

The background features a dark, textured pattern with stylized golden elements. A large, prominent fish is depicted in profile, facing right, with a circular eye and a small fin. The fish is surrounded by abstract, geometric shapes and lines that suggest a natural or traditional motif. The overall color palette is dominated by dark tones and golden accents.

# Estrategia

para la conservación y el uso sustentable de la  
biodiversidad del Estado de

# Chihuahua



# Estrategia

para la conservación y el uso sustentable de la  
biodiversidad del Estado de  
**Chihuahua**



Primera edición, marzo 2015.

D.R. © 2015 Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad.

Liga Periférico – Insurgentes Sur 4903, Parques del Pedregal, Tlalpan, 14010, México, D. F.

<http://www.conabio.gob.mx>

ISBN: 978-607-8328-31-4

**Forma de citar:**

Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad y la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología del Gobierno del Estado de Chihuahua. 2015. Estrategia para la Conservación y el Uso Sustentable de la Biodiversidad del Estado de Chihuahua. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México.

**Coordinación, edición y seguimiento general:**

Andrea Cruz Angón\*

María Alfaro Martínez\*\*

Sandra Janet Solís Jerónimo\*

Erika Daniela Melgarejo\*

Flor Rodríguez Reynaga\*

**Consultoría y facilitación de talleres:**

URMO Consultoría Integral A.C.,

**Diseño, producción editorial y revisión de textos:**

Martha Alicia Salazar / sulazul

**Fotografías:**

Bill Steen, Citlali Cortés, CONABIO, URMO, PROFAUNA, Santos Sierra, Banco de imágenes CONABIO: Alejandro Boneta, Carlos Galindo, Carlos Velazco, Efraín Hernández, Gerardo Ceballos, Gustavo Quintana, Humberto Vega, Ingrid Barceló, Luis Román, Manuel Salazar, Olivier Grünberger, Oscar Moctezuma, Pedro Moreno, Perla Silvestre, Rodrigo Sierra, Rurik List.

**Grupo redactor:**

Andrea Cruz Angón\* y Sandra Janet Solís Jerónimo\*

María Alfaro Martínez\*\*

**Agradecimientos:** El gobierno del Estado de Chihuahua y la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad expresan su reconocimiento a todas aquellas instituciones y personas que colaboraron en la elaboración de la presente Estrategia, en particular a la Comisión de Cooperación Ecológica Fronteriza (COCEF) quien apoyó para la publicación de este libro, así como a Silvia Castro Arreola, a María Eugenia González Díaz y URMO Consultoría Integral A.C., quienes participaron en el desarrollo de los talleres y contribuyeron al seguimiento y redacción de las primeras versiones de este documento.

\*Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad.

\*\* Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología del Gobierno del Estado de Chihuahua.



---

## MENSAJE DEL GOBERNADOR

La *Estrategia para la conservación y el uso sustentable de la biodiversidad del estado de Chihuahua* es producto de la participación de ciudadanos interesados en el tema, especialistas, investigadores y académicos unidos con el fin de encontrar estrategias viables y eficaces para la preservación de las especies y aportar lo necesario para valorar este patrimonio de vida del que somos depositarios todos los chihuahuenses.

En aras del progreso y la modernidad los ecosistemas han sido intervenidos por el hombre, no obstante, para nosotros ha quedado claro que el desarrollo no tiene porqué enemistarse con el medioambiente, por eso en Chihuahua trabajamos bajo una visión de desarrollo sustentable.

Sabemos que tenemos la responsabilidad de cuidar los recursos, aprovecharlos sin depredarlos y disfrutar de sus beneficios sin erosionarlos, por lo que esto forma parte de las políticas y programas que hemos emprendido con la determinación de una transformación colectiva.

Este documento de investigación contiene el diseño de las estrategias y las políticas de conservación de nuestro patrimonio. Para la elaboración de este material de gran valía se realizaron varios talleres con la participación de los tres niveles de gobierno, la academia y la sociedad civil, por lo que reconocemos el apoyo de organismos públicos y privados preocupados por lograr la conservación de la biodiversidad chihuahuense sin menoscabo de la actividad económica necesaria para el desarrollo del estado.

Asimismo, esperamos que este material sirva como instrumento valuator de nuestra riqueza y patrimonio natural para hacer un uso consciente y responsable de los recursos naturales.

Chihuahua vive atesorando y promoviendo un desarrollo sustentable por el bien de las generaciones presentes y las futuras.

Lic. César Horacio Duarte Jáquez  
Gobernador Constitucional del Estado de Chihuahua

## PRESENTACIÓN

Nuestro planeta constituye una esfera vasta en diversidad biológica, representada por animales, plantas, microorganismos y hongos que integran a los ecosistemas y sostienen su funcionamiento, gracias al cual recibimos una amplia gama de servicios esenciales para nuestro beneficio.

El modelo económico y los patrones y niveles de consumo adoptados en una porción muy importante del mundo, en especial durante los últimos cincuenta años, han impuesto a la humanidad desafíos trascendentales para su propia supervivencia. Estos retos implican detener la pérdida de biodiversidad, así como la degradación de los ecosistemas y sus servicios ambientales, sin dejar de lado la enorme tarea de hacer frente común al cambio global compuesto por la pérdida de ecosistemas y cambio climático.

En este contexto, y como parte de la “Cumbre de Río”, se adoptó el Convenio sobre la Diversidad Biológica (CDB), el cual fue ratificado por nuestro país en 1992. Tras más de veinte años de esfuerzos globales importantes, los retos han resultado mayores, en particular para países como el nuestro que poseen una riqueza biológica muy importante. En 2010 el CDB adoptó un Plan Estratégico para el periodo 2011–2020, que establece 20 metas ambiciosas pero realizables, conocidas como las Metas de Aichi, con las cuales México está comprometido.

Como parte de las obligaciones de nuestro país ante el CDB, desde 2002, la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) ha promovido la iniciativa nacional de las Estrategias Estatales de Biodiversidad, cuyo objetivo es contribuir a mejorar las capacidades locales de planeación y gestión nacional de los recursos biológicos en las entidades federativas del país. Este proceso se construye mediante la participación activa de las autoridades federales, estatales y municipales, las instituciones académicas, así como las organizaciones de la sociedad civil.

Chihuahua, además de ser el estado con mayor superficie de México, cuenta con una variedad de ecosistemas que van de los desiertos a los bosques húmedos. Considerando el enorme reto que representa la conservación y el uso sustentable de los recursos naturales con los que cuenta el estado, el

Gobierno del Estado se adhirió a la iniciativa de las Estrategias Estatales de Biodiversidad en 2008 y dio inicio a la primera fase de este proceso, con la elaboración del diagnóstico de la biodiversidad del estado.

Bajo el liderazgo de la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología, a través de su Dirección de Ecología, el estado integró el documento diagnóstico *La biodiversidad en Chihuahua: Estudio de Estado*, publicado a principios del año 2014. Esta obra representó la base para el documento que hoy tenemos el gusto de poner a disposición de la población chihuahuense: la *Estrategia para la conservación y el uso sustentable de la biodiversidad del estado de Chihuahua* (ECUSBIOECH).

La Estrategia fue formulada mediante el trabajo colectivo de cerca de 180 representantes y expertos de todos los sectores involucrados con el conocimiento, la conservación y el uso sustentable de la biodiversidad. El documento está estructurado en seis ejes, 20 líneas de acción y cerca de 84 acciones con responsables mediante las que se han establecido las necesidades y prioridades de atención a la biodiversidad de Chihuahua, así como los plazos y los actores implicados en su implementación, seguimiento y evaluación. Todos estos elementos resultan decisivos para detener la pérdida de biodiversidad en esta entidad y, de manera paralela, generar bienestar para la sociedad. Además, el documento ha sido alineado al Plan Estratégico 2011-2020 del CDB y las Metas de Aichi, por lo que se puede identificar de manera directa cuál es el aporte de esta entidad a los compromisos internacionales de nuestro país.

Agradecemos el apoyo incondicional de las instituciones, organizaciones y personas que participaron en este importante esfuerzo y les recordamos que el reto más importante será la implementación de este instrumento, que reúne el saber y el sentir de una sociedad con profundas raíces culturales, al tiempo que busca hacer una propuesta coherente e integral de acciones en pro de la conservación y el uso de sus recursos biológicos, así como aportar soluciones sustentables a las latentes necesidades de desarrollo humano.

Dr. José Sarukhán Kermez  
Coordinador Nacional  
CONABIO

## CONTENIDO

<b>CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN</b>	9
La biodiversidad en el contexto mundial	10
Situación de la diversidad biológica de México	12
Situación actual de la diversidad biológica del estado de Chihuahua	13
<b>CAPÍTULO 2. DIAGNÓSTICO DEL ESTADO</b>	17
Contexto físico	18
<i>Geografía y fisiografía</i>	18
<i>Tectónica</i>	18
<i>Geomorfología</i>	19
<i>Hidrología</i>	19
<i>Litología</i>	20
<i>Yacimientos minerales</i>	20
<i>Clima</i>	20
<i>Edafología</i>	20
<i>Ecosistemas y uso del suelo</i>	20
<i>Conclusiones</i>	21
Contexto socioeconómico, gestión y normatividad sobre biodiversidad	22
<i>Contexto socioeconómico</i>	23
<i>Conclusiones</i>	29
<i>Gestión de la biodiversidad</i>	30
<i>Normatividad</i>	31
<i>Conclusiones</i>	33
Especies y ecosistemas: los actores de la biodiversidad	33
Usos de la biodiversidad	36
<i>Plantas medicinales</i>	36
<i>Fauna silvestre</i>	40
<i>Ganadería</i>	41
Espacios destinados a la conservación y aprovechamiento sustentable en el estado de Chihuahua	44
Acciones, gestión e instrumentos de conservación	46
Retos para la conservación de la biodiversidad	47
Los ecosistemas de Chihuahua	54
<i>Pastizal</i>	54
<i>Matorral</i>	59
<i>Bosque templado</i>	64
<i>Bosque tropical caducifolio</i>	67
<i>Ecosistemas acuáticos</i>	69
<i>Conclusiones generales</i>	74
<b>CAPÍTULO 3. ESTRATEGIA PARA LA CONSERVACIÓN Y EL USO SUSTENTABLE DE LA BIODIVERSIDAD DEL ESTADO DE CHIHUAHUA (ECUSBIOECH)</b>	77
Fundamento	78
Propósito	78
Visión	78

<b>CAPÍTULO 4. EJES, OBJETIVOS ESTRATÉGICOS Y LÍNEAS DE ACCIÓN</b>	83
Eje estratégico 1. Conocimiento científico y manejo de la información	86
Eje estratégico 2. Alternativas de desarrollo económico sustentable	89
Eje estratégico 3. Cultura de conservación y participación	93
Eje estratégico 4. Protección y conservación	97
Eje estratégico 5. Desarrollo institucional y fortalecimiento del marco jurídico y normativo	100
Eje estratégico 6. Atención de amenazas a la biodiversidad	103
<b>CAPÍTULO 5. IMPLEMENTACIÓN DE LA ESTRATEGIA PARA LA CONSERVACIÓN Y EL USO SUSTENTABLE DE LA BIODIVERSIDAD DEL ESTADO DE CHIHUAHUA (ECUSBIOECH)</b>	107
Formalización de la implementación de la ECUSBIOECH	109
Establecimiento de un comité operativo de diversidad biológica y un consejo científico asesor	110
<b>LITERATURA CITADA</b>	115
<b>SIGLAS Y ACRÓNIMOS</b>	121
<b>APÉNDICES</b>	125
Apéndice 1. Proceso de elaboración de la Estrategia para la Conservación y el Uso Sustentable de la Biodiversidad del Estado de Chihuahua	126
Apéndice 2. La ECUSBIOECH en el marco del Plan Estatal de Desarrollo de Chihuahua 2010-2016	133
Apéndice 3. Correspondencia entre los ejes de la ENBioMex y el Plan Estratégico del CDB (las Metas de Aichi)	134
Apéndice 4. Participantes que colaboraron en los talleres para la elaboración y revisión de la Estrategia para la Conservación y el Uso Sustentable de la Biodiversidad del Estado de Chihuahua (ECUSBIOECH)	137
Apéndice 5. Proceso de consulta pública de la ECUSBIOECH	139
<i>Resultados de la consulta pública</i>	139
<i>Participación</i>	139
<i>Antecedentes e importancia de la ECUSBIOECH</i>	139
<i>El propósito de la Estrategia para la Conservación y el Uso Sustentable de la Biodiversidad del Estado de Chihuahua</i>	140
<i>La visión de la ECUSBIOECH</i>	141
<i>Los ejes estratégicos</i>	141
<i>Plazos y actores en la ECUSBIOECH</i>	144
<i>Fortalezas y debilidades de la ECUSBIOECH</i>	145

## RESUMEN EJECUTIVO

Chihuahua es el estado más grande del país con una superficie de 12.6 % del total nacional y una de las regiones desérticas con mayor biodiversidad en el mundo. Tanto su extensión como su geografía han sido determinantes para la existencia de sus recursos naturales y el establecimiento de diversos ecosistemas, como pastizales, matorrales, bosques templado y tropical caducifolio, además de una amplia variedad de sistemas acuáticos. Dichos ecosistemas son generadores de múltiples servicios ambientales de los cuales la sociedad se ve beneficiada. No obstante, las principales amenazas que los afectan son comunes a todos estos ecosistemas y radican principalmente en el cambio de uso del suelo para cultivos, sobrepastoreo, extracción y comercio ilegal de especies, así como la introducción de especies invasoras, la deforestación y otras actividades como el turismo y la minería.

De acuerdo con la obra *La biodiversidad en Chihuahua: Estudio de Estado* la entidad alberga cerca de 4 000 especies. Ante la necesidad de conservar tan importante capital natural se formula la *Estrategia para la Conservación y el Uso Sustentable de la Biodiversidad del Estado de Chihuahua* (ECUSBIOECH), un documento de política pública que, en el contexto internacional, se fundamenta en el Convenio sobre la Diversidad Biológica, del cual nuestro país es parte desde 1992. En el ámbito local el eje estratégico Medio Ambiente y Sustentabilidad del Plan Estatal de Desarrollo 2010-2016 establece en su Objetivo 10 instrumentar políticas que garanticen la conservación y permitan el aprovechamiento racional y sustentable de la flora y fauna silvestres como alternativa viable de desarrollo económico y social. Entre las actividades propuestas en este objetivo se encuentran la publicación e implementación de la ECUSBIOECH.

Para su elaboración la Estrategia tomó como base diagnóstica la obra *La biodiversidad en Chihuahua: Estudio de Estado*, que compila el conocimiento generado a la fecha de los recursos biológicos de la entidad e identifica las problemáticas que enfrentan para su conservación y uso sustentable. Este diagnóstico fue enriquecido de manera

participativa mediante entrevistas y los resultados de seis talleres en los que se condensan las aportaciones de poco más de 180 personas pertenecientes a 41 instituciones de los sectores gubernamental (en sus tres órdenes), académico y de investigación, productivo y privado, así como de organizaciones de la sociedad civil.

