaban con antecedentes, ya fuera por que han participado en reuniones o talleres para su integración, en segundo término por motivos de su actividad laboral y en tercero por medio de sus actividades formativas.

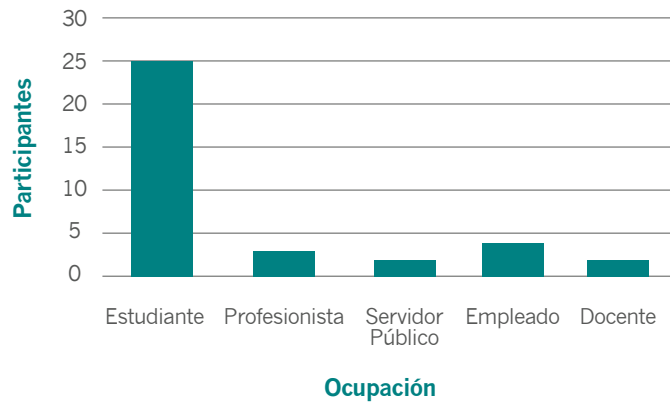
En el cuestionario se solicitaron algunos datos adicionales para conocer el perfil de los participantes, tales como los rangos de edad, su ocupación, instituciones y sector al que pertenecen a las que se describen a continuación.

Figura 11. Rangos de edades de los participantes.



Fuente: Elaboración propia.

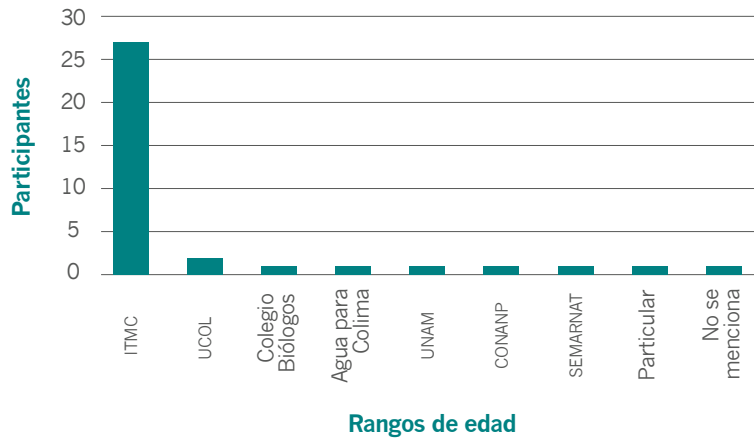
Figura 12. Ocupación de los participantes.



Fuente: Elaboración propia.

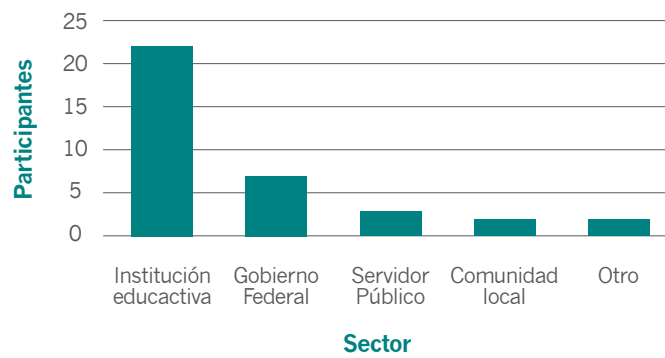


**Figura 13.** Institución de adscripción.



Fuente: Elaboración propia.

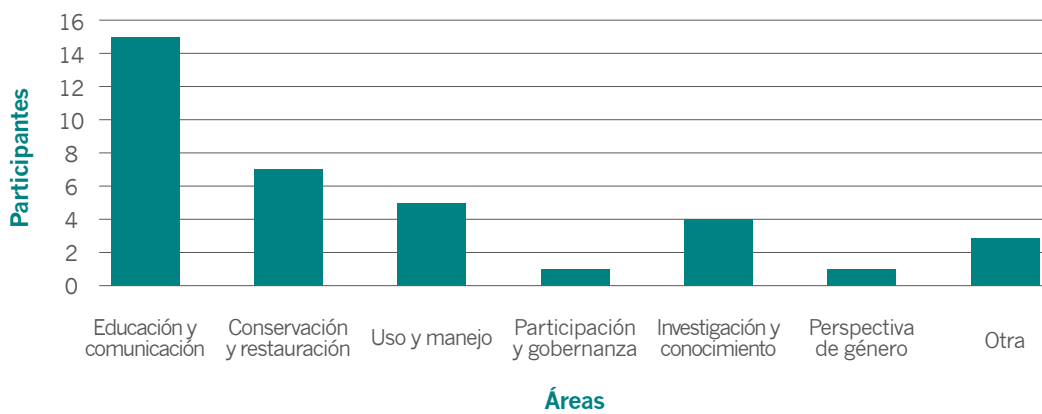
**Figura 14.** Sector al que pertenecen.