La amplia participación e interés de la sociedad chihuahuense por los temas relacionados con la diversidad biológica del estado se plasma y refleja en la ambiciosa, pero realista, visión de la ECUSBIOECH, misma que tiene un plazo a 30 años, periodo adecuado para alcanzar cambios concretos, tangibles y positivos que aseguren la conservación de la biodiversidad y el bienestar de los habitantes del estado. Además, la Estrategia se estructura en seis ejes, 1) Conocimiento científico y manejo de la información, 2) Alternativas de desarrollo económico sustentable, 3) Cultura de conservación y participación, 4) Protección y conservación, 5) Desarrollo institucional y fortalecimiento del marco jurídico y 6) Atención de las amenazas a la biodiversidad. Dichos ejes se desglosan en 20 líneas de acción y 82 acciones, para cada una de las cuales se han identificado actores clave responsables de dar cumplimiento a las acciones y plazos en el corto, mediano y largo plazo. Estos elementos en su conjunto constituyen el marco de referencia para orientar la toma de decisiones, el diseño y la ejecución de políticas públicas que habrán de concretarse mediante programas y acciones articulados con el desarrollo económico, cultural y social de la entidad. Lo anterior permitirá conocer, conservar y utilizar responsablemente la biodiversidad de Chihuahua.

La ECUSBIOECH también se propone generar conciencia en la sociedad sobre el valor que tienen los enormes recursos biológicos con los que cuenta el estado, incluyendo los conocimientos científico y tradicional asociados.

La apropiación de este documento y el compromiso de la sociedad chihuahuense para su ejecución son un requisito indispensable para el cumplimiento de las acciones que aseguren la conservación de la vasta biodiversidad del estado de Chihuahua.



# Introducción

---

---

## INTRODUCCIÓN

Con 12.6 % de la superficie de México, Chihuahua es el estado más grande del país. Tanto su extensión como su geografía han sido determinantes para la existencia de los diversos ecosistemas y recursos naturales que posee, circunstancia que lo lleva a colocarse dentro de los primeros nueve estados de la república en cuanto a riqueza de especies.

El patrimonio natural de la entidad tiene un incalculable valor y representa un enorme compromiso para la sociedad chihuahuense en cuanto al fomento de su conocimiento, uso sustentable y conservación. Por ello, el gobierno estatal, a través de la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología de Chihuahua (SEDUE), en coordinación con la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), convocaron a especialistas de los sectores académico, gubernamental y de la sociedad civil a participar en la iniciativa de las Estrategias Estatales de Biodiversidad (EEB).

El primer resultado de este trabajo multisectorial fue la compilación del diagnóstico de la riqueza biológica del estado, plasmado en la obra *La biodiversidad en Chihuahua: Estudio de Estado* publicado en el 2014, en la cual se reúne el conocimiento más actualizado y completo generado hasta la fecha sobre el capital natural de la entidad, con un enfoque no solo desde la perspectiva biológica, sino también considerando las interrelaciones de carácter sociocultural, económicas y legales prevalecientes en la entidad.

En una segunda etapa, el 28 de septiembre del 2009, la SEDUE y la CONABIO firmaron un convenio específico de colaboración para integrar la presente *Estrategia para la Conservación y el Uso Sustentable de la Biodiversidad del Estado de Chihuahua* (ECUSBIOECH), a través de un proceso ampliamente participativo, involucrando a todos los sectores sociales relacionados con la biodiversidad chihuahuense.

En este documento se retoman los aspectos analíticos, críticos y propositivos plasmados en el Estudio de Estado, y se proponen acciones concretas para buscar soluciones a los problemas, así como mantener y potenciar las prácticas que in-

centiven el conocimiento, el uso sustentable y la conservación de la biodiversidad en el contexto y necesidades del estado.

Mediante este importante esfuerzo, Chihuahua contribuye al cumplimiento de los compromisos adquiridos por México ante el Convenio sobre la Diversidad Biológica (CDB) de la Organización de las Naciones Unidas (ONU), adoptado en 1992 durante la Cumbre de la Tierra de Río de Janeiro, en Brasil.

Se fundamenta en la *Estrategia Nacional sobre Biodiversidad de México* y se adhiere a la ambiciosa tarea de federalizar la instrumentación de este convenio por medio de la iniciativa EEB, que coordina la CONABIO desde 2002 y en la cual participan los gobiernos estatales de al menos 22 entidades del país.

La ECUSBIOECH pretende constituir el marco general de referencia que oriente la toma de decisiones para el diseño y ejecución de políticas, programas y acciones que en esta materia adopte el estado, con el propósito de conocer, conservar y utilizar responsablemente su biodiversidad de manera articulada con el desarrollo de la entidad.

En su contenido, la ECUSBIOECH pone de manifiesto la necesidad de seguir fomentando el desarrollo, la sistematización y la difusión del conocimiento que actualmente se tiene sobre la diversidad biológica del estado, así como la importancia de involucrar activamente a las diferentes secretarías de estado que tienen injerencia en su gestión, para que se asegure el diseño y adopción de programas institucionales, medidas o acciones que atiendan las amenazas y garanticen el desarrollo de buenas prácticas para su uso y aprovechamiento. En congruencia con el principio de sustentabilidad, se trata de diseñar políticas públicas ambientalmente viables que garanticen que el patrimonio natural brinde bienestar a las generaciones futuras de Chihuahua.

### La biodiversidad en el contexto mundial

Los recursos biológicos de la Tierra son fundamentales para el desarrollo económico y social de la humanidad. Como consecuencia, existe un

reconocimiento cada vez mayor de la diversidad biológica como bien mundial de valor inestimable para la supervivencia de las generaciones presentes y futuras. Al mismo tiempo, la amenaza que pesa actualmente sobre las especies y los ecosistemas nunca había sido tan grave: en efecto, la extinción de especies causada por las actividades humanas continúa a un ritmo alarmante.

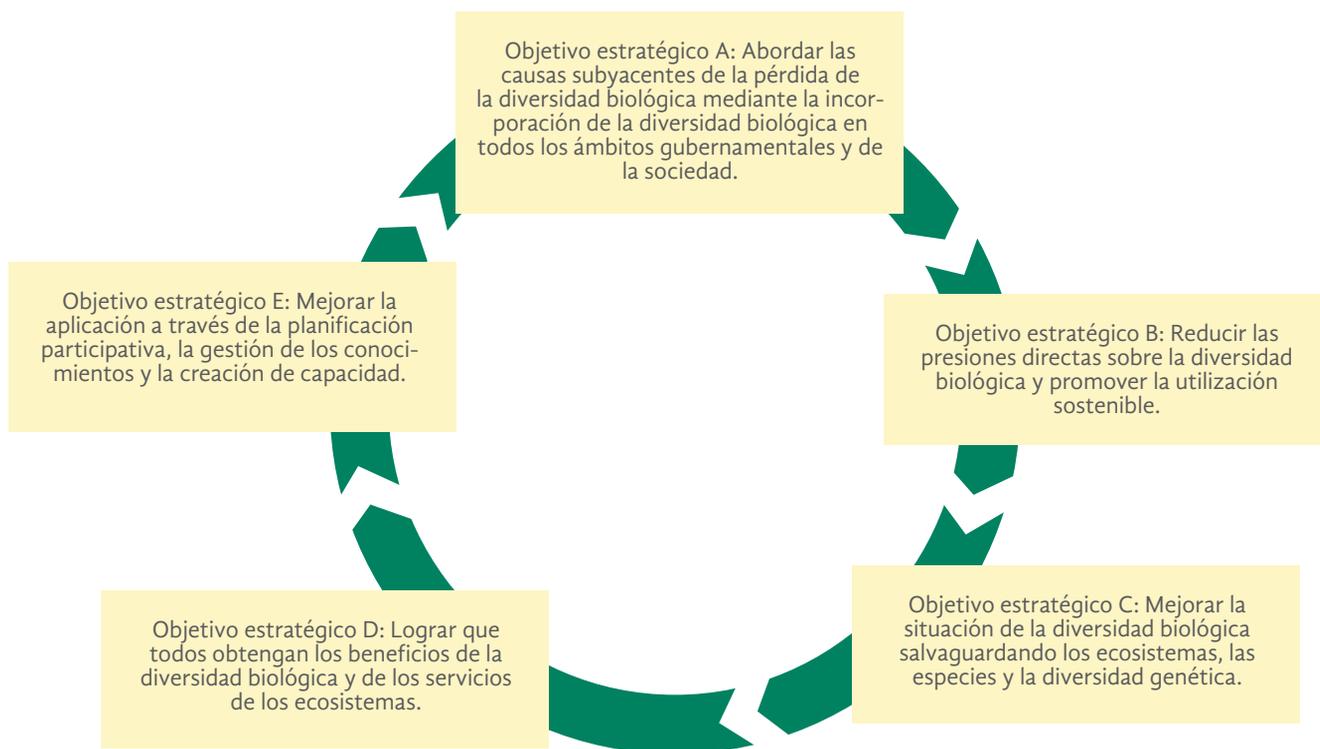
En respuesta a ello, el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) convocó en noviembre de 1988 a un grupo de expertos sobre la diversidad biológica, quienes tras varias reuniones de trabajo lograron que el 22 de mayo de 1992, en la Conferencia de Nairobi, se aprobara el texto acordado en el Convenio sobre la Diversidad Biológica.

El convenio entró en vigor el 29 de diciembre de 1993. A la fecha 193 países son signatarios y es concebido como una herramienta práctica para convertir en realidad los principios del Programa 21. Reconoce que la diversidad biológica incluye a las

plantas, los animales y los microorganismos y sus ecosistemas, como también a la gente y a sus necesidades de seguridad alimentaria, medicina, aire puro y agua dulce, vivienda y un medio ambiente limpio y saludable para vivir (CDB 1992).

En la Conferencia de las Partes del CDB se adoptó el Plan Estratégico para la Diversidad Biológica 2011–2020 (CDB 2010). Los fundamentos de este plan residen en que la diversidad biológica apunala el funcionamiento de los ecosistemas y la provisión de servicios ecosistémicos esenciales para el bienestar humano. Promueve la seguridad alimentaria, la salud humana, aire puro y agua limpia; contribuye al sustento de la población y al desarrollo económico local y es esencial para el logro de los Objetivos de Desarrollo del Milenio, que incluyen la reducción de la pobreza (CDB 2012).

El plan consta de cinco objetivos estratégicos (figura 1), que incluyen 20 metas, mejor conocidas como las Metas de Aichi para la Diversidad Biológica (apéndice 3).



**Figura 1.** Objetivos del Plan Estratégico para la Diversidad Biológica 2011-2020 (CDB 2010).

Fuente: Elaboración propia con base en <http://www.cbd.int/decision/cop/?id=12268>

La transición hacia el desarrollo sustentable que es impulsada por el CDB precisa un cambio en las actitudes del público sobre qué significa una utilización aceptable de la naturaleza. Esto solo puede suceder si la gente cuenta con la información, aptitudes y organizaciones para comprender y encarar las cuestiones relativas a la diversidad biológica. Estos propósitos son los que mueven esta acción en el ámbito local de la gestión de la biodiversidad y en este caso a la sociedad chihuahuense.

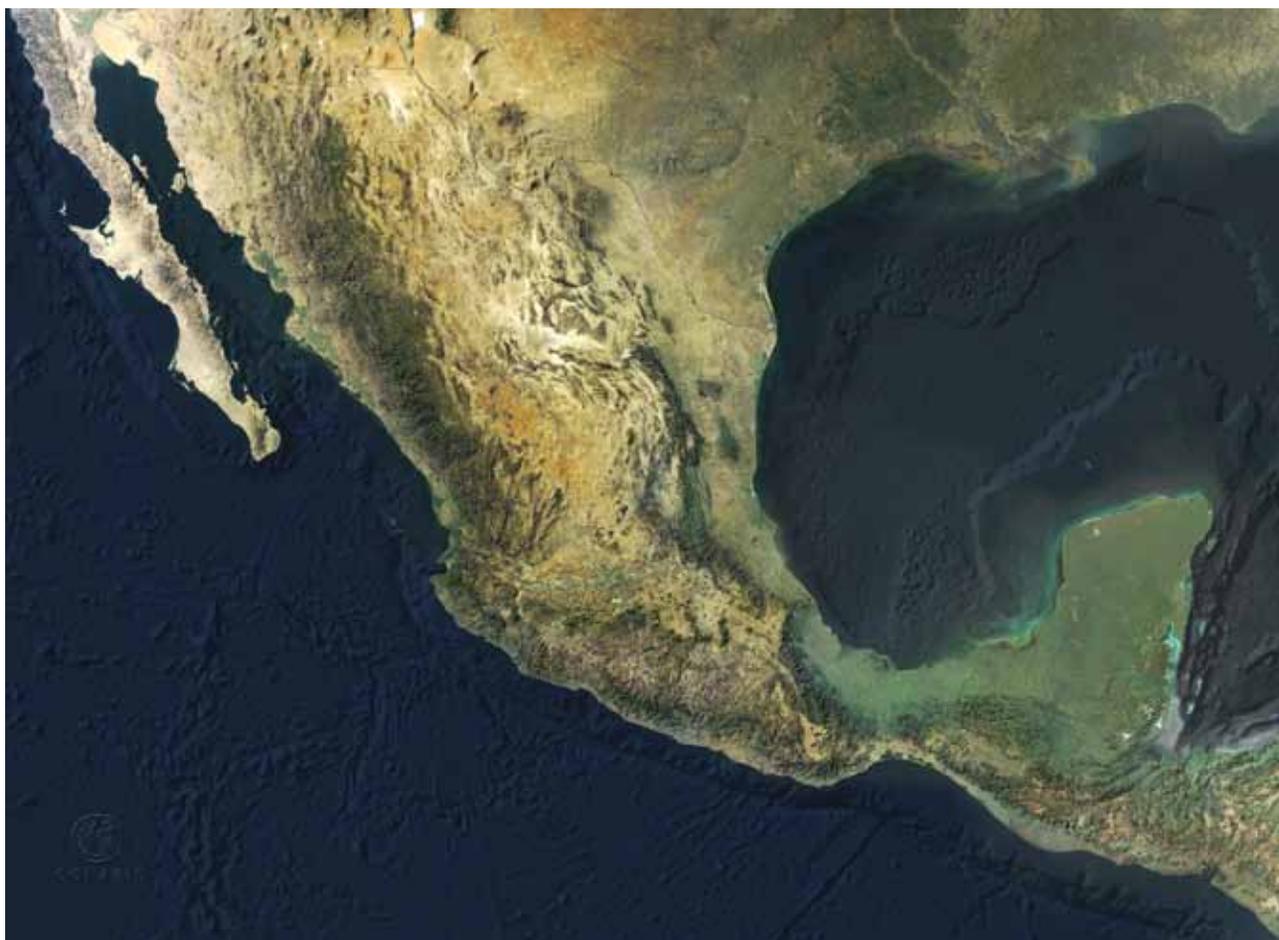
### Situación de la diversidad biológica de México

La gran diversidad biológica de México es favorecida por múltiples factores, entre los que destacan la topografía, la variedad de climas y una compleja historia geológica, biológica y cultural (figura 2). Estos factores han proporcionado un mosaico de

condiciones ambientales en las que se desarrolla una gran variedad de hábitats y de formas de vida (Sarukhán *et al.* 1996).

México ocupa el lugar 14 en extensión territorial a nivel mundial, y en él habita la cuarta biota más rica del mundo: es octavo lugar en aves, quinto en flora vascular y anfibios, tercero en mamíferos y segundo en reptiles. Su diversidad de ecosistemas y su riqueza genética lo ubican en un lugar privilegiado en el mundo. El patrón geográfico de la riqueza de especies de los grandes grupos de flora y fauna de México muestra una mayor concentración de especies hacia las áreas de mayor complejidad geológica y ecológica. Por ello, las cordilleras y sus áreas vecinas contienen la mayor densidad de especies.

Diversas estimaciones apoyan que para varios taxones, México posee entre 10 % y 12 % de las especies del mundo. De acuerdo con este cálculo la



**Figura 2.** México: territorio biodiverso y multicultural. Imagen desde el espacio. Fuente: CONABIO 2014.

---

cifra de especies esperadas para México estaría entre 180 000 y 216 000 del total mundial (1.8 millones) hasta ahora descrito. Sin embargo, completar el inventario de la riqueza de especies de México es tarea difícil, pues se trata de uno de los países con mayor diversidad biológica del planeta (Llorente-Bousquets y Ocegueda 2008).

La riqueza natural comprende tres dimensiones de importancia: la biológica, la económica y la cultural (Toledo 1997). Con relación a la primera se sabe que cada componente de los diferentes niveles de organización biológica es un reservorio de información evolutiva irremplazable que puede ser objeto de investigación. En segundo lugar, desde un contexto económico, la diversidad biológica es imprescindible para el suministro de bienes esenciales para la sociedad; ejemplos de tal valor económico son las variedades de especies vegetales y animales domesticadas, las especies silvestres de utilidad medicinal y alimenticia, las materias primas de uso industrial y los compuestos activos para la industria farmacéutica.

En reconocimiento a los valores atribuidos a la biodiversidad y ante las amenazas que la afectan, surgen diversos esfuerzos para fomentar su conocimiento y uso sustentable, así como para detener su deterioro y pérdida, los cuales están reflejados no solo en el ámbito internacional sino cada vez más a niveles focalizados, como lo revela el interés de la presente Estrategia. Dos de los esfuerzos que en el ámbito nacional sentaron las bases de la iniciativa de las estrategias son el primer *Estudio de País* que se realizó en 1998 (CONABIO 1998) y se actualizó y amplió en el *Capital natural de México* presentado en 2009, así como la *Estrategia Nacional sobre Biodiversidad de México* (ENBM) publicada en el 2000 (CONABIO 2000) en cuya actualización está trabajando la CONABIO.

Tales herramientas pretenden ofrecer información y elementos eficaces para la adecuada toma de decisiones, ya que se tiene la certeza de que la biodiversidad y los ecosistemas del país manifiestan los efectos adversos de un impacto antropogénico ejercido desde hace siglos, e incluso milenios, pero que ha sido particularmente agudo en el último

medio siglo. Estos efectos se condensan en grandes factores negativos que se convierten en las causas directas de la pérdida de nuestro capital natural, los cuales también responden a factores indirectos, como los demográficos, los económicos, las políticas públicas y los desarrollos tecnológicos errados, considerados “factores raíz”, que a su vez inducen otros “factores próximos” o directos, como los cambios en la cobertura vegetal para la producción de alimentos, la sobreexplotación de componentes de la biodiversidad, la introducción de especies exóticas invasoras, la contaminación y el cambio climático global. Estos factores próximos pueden actuar de manera sinérgica y los impactos de estos son difíciles de predecir en el futuro.

Considerando lo anterior, podemos ver que a pesar de que México tiene una larga historia de impactos negativos sobre su capital natural, en años recientes ha logrado cambios y avances sustantivos favorables a su resguardo, que sentaron algunas de las bases para la conservación y el manejo sustentable de dicho capital. El tránsito hacia la sustentabilidad ambiental se enfrenta a serios obstáculos, por lo que los cambios requeridos para lograrla deben ampliarse y consolidarse. Se deben fijar metas concretas en conservación, manejo sustentable y restauración, y lograr, mediante acciones de política pública integrales, coordinadas y transversales, que se valore la biodiversidad y sus servicios ambientales, y es en este sentido que los esfuerzos en el ámbito nacional son reforzados con los subnacionales, especialmente a través de iniciativas como las Estrategias Estatales de Biodiversidad (Sarukhán *et al.* 2009).

### **Situación actual de la diversidad biológica del estado de Chihuahua<sup>1</sup>**

La obra *La Biodiversidad en Chihuahua: Estudio de Estado*, compila el trabajo de investigación que diferentes expertos han realizado por años sobre la biodiversidad de la entidad y las interacciones del hombre con esta, lo que la convierte, hasta el momento, en el referente más actualizado y completo en la materia. La información de dicho estudio

<sup>1</sup> La información descrita en este capítulo fue tomada del libro *La Biodiversidad en Chihuahua: Estudio de Estado*.

---

está organizada con base en los cinco principales ecosistemas del estado: bosque templado, bosque tropical caducifolio, matorral, pastizal y sistemas acuáticos (lénticos y lóticos). Se incluye la descripción de los principales grupos biológicos presentes en cada ecosistema, así como una caracterización del medio físico y de la realidad socioeconómica de Chihuahua. Contiene también un análisis de los instrumentos de la gestión ambiental en el estado y del marco legal que da soporte a las acciones de conservación y al uso de la biodiversidad.

Todos estos ecosistemas son generadores de servicios ambientales de los cuales se beneficia la sociedad, de ahí su importancia y su valor en los aspectos biológicos, económicos y sociales. Desgraciadamente, las amenazas que los afectan son comunes a todos estos ecosistemas y radican

principalmente en: el cambio de uso del suelo para cultivos, sobrepastoreo, extracción y comercio ilegal, introducción de especies invasoras, deforestación y otras actividades no planificadas como el turismo y la minería.

Estas amenazas o presiones fueron retomadas en esta Estrategia y discutidas por los participantes de los talleres, tomando también como base y elementos de análisis (apéndice 1) las necesidades y propuestas que se reflejan en cada apartado del Estudio de Estado. Todo esto en su conjunto constituye la base diagnóstica para la elaboración de la ECUSBIOECH, no solo en cuanto a la identificación precisa de problemáticas concretas en el estado sino también en la generación de soluciones viables y alcanzables.







# Diagnóstico del estado

---

## CONTEXTO FÍSICO

En esta sección se describe el medio físico del estado: la geografía y las formas dominantes del paisaje (figura 3), como son las provincias fisiográficas, la geología, hidrología, climatología, edafología y finalmente los grupos de vegetación y usos del suelo en el estado.

### Geografía y fisiografía

Chihuahua se localiza en la frontera norte de México. Colinda al norte con los estados de Texas, Nuevo México y Arizona de los Estados Unidos de América, y en México con Durango, Coahuila de Zaragoza, Sonora y Sinaloa. Su superficie representa 12.6 % del territorio nacional (Reyes-Gómez y Núñez-

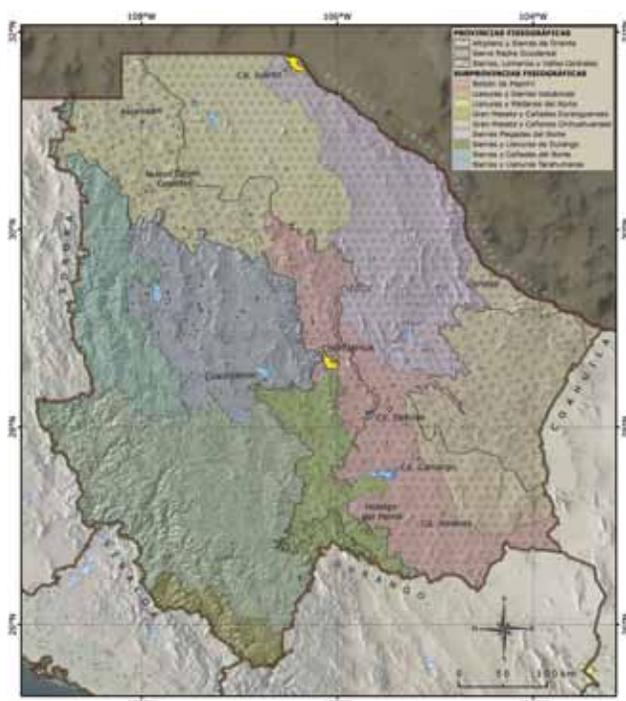
López 2014a). En el estado se distinguen tres provincias fisiográficas: la Sierra Madre Occidental (SMO) en la cual se localiza la Sierra Tarahumara; las Sierras, Lomeríos y Valles Centrales (SLVC); y el Altiplano y Sierras de Oriente (ASO) caracterizado por el Desierto Chihuahuense (figura 4). Estas provincias están definidas por rasgos particulares de relieve, pendiente, vegetación, precipitación y temperatura (Reyes- Gómez y Núñez-López 2014a).

### Tectónica

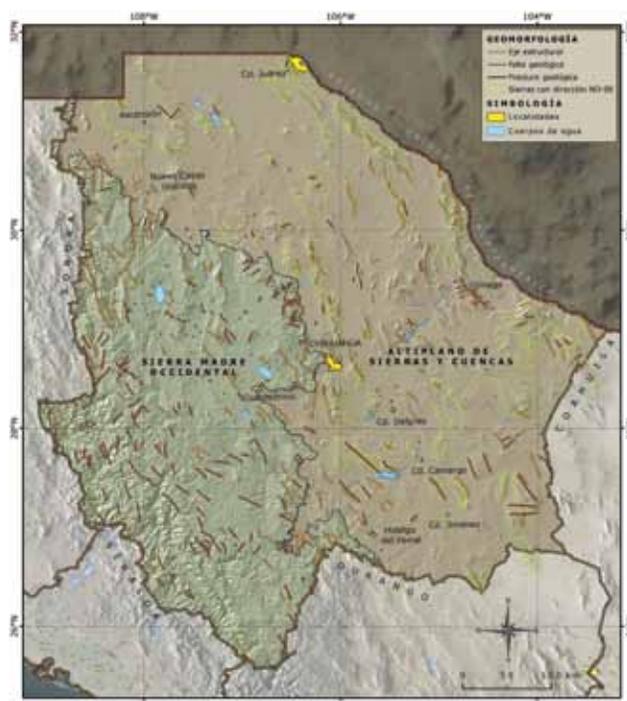
La formación de la SMO inició hace 60 millones de años con la colisión entre la placa oceánica del Pacífico oriental y la placa continental de Norteamérica,



**Figura 3.** Paisaje chihuahuense, Carrizalillo, Chihuahua. Foto: Pedro Moreno.



**Figura 4.** Provincias y subprovincias fisiográficas. Fuente: CONABIO 2014.



**Figura 5.** Regiones geomorfológicas. Fuente: CONABIO 2014.

lo que provocó un levantamiento de la parte occidental del estado y una intensa actividad volcánica. La formación de las geoformas de sierras y cuencas ocurrió hace 20 millones de años a causa del cambio de dirección durante el choque de las placas anteriores. Actualmente esta área está sometida a nuevas fuerzas de distensión que ocasionan fallas y fracturas con orientación hacia el norte (Reyes Cortés *et al.* 2014).

### Geomorfología

Por sus geoformas y relieve estas tres provincias fisiográficas se agrupan en dos regiones geomorfológicas: altiplano de sierras y cuencas (conformado por las regiones geográficas SLVC y ASO), la cual se caracteriza por sierras angostas y cuencas muy alargadas y paralelas entre sí; y la Sierra Madre Occidental (conformada por la región geográfica SMO) compuesta por una cadena de montañas de origen volcánico en forma de bloques inclinados (Reyes Cortés *et al.* 2014), (figura 5).

### Hidrología

La hidrología superficial del estado se divide en cuatro regiones hidrológicas: 1) Cuencas Cerradas del Norte, cuyos ríos más importantes son: Casas Grandes, Santa María y Santa Clara, y las lagunas de Mexicanos, de Babícora, de Bustillos y de Encinillas; 2) vertiente del Golfo, que se caracteriza por la presencia de las cuencas del río Bravo y río Conchos, así como las presas Las Vírgenes, El Granero, La Boquilla y El Pico del Águila; 3) vertiente del Pacífico, en donde se encuentran los ríos Yaqui, Mayo y Fuerte (conocidos localmente como Papigochi, Candameña y Verde respectivamente) y 4) Cuencas Cerradas de Mapimí, cuyos lagos más importantes son: La Víbora, El Saco, Las Pampas, El Milagro, La Estacada, La India y Palomas (figura 6). En cuanto a la hidrología subterránea, el estado cuenta con 61 acuíferos. Una de las muchas zonas de recarga natural se encuentra en la parte alta de la SMO, sin embargo, la deforestación y las actividades industriales y agrícolas han provocado que la infiltración y, por lo tanto, la

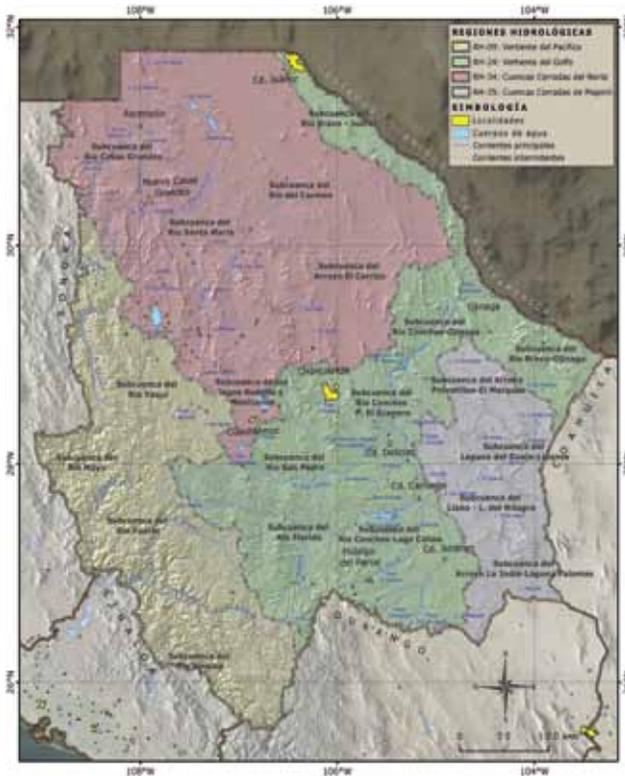


Figura 6. Regiones hidrológicas. Fuente: CONABIO 2014.

disponibilidad de agua en los acuíferos subterráneos sea limitada, por lo que los manantiales se encuentran agotados por meses (Reyes Cortés *et al.* 2014).

### Litología

El estado se divide en dos regiones: la región volcánica cenozoica (en el ASO) y la región sedimentaria formada por las sierras plegadas de calizas mesozoicas localizadas en la parte oriental del estado (Reyes Cortés *et al.* 2014).

### Yacimientos minerales

Los yacimientos minerales se distribuyen paralelamente a la Sierra Madre Occidental, mientras que los yacimientos hidrotermales se ubican en la zona de las barrancas. Los principales minerales son: plomo, zinc, plata, cobre y oro en asociación con otros elementos. Los minerales no metálicos también son abundantes en el estado resaltando los materiales arcillosos de los cuales fabrican

cerámicas, los calcáreos para la elaboración de cemento, arcillas, yeso, piedra pómez y las canteras rosas, las cuales se emplean para la construcción (Reyes Cortés *et al.* 2014).