Fuente: Elaboración propia.

También se incluyó la pregunta “¿Cuál es la relación que mantiene usted con la biodiversidad colimense?” para conocer el área en la que los participantes identificaban su interacción con la biodiversidad, observando que la mayor parte interactúa desde las áreas de educación y comunicación, así como conservación, siendo las áreas de gobernanza y de equidad de género las que fueron menos identificadas.

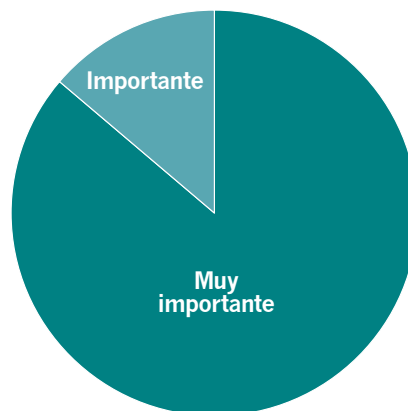
**Figura 15.** Relación de los participantes con la biodiversidad.



Fuente: Elaboración propia.

Para conocer el valor que la sociedad, a través de la opinión de los participantes tienen de la ECUSBEC, se preguntó: “De acuerdo con su percepción, la ECUSBEC, es:” dónde los participantes podían elegir nada importante, poco importante, importante o muy importante. Cinco participantes mencionaron que era importante y 31 que era muy importante.

**Figura 16.** Grado de importancia que tuvo la ECUSBEC para los participantes.

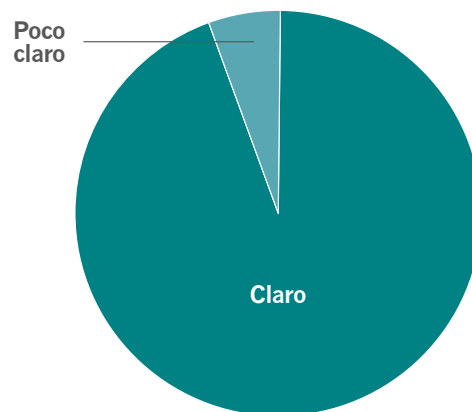


Fuente: Elaboración propia.



Respecto al propósito planteado en la ECUSBEC se consultó si éste era claro, poco claro o nada claro, en donde los participantes en su gran mayoría respondieron que era claro.

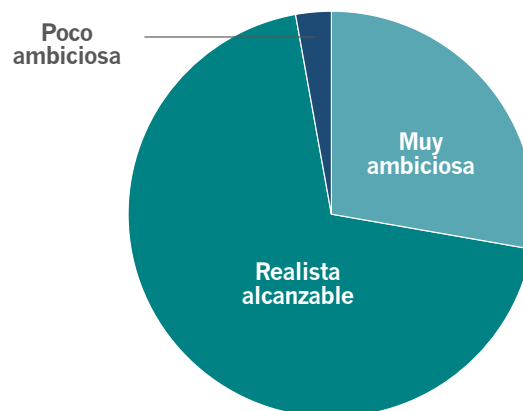
**Figura 17.** Claridad en la elaboración de la ECUSBEC.



Fuente: Elaboración propia.

Sobre la visión planteada en la ECUSBEC se consultó a los participantes si la consideraban muy ambiciosa, realista y alcanzable o poco ambiciosa. En donde la mayoría respondió que era realista y alcanzable.

**Figura 18.** Percepción sobre los alcances planteados en la visión de la ECUSBEC.



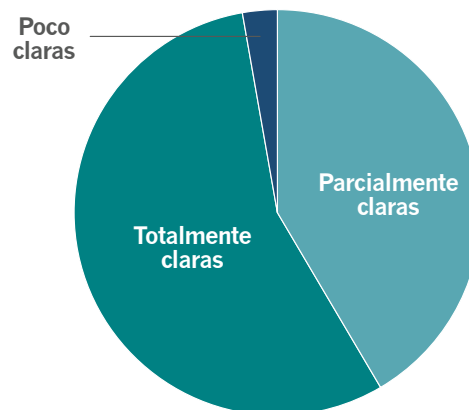
Fuente: Elaboración propia.



Con relación a la pregunta “¿Considera que los seis ejes estratégicos de la ECUSBEC abarcan las diferentes dimensiones y necesidades para asegurar la conservación, restauración, uso y manejo sustentable de la biodiversidad en el estado de Colima?” los participantes respondieron de manera afirmativa prácticamente en todos los ejes (Conocimiento, Educación y Cultura, Conservación y Restauración y Uso sustentable) y en el caso de los ejes de Factores de Presión y Amenazas y Gobernanza, cuatro y cinco personas respectivamente respondieron que no y ofrecieron sus argumentos, entre ellos que faltaban elementos para poder combatir las amenazas y por otra parte porque hay reservas sobre el grado de compromiso de distintos sectores para realizar una gobernanza efectiva. Gobernanza es dónde se plasmaron mayor número de comentarios (cinco), los cuales fueron revisados y atendidos en las respectivas líneas de acción y acciones.