### Clima

La precipitación se divide en tres periodos: verano (de junio a septiembre), de secas (marzo a mayo) e invierno (octubre a febrero). En las tres regiones, SMO, SLVC y ASO, se presentan los mismos regímenes de lluvias, pero existe un gradiente de disminución de la precipitación desde la zona alta de la SMO, pasando por las SLVC y finalmente en el ASO. En cuanto a la temperatura, el gradiente de temperatura más alta se presenta en el ASO y la más baja en la SMO. De acuerdo con la temperatura media mensual de 30 años, el mes de junio es el mes más caliente y enero el más frío en las tres regiones fisiográficas. De los climas dominantes se presentan tres grandes grupos: seco o árido (B), que predomina en el estado con 75 % de la superficie estatal (Alcalá de Jesús *et al.* 2014); templado (C), el cual ocupa 13 % y el semicálido templado subhúmedo (A), ubicado al suroeste del estado (Núñez-López y Reyes-Gómez 2014); (figura 7).

### Edafología

Los suelos predominantes en las provincias fisiográficas SMO y SLVC son Regosoles y Leptosoles (suelos jóvenes o someros), seguidos por Feozem y Cambisoles y, en menor proporción, Luvisoles (suelos maduros o profundos). En la provincia del ASO predominan los Calcisoles, Arenosoles en las planicies y Regosoles y Leptosoles en las sierras, mientras que en las cuencas cerradas predominan Gypsisoles, Calcisoles, Vertisoles, Arenosoles y Fluvisoles (Alcalá de Jesús *et al.* 2014); (figura 8).

### Ecosistemas y uso del suelo

La diversidad de los elementos anteriores (geología, fisiografía, clima y edafología) propiciaron el desarrollo de los matorrales, bosques y pastizales, los cuales son los tres ecosistemas principales en

la entidad (figura 9). El matorral cubre 47.5 % de la superficie estatal, se le encuentra en las zonas áridas y semiáridas de las regiones fisiográficas de SLVC y ASO y se clasifica en matorral desértico micrófilo, desértico rosetófilo, submontano y tropical. El bosque se divide en templado y tropical o selva baja caducifolia. El bosque templado está conformado por coníferas y latifoliadas, cubre 25.3 % de la superficie estatal, se encuentra en casi toda la SMO y se clasifica en bosque de pino, encino, bosque mixto, bajo-abierto y táscate. Por otra parte, la selva baja caducifolia ocupa tan solo 2 % de la superficie estatal, se caracteriza porque los árboles pierden sus hojas en la temporada de sequía y se localiza en los fondos de las barrancas de la SMO en tierra caliente, es decir, con clima cálido y semicálido. Finalmente, el pastizal ocupa 18.5 % de la superficie estatal, se le encuentra en las regiones del ASO y SLVC y está dominado por gramíneas o pastos (figura 10); se clasifica en pastizal natural, el cual ha sido seriamente amenazado por el cambio de uso de suelo, en pastizal halófito con alto contenido de sales y en pastizal inducido, el cual es utilizado en potreros y pastoreo para ganado (Reyes-Gómez y Núñez-López 2014b).

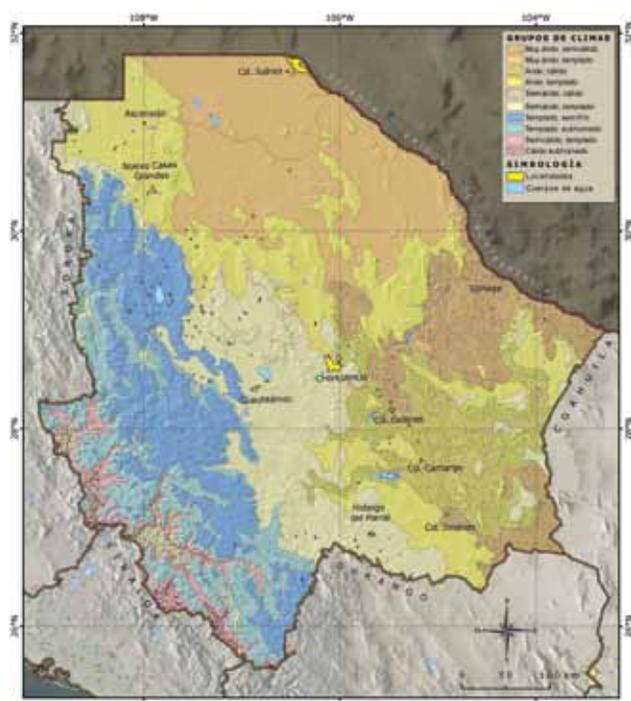


Figura 7. Grupos de climas. Fuente: CONABIO 2014.

La agricultura ocupa 4 % del territorio estatal y se concentra en los municipios de Namiquia, Cuahtémoc, Guerrero, Cusiuhiriachi, Riva Palacio, Madera, Guachochi y Buenaventura. En la SMO y las SLVC el suelo se ha empleado para la agricultura y ganadería extensivas, lo que ha causado la tala del bosque y el desmonte de zonas de matorral, favoreciendo la erosión del suelo. Otra actividad ha sido la construcción de presas, lo que ha provocado (junto con las condiciones meteorológicas desfavorables) la desecación de lagos y la competencia por el uso del agua para las actividades agropecuarias e industriales (Reyes-Gómez y Núñez-López 2014b).

### Conclusiones

Las condiciones biofísicas del estado de Chihuahua proveen cualidades adecuadas para la biodiversidad (a nivel de ecosistemas, especies y genes) que habita en cada una de las provincias fisiográficas. Las actividades humanas, como la tala, la agricultura, la ganadería, la construcción de presas, la extracción de agua, provocan impactos negativos, como deforestación, incendios, erosión del suelo, desecación

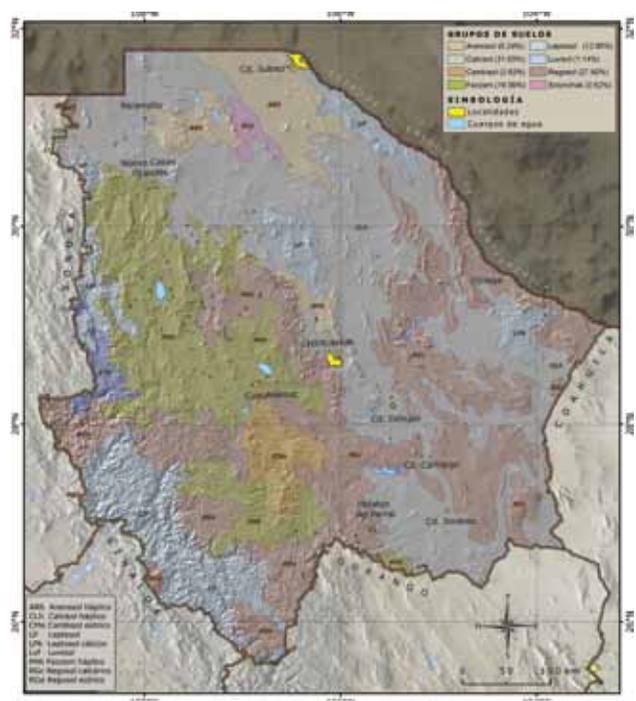
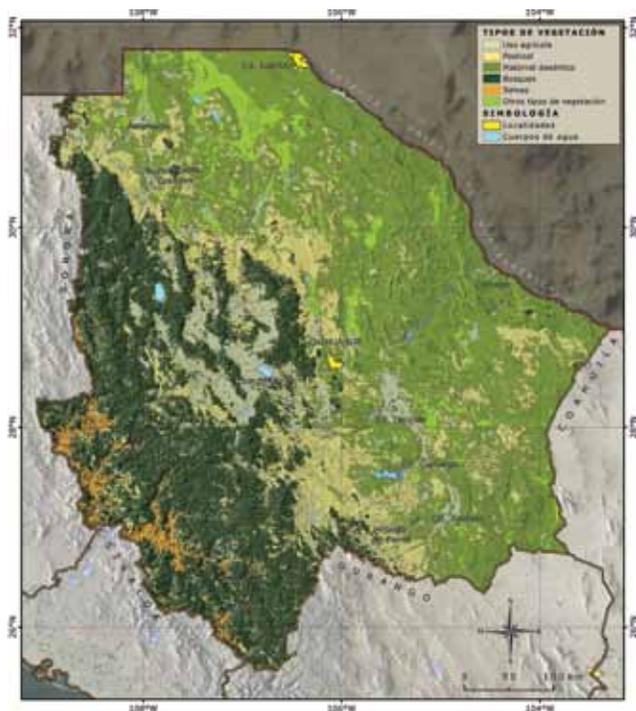


Figura 8. Tipos de suelos. Fuente: CONABIO 2014.



**Figura 9.** Vegetación y uso de suelo. Fuente: CONABIO 2014.

de lagos, cambio de temperatura, modificación en los regímenes de las lluvias, pérdida del hábitat y de la biodiversidad. Lo anterior permite reflexionar sobre la necesidad de conservar el paisaje mediante la protección de la mayor parte de los bosques, los matorrales y los pastizales para propiciar el equilibrio ecológico, lo que permitiría a su vez proteger la biodiversidad y los recursos naturales en la entidad.

## CONTEXTO SOCIOECONÓMICO, GESTIÓN Y NORMATIVIDAD SOBRE BIODIVERSIDAD

Esta sección resume temas que a primera vista podrían parecer muy distintos, sin embargo, esta integración facilita al lector el entendimiento de la importante relación que existe entre las actividades socioeconómicas como detonadoras del uso y aprovechamiento del capital natural (biodiversidad y sus servicios ambientales) y la necesidad de contar con un marco normativo lo suficientemente robusto para asegurar que dichas actividades se realicen dentro de los márgenes de la sustentabilidad.



**Figura 10.** Ecosistema de pastizal en Janos, Chihuahua. Foto: Rurik List.

## Contexto socioeconómico

El análisis del contexto socioeconómico del estado de Chihuahua se realiza desde dos perspectivas: 1) la descripción de los aspectos demográficos, como el crecimiento, distribución y densidad de la población, estructura y composición de la población, migración, población indígena, bienestar de la población, salud, educación (incluyendo a la educación ambiental), y 2) la descripción de los parámetros de economía y empleo que integran las actividades primarias, como la agricultura, la ganadería y la silvicultura, y las actividades secundarias como la minería (Córdova Bojórquez y Aguilar Romo 2014).

### Crecimiento demográfico

La población en el estado mantuvo un ritmo de crecimiento acelerado: pasó de 300 mil habitantes a principios del siglo anterior a 3 millones de habitantes en el año 2000. Los datos obtenidos a partir de los censos del 2005 y 2010 indican que el crecimiento de la población en el estado ha disminuido. Para el año 2005 registró 3 241 444

personas, de las cuales 1 631 169 eran mujeres (50.3 %) y 1 610 275 eran hombres (49.7 %); y para el año 2010 se contabilizaron 3 406 465 personas (figura 11). Lo anterior indica un aumento de apenas 353 558 habitantes durante la década de 2000 a 2010 (Córdova Bojórquez y Aguilar Romo 2014).

### Distribución y densidad de la población

La densidad de la población en Chihuahua es de 13.09 hab/km<sup>2</sup>, una de las más bajas del país comparada con la media nacional de 53 hab/km<sup>2</sup>. En parte esto se debe a la gran superficie del estado (247 455 km<sup>2</sup>), que representa 12.6 % del país. La distribución de la población entre las áreas urbanas y rurales es muy dispar, pues 84 % de la población es urbana y se concentra casi en su mayoría en ocho ciudades: Ciudad Juárez, Chihuahua, Delicias, Cuauhtémoc, Camargo, Nuevo Casas Grandes, Parral y Jiménez (cuadro 1), las cuales se asientan en la sección norteña del Desierto Chihuahuense. En contraste, la población rural, que abarca 10 % de la población total y que en gran parte está representada por comunidades indígenas, se asienta en

**Cuadro 1.** Población de las ciudades más importantes.

Ciudad	Población 2000	Población 2005	Población 2010
Ciudad Juárez	1 218 817	1 313 338	1 332 131
Chihuahua	671 790	758 791	819 543
Delicias	116 426	127 211	137 935
Cuauhtémoc	124 378	134 785	154 639
Parral	100 821	103 519	107 061
Nuevo Casas Grandes	54 390	54 411	59 337
Camargo	45 852	47 209	48 748
Jiménez	38 323	40 467	41 265
Total	2 370 797	2 579 721	2 700 659
Estado	3 052 907	3 241 444	3 406 465
<b>Porcentaje Total (%)</b>	<b>77.66</b>	<b>79.59</b>	<b>79.28</b>

Fuente: Córdova Bojórquez y Aguilar Romo 2014.

la zona serrana, la cual concentra 60.16 % de las localidades del estado (Córdova Bojórquez y Aguilar Romo 2014).

### Estructura y composición de la población

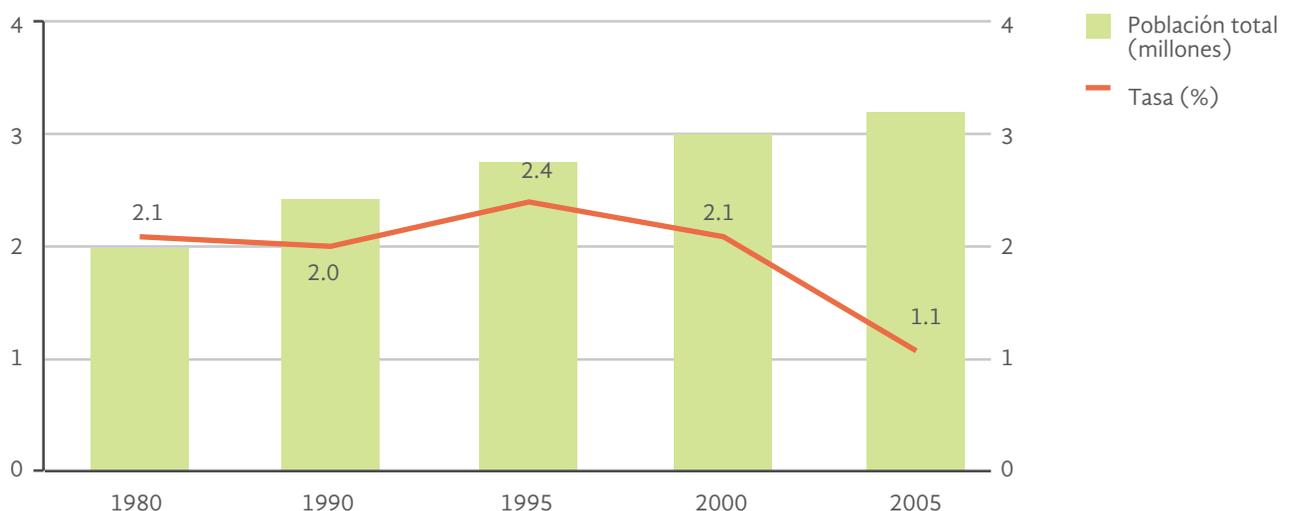
La estructura y composición de la población se refleja en los principales indicadores sociodemográficos, como edad mediana, edad media, índice de masculinidad, tasa global de fecundidad, tasa de natalidad y promedio de hijos nacidos vivos por mujer. Para el año 2000, la edad mediana y media en Chihuahua era de 23 y 30.3 años, respectivamente, mientras que para el país era de 22 y 26.2, respectivamente. En el año 2005 la edad mediana en Chihuahua se incrementó a 25 años. Del 2000 al 2005 el índice de masculinidad mostró un ligero aumento en la proporción de mujeres que de hombres, mientras que durante el año 2000 la tasa global de fecundidad, la tasa de natalidad y el promedio de hijos nacidos vivos por mujer fueron los mismos a nivel estatal y nacional, con 2.2, 18.8 y 2.6, respectivamente (Córdova Bojórquez y Aguilar Romo 2014).

### Migración

Del 2000 al 2005 el estado de Chihuahua ha presentado una notable disminución en la intensidad del flujo de migrantes de 6.1 % a 3.0 %. Actualmente se ubica en el lugar 18 a nivel nacional en cuanto a emigración, principalmente hacia los estados de Durango, Coahuila, Veracruz, Sonora y Nuevo León, mientras que ocupa el lugar 12 en cuanto a inmigración, la cual proviene principalmente de Veracruz, Estados Unidos de América, Durango, Coahuila y Chiapas (Córdova Bojórquez y Aguilar-Romo 2014).

### Población indígena

El número de personas de cinco años y más que hablan una lengua indígena pasó de 84 086 en el año 2000 a 123 281 en el año 2008, lo que representa 3 % de la población total del estado. Las lenguas indígenas que predominan son: tarahumara (rarámuri) (figura 12) y tepehuano (ódami), (cuadro 2). Estas etnias sobreviven gracias al aprovechamiento



**Figura 11.** Población total y tasa de crecimiento 1980-2005 en el estado. Fuente: Córdova-Bojórquez y Aguilar-Romo 2014.



**Figura 12.** Pobladora de la Sierra Tarahumara. Foto: Alejandro Boneta.

de los bosques y a la agricultura, aunque en los últimos años estas actividades se han visto amenazadas por la ganadería, los cultivos ilegales y la minería, entre otras (Córdova Bojórquez y Aguilar Romo 2014).

### *Bienestar de la población*

De acuerdo a los indicadores de ventaja relativa, que son útiles para medir el grado de competitividad de un estado o municipio, Chihuahua se ubica en el nivel 5 de 7, por arriba de estados como el Distrito Federal, Nuevo León, Coahuila, Jalisco y Aguascalientes. No obstante, la concentración excesiva de la población en ocho ciudades, que son los núcleos de las actividades económicas más importantes en el estado, distorsiona el desarrollo regional y hace que 23 de los 67 municipios, en su mayoría ubicados en la región serrana, presenten condiciones de muy alta, alta y mediana marginación (Córdova Bojórquez y Aguilar Romo 2014).

### *Salud*

Del 2000 al 2005 la cobertura de los servicios de salud en Chihuahua se incrementó de 56.2 % a 58.4 %. Las grandes ciudades del estado alcanzan los mayores porcentajes de cobertura, que oscilan entre 72 % en Delicias y 55.7 % en Cuauhtémoc. Por el contrario, en la zona serrana el porcentaje de cobertura apenas alcanza para 26.71 % y existen municipios como Guadalupe y Calvo donde ninguna persona tiene acceso a los servicios de salud (cuadro 3).

A pesar de esto, la esperanza de vida estatal es superior a la nacional con 73.4 años contra 72.6 para los hombres, y 77.8 contra 77.4 años para las mujeres, respectivamente, y la tasa de mortalidad general para los grandes grupos de edad en el 2000 fue similar a la nacional, con 5.009 por cada mil habitantes (Córdova Bojórquez y Aguilar Romo 2014).

**Cuadro 2.** Localidades indígenas, población total y principales lenguas en municipios de la Sierra Tarahumara.

Municipio	Localidades indígenas	Población total indígena > 5	Población > de 5 años (%)	Principal lengua indígena
Balleza	150	6 280	45.88	Rarámuri
Batopilas	159	5 307	48.39	Rarámuri
Bocoyna	141	6 408	24.79	Rarámuri
Carichí	95	3 380	47.47	Rarámuri
Chínipas	6	694	16.17	Rarámuri
Cusihuirachi	0	80	1.25	Rarámuri
El Tule	0	51	3.15	Rarámuri
Guachochi	545	24 616	63.82	Rarámuri
Guadalupe y Calvo	242	12 448	28.86	Rarámuri
Guazapares	77	2 222	32.10	Rarámuri
Guerrero	11	918	2.80	Rarámuri
Huejotitán	1	18	3.24	Rarámuri
Madera	3	235	0.86	Pima
Maguarichi	16	466	25.75	Rarámuri
Matachí	0	23	0.81	Rarámuri
Morelos	58	1 520	25.08	Rarámuri
Moris	1	152	3.40	Guarijío
Nonoava	8	310	12.52	Rarámuri
Ocampo	2	52	0.94	Rarámuri
Rosario	0	14	0.75	Rarámuri
San Francisco de Borja	2	119	5.85	Rarámuri
Temósachi	7	172	3.05	Pima
Urique	193	8 037	49.06	Rarámuri
Uruachi	42	1 170	16.95	Rarámuri
<b>Total</b>	<b>1 759</b>	<b>74 692</b>	<b>27.13</b>	
<b>Estado</b>	<b>1 789</b>	<b>93 709</b>	<b>3.48</b>	

Fuente: Córdova-Bojórquez y Aguilar-Romo 2014.

**Cuadro 3.** Población total, población con derecho a servicios de salud, sin derecho a la salud y tasa de mortalidad infantil (2000) por municipio en la zona serrana.

Municipio	Población total	Población derechohabiente (%)	Población sin derecho a la salud (%)	Tasa de mortalidad infantil por cada 1 000 infantes
Balleza	16 236	29.79	68.94	46.60
Batopilas	13 298	7.55	85.32	60.00
Bocoyna	29 907	26.05	72.91	34.20
Carichí	8 377	21.48	77.63	49.20
Chínipas	7 471	35.91	63.16	41.90
Cusihuiriachí	4 835	41.82	56.46	26.10
El Tule	1 818	33.11	65.73	30.10
Guachochi	45 881	30.05	67.42	48.10
Gpe. y Calvo	51 854	23.94	75.31	48.20
Guazapares	8 010	42.03	57.09	46.60
Guerrero	37 249	33.66	64.91	26.30
Huejotitán	1 036	42.66	56.27	32.40
Madera	32 031	41.74	55.76	25.10
Maguarichi	2 116	26.98	74.39	46.40
Matachí	3 169	36.51	61.88	27.00
Morelos	7 172	10.30	86.92	59.10
Moris	5 144	5.70	93.76	39.30
Nonoava	2 810	13.84	85.62	38.30
Ocampo	6 298	11.40	87.49	37.60
Rosario	2 082	10.23	88.71	27.90
S. Fco. de Borja	2 243	35.71	63.13	27.60
Temósachi	6 319	26.44	72.26	32.60
Urique	19 566	14.39	84.72	48.30
Uruachi	7 934	39.84	58.77	50.50
<b>Zona serrana (total/promedio)</b>	<b>322 856</b>	<b>26.71</b>	<b>71.85</b>	<b>39.56</b>
<b>Estado (total/promedio)</b>	<b>3 241 444</b>	<b>58.35</b>	<b>35.96</b>	<b>23.40</b>

Fuente: Córdoba Bojórquez y Aguilar Romo 2014.

## Educación

En Chihuahua el promedio de escolaridad es similar al nacional con 8.3 años, aunque con diversos grados de cobertura por nivel escolar (cuadro 4). Del 2000 al 2005 la tasa de asistencia escolar de la población de 6 a 14 años se acrecentó de 91.1 % a 93.5 %, y en el mismo lapso de tiempo el porcentaje de la población de 18 años o más que contaba con licenciatura, maestría o doctorado ascendió de 10.7 % a 12.8 %. No obstante, en este rubro también existen desequilibrios regionales, pues mientras a nivel estatal 94 % de la población sabe leer y escribir, en la región serrana lo hace apenas 78.9 % (Córdova Bojórquez y Aguilar Romo 2014).

### Educación ambiental

Los principales esfuerzos en materia de educación ambiental en la entidad iniciaron en el año 2000 cuando varias organizaciones civiles de Ciudad Juárez

**Cuadro 4.** Características educativas en Chihuahua por cada 100 personas de 15 años y más.

Característica educativa	Personas
Ningún grado de escolaridad	5
Primaria incompleta	14
Primaria concluida	22
Secundaria incompleta	5
Secundaria concluida	23
Educación media superior incompleta	6
Educación media superior concluida	12
Educación profesional incompleta	4
Educación profesional concluida	8
Estudios de posgrado	1

Fuente: Córdova Bojórquez y Aguilar Romo 2014.

rez establecieron el Comité de Educación Ambiental Fronterizo (CEAF) y la delegación de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) implementó diversos programas de difusión de la cultura ambiental. Asimismo, en el estado se han sentado las bases legales para fomentar el conocimiento, cuidado y protección del medioambiente a través de la educación ambiental formal e informal, en ordenamientos como la Ley del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente del estado de Chihuahua, el Reglamento de Protección al Ambiente del municipio de Chihuahua y el Reglamento de Ecología del municipio de Juárez (Córdova Bojórquez y Aguilar Romo 2014).

### Economía y empleo

El estado de Chihuahua genera 4.6 % del producto interno bruto (PIB) del país por lo que se ubica en el quinto lugar, mientras que en competitividad se encuentra en el octavo lugar nacional. La población económicamente activa (PEA) representa 43.8 % de la población total del estado (1 474 039 personas; cuadro 5). El sector terciario acapara más de la mitad de la población ocupada, seguido por el sector secundario con 29.67 % y el sector primario con 9.08 %. El nivel de ingresos de la población con empleo es más alto que el promedio nacional, ya que mientras en la entidad 64.44 % recibe más de dos salarios mínimos, en el resto del país solo lo percibe 58.14 %. Sin embargo, existen grandes contrastes localmente, ya que en la zona serrana 10 % de la población recibe menos de un salario mínimo, 28.91 % recibe más de dos salarios mínimos y 30.29 % de la PEA se encuentra sin ingresos (Córdova Bojórquez y Aguilar Romo 2014).

### Agricultura

Se realiza en una superficie de 1 413 518 ha (5.7 % de la superficie total de la entidad), de las cuales 610 547 ha son de riego y 803 371 ha son de temporal. La agricultura de riego consume 89 % del agua extraída del subsuelo, lo que ha generado la sobreexplotación de 11 de los 61 acuíferos que hay en Chihuahua (Córdova Bojórquez y Aguilar Romo 2014).

### Ganadería

Se realiza en una superficie de aproximadamente 12 600 000 ha, que representan 51.0 % de la superficie estatal (figura 13). Chihuahua ocupa el sexto lugar nacional en la producción de carne con 71 000 ton por año, lo que representa 5 % de la producción nacional (Córdova Bojórquez y Aguilar Romo 2014).

### Silvicultura

Con el segundo lugar nacional, Chihuahua genera anualmente 1 506 797 m<sup>3</sup> de madera en rollo que representan 24 % de la producción del país. Comprende una superficie de 17 500 000 ha que representan 70.71 % de la superficie total del estado, en las que se explotan los bosques de pino, encino, táscate y pinabete, y algunos productos no maderables como guayule, candelilla, lechuguilla, palma y orégano. No obstante, entre 1960 y 1990, el mal manejo forestal generó la pérdida de 142 862 ha en la entidad (Córdova Bojórquez y Aguilar Romo 2014).

### Minería

Chihuahua ocupa el tercer lugar nacional en producción minera con aproximadamente 13 % del total nacional. Existen actualmente 4 073 títulos que

abarcan una superficie de 3 783 828.700 ha (SGM 2011). Esta actividad ha tenido un rápido crecimiento en el estado, principalmente por el detone de cuatro proyectos en los municipios serranos de Ocampo, Madera y Chínipas para la explotación de oro, con una inversión de 1 275 millones de dólares. Desafortunadamente estas actividades han afectado las relaciones sociales y han aumentado la contaminación en las zonas aledañas (Córdova Bojórquez y Aguilar Romo 2014).

### Conclusiones

La sociedad chihuahuense sigue el patrón de desarrollo que impone la economía global. Uno de los fenómenos más conspicuos es la concentración de dos terceras partes de la población en ocho ciudades del estado, al tiempo que se abandonan progresivamente las localidades del medio rural. La creciente población urbana goza de altos niveles de vida, mientras que la población rural, que en gran parte es indígena, está expuesta a marginación.

Las actividades primarias generan menos de 10% del empleo, mientras que los sectores secundario y terciario acaparan el resto de la población ocupada. A nivel nacional Chihuahua ocupa el segundo lugar en silvicultura, el tercer puesto en producción minera y el sexto en ganadería. Esto conlleva importantes costos ambientales que ponen en riesgo la biodiversidad y sus servicios ambientales,

**Cuadro 5.** Distribución de la población en términos de la economía.

Concepto	Número de personas	%
Población de 14 o más años de edad	2 487 014	73.92
Población económicamente activa (PEA)	1 474 039	43.81
Ocupada	1 402 681	95.15 de PEA
Desocupada	71 358	4.84 de PEA
Población no económicamente activa (PNEA)	1 012 975	30.11
Población total del estado de Chihuahua en 2008	3 364 055	

Fuente: Córdova Bojórquez y Aguilar Romo 2014.



**Figura 13.** Ganadería en Janos, Chihuahua. Foto: Rurik List.

lo cual deja de manifiesto la apremiante necesidad de contar con políticas públicas de conservación y uso sustentable de la diversidad biológica y cultural del estado (Córdova Bojórquez y Aguilar-Romo 2014).

### **Gestión de la biodiversidad**

La gestión ambiental tiene como propósito conservar el entorno natural a través de la formulación de leyes y normas que promuevan el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales y la coordinación de acciones colectivas en un marco institucional y jurídico de sustentabilidad. La gestión de la biodiversidad en el estado de Chihuahua se puede analizar desde tres enfoques: la descentralización, la sectorización y la participación social (Romo Aguilar *et al.* 2014).

#### *Descentralización*

En Chihuahua, la descentralización de las políticas públicas en materia de biodiversidad ha tenido buenos avances, aunque existen importantes retos para lograr que permeen en las estructuras

gubernamentales locales y municipales. La SEMARNAT y la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP) han hecho un importante esfuerzo por colaborar con los gobiernos locales mediante la creación y manejo de las áreas naturales protegidas (ANP) y las unidades de manejo para la conservación de la vida silvestre (UMA). No obstante, el esfuerzo más claro y consistente de una política pública tendiente a descentralizar, orientar y coordinar los esfuerzos para el conocimiento, protección y uso sustentable del capital natural del estado, lo constituye la presente *Estrategia Estatal para la Conservación y el Uso Sustentable de la Biodiversidad del estado de Chihuahua*, promovida por el Gobierno del Estado de Chihuahua a través de la Dirección de Ecología de la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología en estrecha colaboración con la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) (Romo Aguilar *et al.* 2014).

#### *Sectorización*

Los diferentes órdenes de gobierno así como las organizaciones de la sociedad civil han logrado una

comunicación y transmisión de responsabilidades a varios actores del sector productivo rural en el estado. Por ejemplo, se han formado consejos asesores que operan en las ANP, como ocurre en las áreas de protección de flora y fauna (APFF) Cañón de Santa Elena y Médanos de Samalayuca (Romo Aguilar *et al.* 2014).

### Participación social

En materia de conservación y uso sustentable de la biodiversidad, la sociedad chihuahuense está empezando a asumir un papel más activo a través de algunos consejos, comités y otras formas de convocatoria, como el Consejo Consultivo de Desarrollo Sustentable región 3 de la SEMARNAT, el Consejo Estatal para la Protección del Ambiente y el Desarrollo Sustentable, algunos comités municipales de ecología que actualmente están funcionando en Chihuahua y Ciudad Juárez, y algunas redes comunitarias de conservación promovidas por la CONANP.