En otra de las preguntas se planteó lo siguiente: “¿Considera que las líneas de acción y acciones propuestas son suficientemente claras para su implementación? (Favor de seleccionar una opción)”. En este caso, 20 participantes respondieron que sí totalmente, 15 sí parcialmente y una persona respondió que no.

**Figura 19.** Percepción sobre la claridad y factibilidad de implementación de las líneas de acción y acciones de la ECUSBEC.



Fuente: Elaboración propia.



Con relación a la pregunta anterior, se solicitó a los participantes que, en caso de tenerlas, redactaran sugerencias sobre las líneas de acción y, en este rubro, 21 participantes hicieron comentarios, la mayoría de ellos justificando sus respuestas de manera positiva, expresando su coincidencia o importancia para cada uno de los ejes. El resto de los participantes no ofrecieron argumentos en relación con la pregunta. Asimismo, de los comentarios generales que hicieron los 21 participantes, precisaron ajustes en 28 acciones de la ECUSBEC, algunas de ellas en la adición de actores, pero la mayor parte de ellas proponiendo la inclusión de elementos que consideraban relevantes para fortalecer las líneas de acción y acciones. Toda esta información fue analizada e integrada en las matrices fortaleciendo el Plan de Acción de la ECUSBEC.

#### Facilitación de talleres y redacción de borradores

Equipo del imades que retomó la elaboración de la ECUSBEC a partir del 2021	Equipo CONABIO	Consultora de la ECUSBEC
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Angélica Lizeth Jiménez Hernández</li> <li>• Carmen Araceli Zamora Velázquez</li> <li>• Laura Alejandra Villaseñor Cortés</li> <li>• Carlos César Ruíz López</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sandra Janet Solís Jerónimo</li> <li>• Erika Daniela Melgarejo</li> <li>• Edith Georgina Cabrera Aguirre</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• María Eugenia González Díaz</li> </ul>

**Colaboradores de la ECUSBEC:**

Gerardo E. Santana Huicochea, Vicente Salinas Melgoza, Abraham García, Guillermo Andrade Espinoza, Alejandro Romero, Guadalupe Nuncio Ochoa, Marcela García, Fabiola Ortega Carbajal, José Luis Navarrete Pérez Negrón, Rebeca González Villegas, Gregory Charre, César Eduardo Ramírez Barrientos, Efrén Moreno Arzate, Erik Guzmán Álvarez, Francisco Javier Muñoz Aranda y Karen Fabiola Hernández Carillo.

**Agradecimientos:**

El Gobierno del Estado de Colima y la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad agradece la participación de todas aquellas instituciones, empresas, organizaciones de la sociedad civil, colectivos y personas que colaboraron en la elaboración y fortalecimiento de la ECUSBEC, esfuerzo que se verá reflejado a beneficio de la población colimense.





**CONABIO**  
COMISIÓN NACIONAL PARA  
EL CONOCIMIENTO Y USO  
DE LA BIODIVERSIDAD



**COLIMA**  
Gobierno del Estado







## EL ESTADO DE COLIMA

PERIÓDICO OFICIAL DEL GOBIERNO  
CONSTITUCIONAL DEL ESTADO

### DIRECTORIO

**Indira Vizcaíno Silva**

Gobernadora Constitucional del Estado de Colima

**Ma Guadalupe Solís Ramírez**

Secretaria General de Gobierno

**Guillermo de Jesús Navarrete Zamora**

Director General de Gobierno

**Licda. Adriana Amador Ramírez**

Jefa del Departamento de Proyectos

#### Colaboradores:

**CP. Betsabé Estrada Morán**

**ISC. Edgar Javier Díaz Gutiérrez**

**ISC. José Manuel Chávez Rodríguez**

**C. Luz María Rodríguez Fuentes**

**LI. Marian Murguía Ceja**

**LEM. Daniela Elizabeth Farías Farías**

**Lic. Gregorio Ruiz Larios**

**Mtra. Lidia Luna González**

**C. Ma. del Carmen Elisea Quintero**

**Licda. Perla Yesenia Rosales Angulo**

Para lo relativo a las publicaciones que se hagan en este periódico, los interesados deberán dirigirse a la Secretaría General de Gobierno.

El contenido de los documentos físicos, electrónicos, en medio magnético y vía electrónica presentados para su publicación en el Periódico Oficial ante la Secretaría General de Gobierno, es responsabilidad del solicitante de la publicación.

**Tel. (312) 316 2000 ext. 27841**

**publicacionesdirecciongeneral@gmail.com**

**Tiraje: 500**