Por otra parte, en los últimos años se han realizado importantes esfuerzos para la creación de instrumentos de política ambiental, que promuevan el uso adecuado de los recursos naturales y del capital natural del estado bajo un esquema de planeación y ordenamiento territorial (cuadro 6). Estos instrumentos demuestran que en Chihuahua se cuenta con las capacidades técnicas y los recursos humanos para su elaboración, sin embargo, se ha

adolecido de la suficiente coordinación e involucramiento político-administrativo para consolidar su oficialización, implementación y evaluación (Romo Aguilar *et al.* 2014).

### Normatividad

La legislación ambiental vigente en el país y aplicable al estado de Chihuahua deriva de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, que se presenta como el marco jurídico de mayor jerarquía en el país, y a partir del cual se han establecido distintas leyes, normas y reglamentos. De manera complementaria, México, a través de las relaciones de cooperación internacional en materia de biodiversidad, ha logrado incidir en la política internacional ambiental como país signatario de distintos convenios y tratados, esto ha servido de soporte para el desarrollo e implementación de muchas de las acciones enfocadas en la conservación y aprovechamiento sustentable de la biodiversidad en nuestro país (cuadro 7).

Este cruce de legislaciones en diversos niveles es importante, y en varios aspectos ha logrado reforzar las acciones de prevención, conservación y uso sustentable, sin embargo un reto determinante es el cumplimiento de la legislación, tanto la que tiene carácter vinculante como la que no lo tiene (Romo Aguilar *et al.* 2014).

En el ámbito estatal, aunque se cuenta con legislación ambiental, es importante que la sociedad

**Cuadro 6.** Programas de ordenamiento ecológico territorial (OET) elaborados durante los últimos años.

Nombre	Año	Institución responsable	Estado actual
OET de los Médanos de Samalayuca	1997-1998	Universidad Autónoma de Ciudad Juárez (UACJ)	Fue la base para la declaratoria del Área Natural Protegida de Flora y Fauna Médanos de Samalayuca el 5 de junio de 2009
OET para el Estado de Chihuahua	2000	Universidad Autónoma de Ciudad Juárez	No se publicó Actualmente no es una norma vigente
OET de la Región Barrancas del Cobre, Chihuahua	2005	Universidad Autónoma de Chihuahua	No se publicó Actualmente la UACJ lo está actualizando
POE- Juárez	2008	Colegio de la Frontera Norte	El cabildo lo aprobó en septiembre del 2010. No se ha publicado en el Periódico Oficial del Estado

Fuente: Elaboración propia con base en CONABIO 2014.

**Cuadro 7.** Esquema normativo de la biodiversidad en Chihuahua.

Año	Internacional	Nacional	Estatal
Antes 1970	Convención entre México y Estados Unidos para la Protección de Aves Migratorias y de Mamíferos Cinegéticos (1937)		
1970-79	Convención Relativa a los Humedales de Importancia Internacional Especialmente como Hábitat de Especies Acuáticas (Ramsar) (1971)  Convenio Internacional de Especies Amenazadas de Flora y Fauna Silvestres (CITES) (1973)	Ley Federal sobre Sanidad Vegetal (1974)	
1980-89	Convención sobre la Conservación de las Especies Migratorias de Animales Silvestres (CEM) (1983).  Comisión Centroamericana de Ambiente y Desarrollo (CCAD) (1989).	Ley General del Equilibrio y Protección al Ambiente (LGEEPA).	
1990-99	Acuerdo de cooperación ambiental entre México y Canadá (1990).  Convenio sobre la Diversidad Biológica (CDB) (1992).  Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (1992).  Comisión para la Cooperación Ambiental de América del Norte (1993).  Acuerdo entre México y Estados Unidos sobre el establecimiento de la Comisión de Cooperación Ecológica Fronteriza y el Banco de Desarrollo de América del Norte (1994).  Comité Trilateral Méx-Can-EUA de Vida Silvestre para la Conservación y Manejo de Vida Silvestre y Ecosistemas (1996).	Ley de Aguas Nacionales (1992).  Ley Federal de Variedades Vegetales (1996).  Estrategia Nacional sobre Biodiversidad de México (1997).  Ley Federal sobre Sanidad Animal (publicada en 1993 y abrogada en 2007).  Ley de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente del Estado de Chihuahua (1992 y se actualiza en 2005).	
Después 2000	Convenio de Estocolmo sobre Contaminantes Orgánicos Persistentes (2004).	Ley General de Vida Silvestre (2000).  Ley de Energía para el Campo (2002).  Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (2003).  Ley de Bioseguridad de Organismos Genéticamente Modificados (2005).  Nueva Ley Federal sobre Sanidad Animal (2007).  Ley de Desarrollo Rural Sustentable (2001 y reformada en 2007).  Ley General de Pesca y Acuicultura Sustentable (2007).	Ley de Fomento para el Desarrollo Forestal Sustentable (2004).  Ley de Bienestar Animal (2010).

Fuente: Romo Aguilar *et al.* 2014.

chihuahuense la conozca y aplique de manera coordinada con las instancias correspondientes. Además, el tema de biodiversidad tendrá que ser congruente y abordado de manera específica.

### Conclusiones

La conservación y el aprovechamiento sustentable del capital natural de Chihuahua tienen un amplio soporte legal mediante los diversos convenios y tratados internacionales, y las normatividades federal y estatal. En el ámbito local, el estado cuenta con un sistema jurídico para la conservación de la biodiversidad y el desarrollo sustentable que data apenas de la década de los noventa. Aunque este ha adaptado e incorporado instrumentos de las principales leyes a nivel federal, requiere ser actualizado e incluir aspectos como la transversalidad con otras leyes y la coordinación intersectorial de las instituciones encargadas de su observancia. Asimismo, es necesario dar a conocer esta normatividad entre la población chihuahuense y establecer esquemas de rendición de cuentas sobre su cumplimiento a la sociedad. Finalmente, se considera necesaria la creación y actualización de instituciones a nivel estatal que tengan como prioridad la aplicación de esta legislación (Romo Aguilar *et al.* 2014).

### ESPECIES Y ECOSISTEMAS: LOS ACTORES DE LA BIODIVERSIDAD

El estado de Chihuahua ostenta una gran variedad de ecosistemas como bosques templados, pastizales, matorrales, selva baja caducifolia y diversos ecosistemas acuáticos. Algunos de ellos son hábitat de diversas especies en riesgo y desempeñan importantes procesos ecológicos. En Chihuahua y a nivel nacional se llevan a cabo acciones para recuperar estos hábitats y sus especies a través del Programa de Conservación de Especies en Riesgo (PROCER) de la CONANP. En el cuadro 8 se muestran las especies del estado de Chihuahua que se incluyen en este programa, las cuales habitan principalmente en pastizales y bosques templados (figura 14).

En estos ecosistemas también existen otras especies de importancia para la conservación como el

sotol (*Dasyilirion* spp.; figura 15), la lechuza llanera (*Athene cunicularia hypugaea*), el gavilán de Swainson (*Buteo swainsoni*) y hasta 69 especies de aves, como el gorrión migratorio (*Ammodramus bairdii*), que habita en los pastizales (Hernández Rodríguez 2014, Sierra Corona *et al.* 2014, Sierra Tristán y Melgoza Castillo 2014); (cuadro 9).

Por estas razones, los pastizales y los bosques templados destacan entre los ecosistemas de mayor importancia para la conservación en la entidad. Cabe mencionar que Chihuahua ha sido fundamental para el funcionamiento del Programa de Conservación de Especies en Riesgo (PROCER) a nivel nacional, con importantes avances como: a) la reintroducción del bisonte en la Reserva Ecológica El Uno, la cual forma parte de la Reserva de la Biosfera Janos en el oeste del estado; b) el análisis de la viabilidad para la reintroducción del lobo en la Sierra Madre Occidental; c) el monitoreo del



**Figura 14.** Águila real (*Aquila chrysaetos*), especie emblemática. Foto: Luis Román.

**Cuadro 8.** Especies en Chihuahua incluidas dentro del Programa de Conservación de Especies en Riesgo (PROCER) de la CONANP.

Nombre común	Nombre científico	Hábitat	Función ecológica
Águila real	<i>Aquila chrysaetos</i>	Regiones montañosas cercanas a valles, bosques y pastizales	Control de poblaciones de mamíferos pequeños Contribuye a mantener la estructura y función del ecosistema
Lobo gris mexicano	<i>Canis lupus baileyi</i>	Bosques templados y pastizales	Influye en la estructura del ecosistema mediante el control de las poblaciones de los grandes herbívoros y la apertura de nichos ecológicos
Berrendo	<i>Antilocapra americana mexicana</i>	Pastizales con lomeríos suaves	Contribuye a la estabilidad y productividad del ecosistema mediante la dispersión de semillas, el depósito de abono orgánico y la acción mecánica de sus pezuñas
Cotorra serrana	<i>Rhynchopsitta pachyrhyncha</i>	Bosque templado	Contribuye a la estabilidad y productividad del ecosistema mediante la dispersión y control de semillas
Oso negro	<i>Ursus americanus</i>	Bosques y zonas desérticas	Contribuye a mantener la estructura y función del ecosistema
Perro llanero cola negra	<i>Cynomys ludovicianus</i>	Pastizales	Genera un hábitat favorable para muchas especies de plantas y animales Ayuda a evitar la desertificación del ecosistema
Bisonte americano	<i>Bison bison</i>	Pastizales, bosques y tundra	Ayuda a mantener los pastizales a través del pastoreo selectivo, la dispersión de semillas, la redistribución de nutrientes, el pisoteo y el derribo de árboles y arbustos Favorece la colonización de los pastizales por los perros llaneros

Fuente: Elaboración propia con base en CONABIO 2014.

Algunas amenazas	Categoría de riesgo (NOM-059-SEMARNAT-2010)	Acciones de conservación
Destrucción del hábitat, caza, colecta de huevos y/o polluelos, contaminación con pesticidas y colisiones con infraestructura eléctrica	Amenazada	<p>Recuperación y protección legal de su hábitat, monitoreo de sus poblaciones</p> <p>Modificación de las redes de conducción de energía eléctrica</p> <p>Educación ambiental</p>
Caza indiscriminada, reducción, fragmentación y alteración del hábitat	Extinto del medio silvestre	<p>Recuperación y protección legal de su hábitat</p> <p>Reproducción en cautiverio y reintroducción</p> <p>Monitoreo de sus poblaciones y educación ambiental</p>
Reducción, fragmentación y alteración del hábitat, caza ilegal, desplazamiento por ganado introducido, sequías	En peligro de extinción	<p>Recuperación y protección legal de su hábitat</p> <p>Monitoreo de sus poblaciones</p> <p>Mejora de prácticas agropecuarias en torno a su hábitat y educación ambiental</p>
Destrucción del hábitat y colecta ilegal	En peligro de extinción	<p>Recuperación y protección legal de su hábitat</p> <p>Monitoreo de sus poblaciones y educación ambiental</p>
Reducción, fragmentación y alteración del hábitat Envenenamiento y caza indiscriminada	En peligro de extinción	<p>Recuperación y protección legal de su hábitat</p> <p>Monitoreo de sus poblaciones y educación ambiental</p>
Destrucción del hábitat, sequías, envenenamiento y caza ilegal	Amenazada	<p>Recuperación y protección legal de su hábitat</p> <p>Monitoreo de sus poblaciones</p> <p>Mejora de prácticas agropecuarias en torno a su hábitat y educación ambiental</p>
Caza indiscriminada, desplazamiento por ganado introducido y sequías	En peligro de extinción	<p>Recuperación y protección legal de su hábitat</p> <p>Reintroducción y monitoreo de sus poblaciones</p> <p>Mejora de prácticas agropecuarias en torno a su hábitat</p> <p>Educación ambiental</p>

perrito llanero y la cotorra serrana; d) la identificación de poblaciones de berrendo y e) la ubicación de zonas de anidación del águila real.

Por estas razones, los pastizales y los bosques templados destacan entre los ecosistemas de mayor importancia para la conservación en la entidad. Cabe mencionar que Chihuahua ha sido fundamental para el funcionamiento del Programa de Conservación de Especies en Riesgo (PRO CER) a nivel nacional, con importantes avances como: a) la reintroducción del bisonte en la Reserva Ecológica El Uno, la cual forma parte de la Reserva de la Biosfera Janos en el oeste del estado; b) el análisis de la viabilidad para la reintroducción del lobo en la Sierra Madre Occidental; c) el monitoreo del perrito llanero y la cotorra serrana; d) la identificación de poblaciones de berrendo y e) la ubicación de zonas de anidación del águila real.

## USOS DE LA BIODIVERSIDAD

Desde el origen de la humanidad la flora y la fauna han sido utilizadas como alimento, bebida,

medicina, ropa, combustible, material para la construcción, con consecuencias positivas y negativas desde el punto de vista social, económico y ecológico. En el estado de Chihuahua destacan por su grado de desarrollo e importancia: 1) el uso de las plantas, especialmente aquellas de valor medicinal, 2) el uso de la fauna silvestre, particularmente aquella de interés cinegético, 3) el aprovechamiento de los ecosistemas, principalmente de matorral y pastizal, para el desarrollo de la ganadería y 4) el manejo forestal y el pastoreo, que son un factor de cambio muy importante en la composición y estructura de los bosques (árboles y sotobosque). A continuación se presenta una breve descripción de cada una de estas actividades, su importancia y algunas propuestas para su manejo.

### Plantas medicinales

En la medicina tradicional tarahumara se tiene registrado el uso de 51 especies de plantas medicinales (46 géneros y 24 familias) para curar y aliviar más de 40 padecimientos diferentes (Olivas Sánchez y Enríquez Anchondo 2014); (cuadro 10).

**Cuadro 9.** Otras especies de interés para la conservación representativas de Chihuahua y la región centro-norte de México.

Nombre común	Nombre científico	Hábitat	Papel ecológico
Lechuza Llanera	<i>Athene cucularia</i>	Pastizales	Se asocia a las colonias de perritos de la pradera ( <i>Cynomys ludovicianus</i> ), ya que usa sus madrigueras para construir nidos
Gavilán de Swainson	<i>Buteo swainsoni</i>	Gran variedad de hábitats, generalmente pastizales y áreas agrícolas	Migran en bandadas de entre 5 y 10 mil individuos
Sotol	<i>Dasyliirion wheeleri</i> <i>D. sereke</i> <i>D. leiophyllum</i>	Pastizales y matorrales desérticos	Tiene diversos usos, entre ellos la elaboración de la bebida alcohólica sotol, como fibra, material de construcción y forraje

Fuente: Elaboración propia con base en CONABIO 2014.



**Figura 15.** Sotol (*Dasylirion wheeleri*), especie de interés para la conservación. Foto: Bill Steen.

Amenazas	Categoría de riesgo (NOM-059)	Acciones de conservación
Destrucción y fragmentación del hábitat	Sujeta a protección especial	Recuperación y protección legal de su hábitat Recuperación y monitoreo de sus poblaciones Educación ambiental
Fragmentación del hábitat, electrocución y uso de pesticidas	Sujeta a protección especial	Recuperación y protección legal de su hábitat Mejora de prácticas agropecuarias en torno a su hábitat Monitoreo de sus poblaciones
Sobreexplotación y pérdida y fragmentación del hábitat	Ninguna	Regular su aprovechamiento Monitoreo y recuperación de sus poblaciones

**Cuadro 10.** Padecimientos y plantas medicinales relacionadas con su curación según la Clasificación Internacional de Enfermedades CIE-10.

Clasificación de padecimientos	Padecimientos	Nombre común	Nombre científico
Enfermedades de la piel	Infecciones de la piel	Hierba del pasmo	<i>Baccharis sp</i>
	Para manchas en la cara	Diente de león	<i>Taraxacum officinale</i>
Enfermedades del embarazo, parto y puerperio	Expulsión del bebé en el parto	Alamillo	<i>Populus tremuloides</i>
Enfermedades del sistema cardiocirculatorio	Dolor de huesos, espalda y cintura, reuma y tos	Cucupaste	<i>Ligusticum porteri</i>
Enfermedades del sistema digestivo	Estómago y riñones	Hierba de sapo	<i>Eryngium lemmonii</i>
	Diarrea, empacho y resfriados	Estafiate	<i>Artemisia ludoviciana</i>
	Fiebre y dolor de muelas	Roninowa	<i>Eupatorium sp.</i>
	Para dolor de pecho y estómago	Hierba mula	<i>Stevia palmeri</i>
	Para aflojar las muelas picadas	Chutzaca	<i>Stevia serrata</i>
	Dolor de estómago, estreñimiento y buena digestión	Yerbanis	<i>Tagetes lucida</i>
	Purgante	Calabacilla loca	<i>Cucurbita foetidissima</i>
	Inflamación de las encías, para huesos y los riñones	Frijolillo	<i>Phaseolus ritensis</i>
	Infecciones bucales	Encino	<i>Quercus rugosa</i>
	Dolor de estómago y el apetito	Mastranzo	<i>Mentha sp.</i>
	Empacho, diarrea y estreñimiento	Hierba del pastor	<i>Plantago hookeriana</i>
	Dolor de muela	Pata de cocono	<i>Potentilla thurberi</i>
Enfermedades del sistema nervioso central y de los órganos sensoriales	Susto	Maguey	<i>Agave parry</i>
	Susto y falta de apetito	Artemisa	<i>Ambrosia psilostachya</i>
Enfermedades del sistema respiratorio	Anginas y hernias	Oreja de conejo	<i>Heracium fendleri</i>
	Tos y resfriados y los riñones	Hierba del zorrillo	<i>Teloxys graveolens</i>
	Tos	Táscate	<i>Juniperus deppeana</i>
	Tos	Madroño	<i>Arbutus xalapensis</i>

**Cuadro 10.** Continuación.

Clasificación de padecimientos	Padecimientos	Nombre común	Nombre científico
Enfermedades del sistema respiratorio	Gripa, tos, resfrío y calentura	Hierba de la víbora	<i>Zornia thymifolia</i>
	Para fiebre, resfriados y dolor de estómago	Rosita	<i>Geranium niveum</i>
	Fiebre e infecciones estomacales, así como dolor ocasionado por cólicos	Hierba del magre	<i>Agastache pallida</i>
	Tos	Orégano	<i>Monarda citriodora</i>
	Tos	Muérdago, toge de pino	<i>Arceuthobium sp</i>
	Tos	Wiyoko	<i>Pinus ayacahuite</i>
	Tos	Pino	<i>Pinus ponderosa</i>
	Tos	Baliguchi	<i>Eriogonum atrorubens</i>
	Tosferina con dolor	Hichacojo	<i>Ceanothus buxifolius</i>
	Para dolores muy fuertes de pecho, pulmonía o paro cardíaco	Calawala	<i>Cheilanthes cf. bona-riensis</i>
	Para dolor de cabeza, bajar la fiebre al bebé y como antirrábico para perros	Huasabile	<i>Senecio salignus</i>
Enfermedades endocrinas	Para diabetes, riñones y dolores	Matarique	<i>Psacalium decompositum</i>
	Dolor de estómago	Hierba de la gallina	<i>Helianthemum pringlei</i>
	Diabetes, fiebre, problemas gastrointestinales, purificar la sangre y bilis	Copalquín	<i>Hintonia latiflora</i>
Enfermedades infecciosas y parasitarias	Purgante y desparasitante	Guichinowa	<i>Centaurea rothrockii</i>
	Dolor de estómago	Bavisa	<i>Cosmos linearifolius</i>
	Dolor de estómago	Bavisa	<i>Cosmos pringlei</i>
	Para el estómago y cólicos	Gordolobo	<i>Gnaphalium stramineum</i>
	Para la diarrea y el vómito por susto	Onowa	<i>Ratibida latiplearis</i>
	Riñones	Manzanilla del monte	<i>Arctostaphylos pungens</i>
	Vejiga, riñones y dolor de estómago	Cola de caballo	<i>Equisetum laevigatum</i>
	Tratamiento de fiebre, infecciones estomacales y cólicos	Té menta o hupachi	<i>Agastache micrantha</i>

**Cuadro 10.** Continuación.

Clasificación de padecimientos	Padecimientos	Nombre común	Nombre científico
Enfermedades infecciosas y parasitarias	Infecciones de ojos	Sawari	<i>Pinus arizonica</i>
	Diarrea	Castilleja	<i>Castilleja rhizomata</i>
Lesiones, heridas, intoxicaciones y otros factores externos	Para dolor y huesos fracturados	Bajichuli	<i>Lostephane madrensis</i>
	Para dolor, tos y tratamiento de heridas	Chucaca	<i>Packera candidissima</i>
	Desinflamar golpes, heridas y para tratamiento de granos	Verbena	<i>Verbena carolina</i>
Síntomas y observaciones clínicas o de laboratorio	Fiebre, adelgazar, artritis y purificar la sangre	Coronilla	<i>Berlandiera lyrata</i>
Raras no clasificadas en otras partes	Dolor de cabeza	Maravilla	<i>Glandularia elegans</i>

Fuente: Elaboración propia con base en CONABIO 2014.

Sin embargo el aprovechamiento de estas plantas no se ha dado bajo esquemas que aseguren su conservación en el largo plazo, ya que la mayoría se extrae del medio silvestre con impactos que no han sido evaluados para sus poblaciones. Por ejemplo, según algunos curanderos indígenas, la chucaca (*Packera candidissima*), utilizada para el dolor, la tos y el tratamiento de heridas, y el matarique (*Psacalium decompositum*), usado para la diabetes y padecimientos de los riñones, han disminuido en los últimos años (Olivas Sánchez y Enríquez Anchondo 2014).

Frente a este panorama y ante la importancia de preservar esta práctica ancestral que beneficia tanto la salud como la economía de los habitantes de la Sierra Tarahumara, es necesario asegurar la conservación y uso sustentable de las plantas medicinales con acciones como la investigación, la creación de jardines botánicos regionales, el establecimiento de reservas forestales, así como el fomento a su cultivo en huertos familiares. Finalmente, se debe proveer de un marco legal regulatorio y de protección al acervo de conocimientos y especies involucrados en la medicina alternativa de la cultura tarahumara (Olivas Sánchez y Enríquez Anchondo 2014).

### Fauna silvestre

A pesar de que todas las especies silvestres pueden ser susceptibles de aprovechamiento, las especies de interés cinegético, es decir, las que se utilizan directamente en su hábitat natural a través de la caza deportiva, son consideradas como una buena alternativa de diversificación productiva. En Chihuahua existen 19 especies de aves (figura 16) y mamíferos que son muy cotizadas por los cazadores deportivos (Alfaro Martínez 2014); (cuadro 11).

En este sentido, los propietarios de predios silvestres cada vez valoran más los beneficios económicos y ecológicos que produce la caza deportiva bien manejada y legal bajo el esquema de UMA (Alfaro Martínez 2014); (figura 17).

Esto se ha visto reflejado en el incremento de registros de UMA en la entidad, al pasar de 150 en 1996 a 520 en el 2010 (un aumento de más de 340 % en 14 años), y en la presencia de hasta 40 clubes de caza. Al respecto es importante destacar que el gobierno federal, mediante un convenio con el Gobierno del Estado de Chihuahua, otorgó la descentralización de 42 trámites en materia de vida silvestre, entre los que se encuentra el



**Figura 16.** Codorniz desértica (*Callipepla gambelii*), especie de importancia cinegética. Foto: Óscar Moctezuma.

**Cuadro 11.** Principales especies de fauna silvestre de interés cinegético en el estado.

Nombre común	Nombre científico
Venado cola blanca	<i>Odocoileus virginianus</i>
Venado bura	<i>Odocoileus hemionus</i>
Guajolote silvestre	<i>Meleagris gallopavo</i>
Pecarí de collar	<i>Pecari tajacu</i>
Patos	<i>Anas spp.</i>
Gansos	<i>Ancer spp., Chen spp., Branta spp.</i>
Codorniz	<i>Callipepla squamata</i>
Puma	<i>Puma concolor</i>
Coyote	<i>Canis latrans</i>
Jabalí europeo	<i>Sus scrofa</i>
Borrego berberisco	<i>Ammotragus lervia</i>

Fuente: Elaboración propia con base en CONABIO 2014.

registro de las UMA. Estas cifras representan notables avances en materia de aprovechamiento sustentable de la fauna silvestre, la cual ha estado sujeta a diversas amenazas, como la cacería ilegal, campañas para eliminar especies consideradas depredadores de ganado, la introducción de especies exóticas y, sobre todo, al cambio de uso de suelo hacia actividades agropecuarias, de minería e infraestructura carretera. Es muy importante lograr que esta actividad se refleje mayormente en la economía del estado y sobre todo del sector rural, para lo cual se requiere: a) un marco jurídico local adecuado, b) un mejor manejo de los predios ejidales, c) estudios biológicos, de sanidad, poblacionales e inventarios de flora y fauna silvestres y d) fomentar en el sector rural la conservación de la vida silvestre, su hábitat y su potencial como una alternativa productiva bajo un manejo adecuado (Alfaro Martínez 2014).

### Ganadería

Chihuahua se caracteriza por ser uno de los principales estados ganaderos del país, lo cual se debe en gran parte a que más de la mitad de su

territorio está ocupado por matorrales y pastizales, donde esta actividad se desarrolla favorablemente. De acuerdo con la Unión Regional de Ganaderos del Estado, hay 1 627 000 cabezas de ganado, cuyas estimaciones realizadas al 2010 arrojan 177 148 ton de ganado en pie (Pérez-Martínez 2014a). Históricamente, la ganadería en Chihuahua se ha llevado a cabo bajo diferentes esquemas y con diferentes tipos de impactos al ambiente (cuadro 12).

En la actualidad siguen existiendo diferentes esquemas de producción que van desde los pequeños productores hasta aquellos dedicados a la venta en el mercado nacional o de exportación, con marcados contrastes en cuanto a la tenencia de la tierra y la productividad (figura 18) e incluso respecto a sus impactos en el ambiente (Pérez Martínez 2014b).

La ganadería mal manejada ha propiciado fuertes amenazas para la biodiversidad de Chihuahua, como el cambio de uso de suelo, el sobrepastoreo, la eliminación de especies consideradas depredadoras del ganado y la introducción de especies exóticas (figura 19).

Por ello es necesario promover entre los propietarios: capacitación en paquetes tecnológicos que faciliten la adopción de mejores prácticas de manejo, así como la diversificación productiva que puede incluir la creación de UMA, la siembra y producción de semillas de pastos nativos, el turismo de naturaleza (observación de aves y paisajismo), el cultivo de plantas nativas de ornato y medicinales, entre otras actividades.

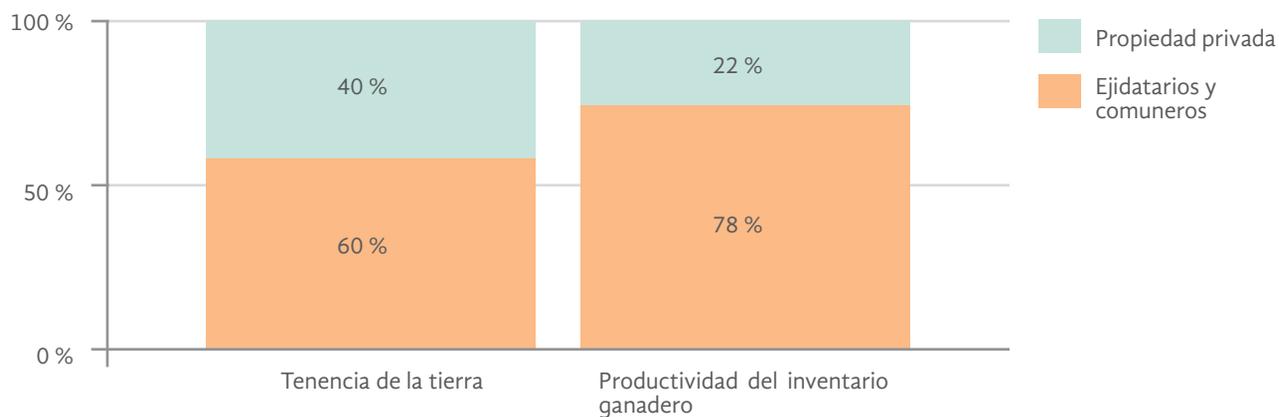


**Figura 17.** Ventajas y beneficios de la cacería deportiva en Chihuahua. Fuente: Elaboración propia con base en CONABIO 2014.

**Cuadro 12.** Momentos históricos de la ganadería en Chihuahua y sus impactos.

Periodo	Uso del territorio	Tipo de ganadería	Impactos
Época prehispánica	Territorio compartido por los diferentes grupos étnicos	Aprovechamiento selectivo del ganado nativo (bisontes) presente en vida libre	A favor de los procesos ecológicos naturales
Virreinato y siglo XIX	Apropiación del territorio y sus recursos; límites y cercos en las parcelas	Introducción de ganado mayor y menor	Extinción de ganado nativo (bisontes); más presión sobre los recursos
Época actual	En su mayoría el territorio es privado y ejidal	Introducción de nuevas razas de ganado especializadas en la producción de carne	Sobreexplotación de los recursos

Fuente: Elaboración propia con base en CONABIO 2014.



**Figura 18.** Diferencias entre la ganadería privada y la social (ejidal) en el estado. Fuente: Elaboración propia con base en CONABIO 2014.



**Figura 19.** Cultivos de sorgo y ganadería extensiva, La Junta, Chihuahua. Foto: Efraín Hernández.

## ESPACIOS DESTINADOS A LA CONSERVACIÓN Y APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE EN EL ESTADO DE CHIHUAHUA

La conservación del vasto capital natural del estado de Chihuahua se da mediante diversos instrumentos y estrategias, como: a) las áreas naturales protegidas, b) las unidades de manejo para la conservación de la vida silvestre, c) diversas iniciativas privadas y comunitarias de conservación, d) certificaciones internacionales como los sitios Ramsar y e) certificaciones de manejo, como la de buen manejo forestal que otorga el Forest Stewardship Council (FSC o Consejo de Manejo Forestal) (Bezaury Creel 2014).

Los primeros esfuerzos para la conservación de la biodiversidad en el estado se dieron a principios del siglo xx cuando el ferrocarril y la industria ganadera empezaron a generar mayores impactos al ambiente; estos consistieron en la emisión de decretos e instrumentos legales enfocados en proteger algunas zonas boscosas y recursos hídricos (Bezaury Creel 2014); (cuadro 13).

A partir de la década de los ochenta, y después de 30 años de ausencia de iniciativas de conservación, se crearon varias áreas naturales protegidas, de las cuales actualmente solo 11 se encuentran vigentes (Bezaury Creel 2014); (cuadro 14; figuras 20 y 21).

Como ocurre a nivel nacional, estas tienen el mayor grado de consolidación como mecanismo de conservación en el estado al ocupar una superficie de 1 593 351 ha, que representa 6.4 % de su superficie. Cabe destacar que más de 50 % de la superficie total de las ANP de Chihuahua se ubica en bosques de pino y encino, mientras que solo 25 % y 16 % en áreas de matorral xerófilo y pastizales, respectivamente (figura 22), por lo que se debe procurar una mayor representatividad de estos ecosistemas bajo este esquema de conservación, dada su importancia ecológica y la diversidad de especies en riesgo que alojan (Bezaury Creel 2014).

Las UMA son un esquema de conservación que el gobierno federal instrumentó a partir de 1997 para la protección y el aprovechamiento sustenta-

ble de los hábitats y la vida silvestre del país. Aunque no existe consenso en cuanto a la cantidad y la superficie de las UMA registradas en el estado de Chihuahua, su número se ha incrementado de dos registros en 1997 a 130 en 2008; actualmente representan una cobertura mayor que las ANP (cuadro 15). Los retos a futuro implican alcanzar una visión más integral de la conservación, ya que en su gran mayoría contemplan el mantenimiento de la vida silvestre para su aprovechamiento directo, es decir: la cacería (figura 23).

Las iniciativas privadas y comunitarias de conservación se han emprendido a partir de la última década y abarcan 59 671.3 ha (cuadro 16; figuras 24 y 25), de las cuales casi la mitad (45 %) se encuentra fuera de las ANP, contribuyendo en gran medida a la superficie protegida en el estado.

La certificación de la Laguna de Babícora como sitio Ramsar representa otro logro en materia de conservación, ya que alberga la población más grande de gansos en el altiplano mexicano y es hábitat de 122 especies de aves migratorias. Sin embargo, se debe continuar trabajando para certificar a otras lagunas como la de Bustillos, de Mexicanos, Fierro y Redonda que también son de gran importancia para las aves acuáticas migratorias (Bezaury Creel 2014).

Por otro lado, la certificación forestal del Forest Stewardship Council (FSC), dirigida al buen manejo, también es importante, ya que ofrece productos forestales maderables y no maderables con la garantía de que provienen de un manejo que favorece la conservación de los bosques y la protección de los derechos de los pueblos indígenas. Chihuahua es la segunda entidad del país con mayor extensión de bosques certificados, al contar con una superficie total de 196 919 ha (Bezaury Creel 2014); (cuadro 17; figura 26).

Existen importantes logros en materia de conservación de la biodiversidad en el estado. No obstante, se debe seguir trabajando para consolidar la integración de un mosaico de usos diversificados a nivel de paisaje, los cuales representan la estrategia más viable para conservar y aprovechar sustentablemente los recursos naturales de la entidad y mantener los valiosos servicios ambientales que brindan a los chihuahuenses (Bezaury Creel 2014).

**Cuadro 13.** Primeros esfuerzos de conservación en Chihuahua.

Nombre oficial	Año	Observaciones
Área Natural Protegida Mesa del Pitorreal	1923	Primera área natural protegida federal en Chihuahua y una de las primeras cinco a nivel nacional
Área Natural Protegida Estatal Parque Sierra de Majalca	1926	Primera área natural protegida estatal
Zona Protectora Forestal Predio de San Elías	1933	También se incluyó al terreno nacional Mesa del Pitorreal
Zonas Protectoras Forestales y de Repoblación de los distritos de riego: 05 “Delicias”, 09 “Valle de Juárez”, 10 “Culiacán-Humaya”, 41 “Río Yaqui”, 75 “Río Fuerte” y 38 “Río Mayo”	1949	En 1934 se establecieron como zonas de protección forestal; actualmente su recategorización está en proceso
Zona Protectora Forestal Bosque de Aldama	1934	Proteger los alumbramientos de agua Zona Manantial del Bosque y los Ojos Grande y Chico del río Chuvíscar
Zona Protectora Forestal Vedada de la Ciudad de Chihuahua	1936	Proteger las escasas arboledas existentes en las riberas de los ríos Chuvíscar y Sacramento
Reserva Forestal Nacional y Zona de Refugio de la Fauna Silvestre “Tutuaca”	1937	Proteger los terrenos ubicados en una franja de 150 km a partir de la línea internacional, para la creación de parques nacionales, reservas forestales y refugios de la fauna silvestre
Reserva Forestal Nacional y Zona de Refugio de la Fauna Silvestre “Campo Verde”	1938	
Reserva Forestal Nacional y Zona de Refugio de la Fauna Silvestre “Papigochi”	1939	
Zona de Refugio Natural para la Fauna Silvestre en los municipios de Janos y Ascensión	1937	Se instaura como respuesta a la caza inmoderada en la frontera norte del país
Zona Protectora Forestal y de Repoblación de la cuenca de Alimentación del río Florido	1952	Proteger los recursos hídricos y forestales

Fuente: Elaboración propia con base en CONABIO 2014.

**Cuadro 14.** Superficie de las áreas naturales protegidas vigentes en Chihuahua y su correspondencia con las zonas protectoras forestales y de repoblación de los distritos nacionales de riego.

Áreas naturales protegidas federales vigentes	Distrito Nacional de Riego (DNR) (observaciones)	Superficie total (ha)	Superficie ubicada en el estado (ha)	Superficie ubicada en el estado (%)
Área de Protección de Flora y Fauna “Tutuaca”	41-Río Yaqui 38-Río Mayo (APFF sobrepuesta totalmente a ambos DNR)	444 489	444 489	100.0
Área de Protección de Flora y Fauna “Campo Verde” (Sonora y Chihuahua)	41-Río Yaqui (APFF sobrepuesta totalmente al DNR)	193 171	25 468	13.2
Área de Protección de Flora y Fauna “Papigochi”	41-Río Yaqui 05-Delicias (APFF sobrepuesta totalmente a ambos DNR)	222 274	222 274	100.0

## ACCIONES, GESTIÓN E INSTRUMENTOS DE CONSERVACIÓN

En el estado de Chihuahua, además de los espacios destinados a la conservación y aprovechamiento sustentable, existen diversos programas e instrumentos encaminados a fomentar y fortalecer

las acciones de conservación de su capital natural (principalmente de los bosques templados) del Desierto Chihuahuense, las especies prioritarias, los humedales, entre otros. Destacan por su importancia, grado de consolidación e impacto, los programas del gobierno federal a través de la CONANP, como el PROCODES, el Programa de Empleo Temporal (PET) y el Programa de Conservación de

**Cuadro 14.** Continuación.

Áreas Naturales Protegidas federales vigentes	Distrito Nacional de Riego (DNR) (observaciones)	Superficie total (ha)	Superficie ubicada en el estado (ha)	Superficie ubicada en el estado (%)
Parque Nacional Cumbres de Majalca	05-Delicias (PN sobrepuesto totalmente al DNR)	4 790	4 790	100.0
Parque Nacional Cascada de Basaseachi	38-Río Mayo (PN sobrepuesto totalmente al DNR)	5 879	5 879	100.0
Área de Protección de Flora y Fauna Cañón de Santa Elena (Chihuahua y Coahuila)	(El APFF no se sobrepone a algún DNR)	278 995	277 697	99.5
Área de Protección de Flora y Fauna Médanos de Samalayuca	9-Valle de Juárez (APFF sobrepuesta parcialmente al DNR)	63 182	63 182	100.0
Monumento Natural Río Bravo del Norte (Coahuila y Chihuahua)	(El MN no se sobrepone a algún DNR)	2 175	606	27.9
Reserva de la Biosfera Janos (Chihuahua y Sonora)	41-Río Yaqui (la RB sobrepuesta parcialmente al DNR)	526 482	509 873	96.8
Reserva de la Biosfera Mapimí (Durango, Coahuila y Chihuahua)	(La RB no se sobrepone a algún DNR)	339 799	38 789	11.4
Área de Protección de Flora y Fauna Sierra de Álamos-Río Chichuajuqui (Sonora y Chihuahua)	75- Río Fuerte 38- Río Mayo (ANP sobrepuesta parcialmente a ambos DNR)	92 189	304	0.3
Total			1 593 351	6.4*

Fuente: Bezaury Creel 2014.

\*Porcentaje de la superficie del estado.

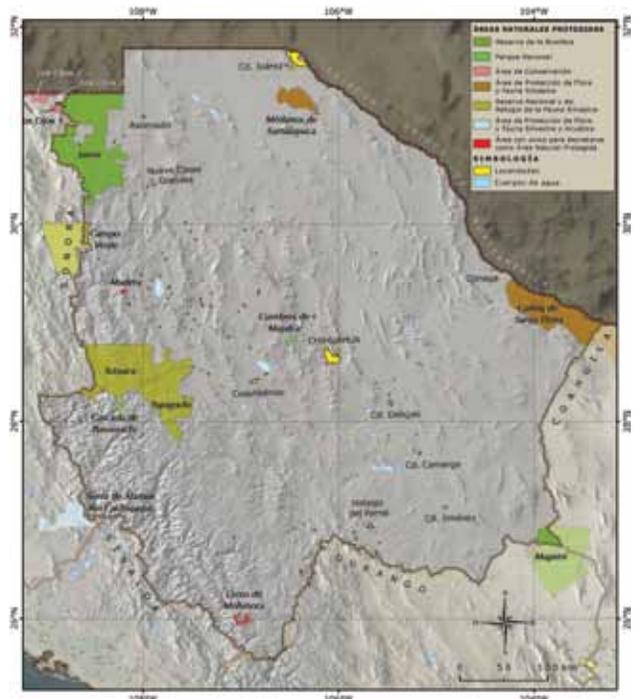
Maíz Criollo y sus Variedades Silvestres, así como el programa ProÁrbol de la Comisión Nacional Forestal (CONAFOR), que a través del Pago por Servicios Ambientales (PSA) busca desarrollar acciones que permitan la conservación de ecosistemas forestales, que albergan biodiversidad de importancia global (Rodarte García 2014); (cuadro 18).

Por su parte, el gobierno del estado de Chihuahua (2010-2016), a través de la Dirección de Ecología de la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología (SEDUE), está impulsando la elaboración del programa de ordenamiento ecológico territorial (OET), la creación de un cuerpo especializado en apoyar las labores de inspección y la vigilancia de los recursos naturales dentro del ámbito de competencia estatal, así como la implementación de programas de educación ambiental (Castro Arreola 2014); (cuadro 19).

Por último, se tienen algunos programas mixtos, como el Programa de Manejo Ambiental del río Conchos, a través del cual el gobierno del estado de Chihuahua, el Fondo Mundial para la Naturaleza (wwf México) y representantes de diversos sectores de la sociedad, diseñaron y llevan a cabo un plan para el manejo integral de la cuenca del río Conchos (Zapata López 2014), la cual cubre un tercio de la superficie del estado, es fuente de agua para 1.3 millones de chihuahuenses, y sustento de la producción agrícola y de los procesos ecológicos regionales (Rodríguez-Pineda 2014). Otro de estos valiosos esfuerzos es la presente *Estrategia para la Conservación y el Uso Sustentable de la Biodiversidad del Estado de Chihuahua*, en cuya construcción han participado los sectores gubernamentales en sus tres niveles, academia e investigadores y la sociedad civil, con el objeto de identificar las fortalezas y debilidades y proponer las acciones prioritarias para lograr la conservación y los usos sostenibles de la biodiversidad del estado.

## RETOS PARA LA CONSERVACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD

A lo largo de este documento se ha presentado información sobre las diferentes amenazas que enfrenta el vasto y diverso capital natural de Chihuahua, las cuales se derivan de su contexto



**Figura 20.** Áreas naturales protegidas con vigencia legal. Fuente: CONABIO 2014.

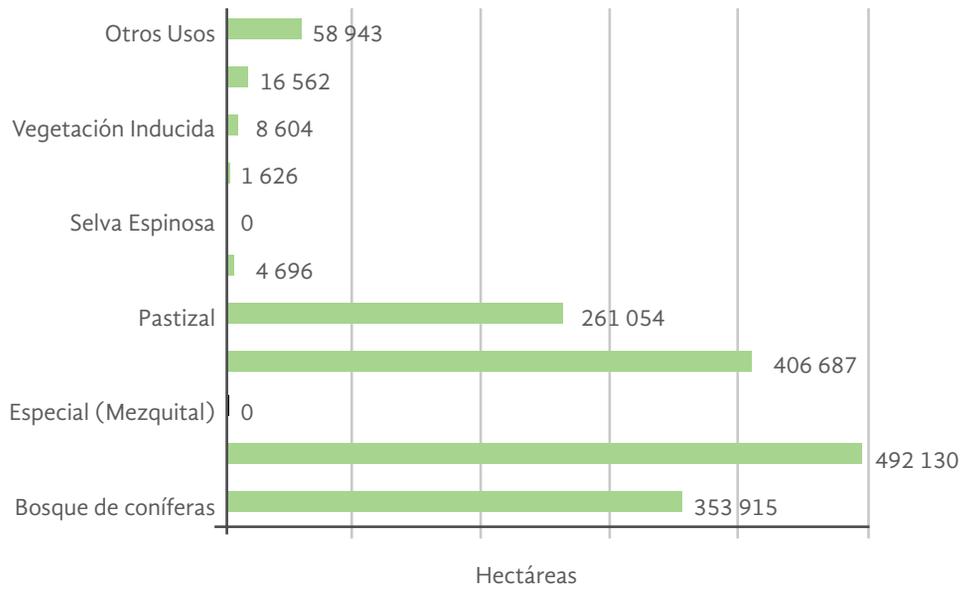
ecológico, histórico, social, económico y político. Los efectos de estas amenazas y, sobre todo, los retos que su disminución y control implican, son muy relevantes considerando que Chihuahua representa 12.6 % del territorio nacional y que forma parte de algunas de las ecorregiones más biodiversas a nivel mundial, como el Desierto Chihuahuense y la Sierra Madre Occidental. A nivel de los ecosistemas, el cambio de uso de suelo hacia actividades agrícolas y ganaderas, principalmente, es la mayor amenaza en el estado, en México y en el mundo. Localmente, la agricultura ha propiciado el cambio de uso de suelo en extensas superficies de pastizales, de los cuales una tercera parte se ha deteriorado a la categoría “sin vegetación”, mientras que tres cuartas partes del bosque cerrado se han degradado a la categoría de “bosque abierto”. Asimismo, la deforestación en el estado se ha reportado a tasas de hasta 76 000 ha al año, con la disminución de más de 11 % de la cobertura vegetal de la Sierra Madre Occidental en un periodo de 20 años y las consecuentes irregularidades en su clima, agua, suelo, flora y fauna silvestres. Por otra parte, los incendios, que en su mayoría tienen origen en las actividades humanas,

han producido cambios significativos en la cubierta vegetal de bosques, selvas y pastizales, mientras que el sobrepastoreo genera la pérdida de suelo y vegetación hasta en 80 % en algunas partes de la región y la alteración de ciclos biogeoquímicos. Del mismo modo, la minería, aunque no implica un uso directo de la biodiversidad, sí puede ocasionar cambios drásticos e inmediatos en las condiciones de esta. Finalmente, la introducción de especies exóticas invasoras (figura 27) afecta la composición, estructura y función de los ecosistemas, tal como ocurre con los diversos zacates introducidos en la entidad, que están desplazando a las especies nativas y modificando los regímenes de incendios (Morales Nieto 2014b, Cortés Montaña 2014); (cuadro 20).

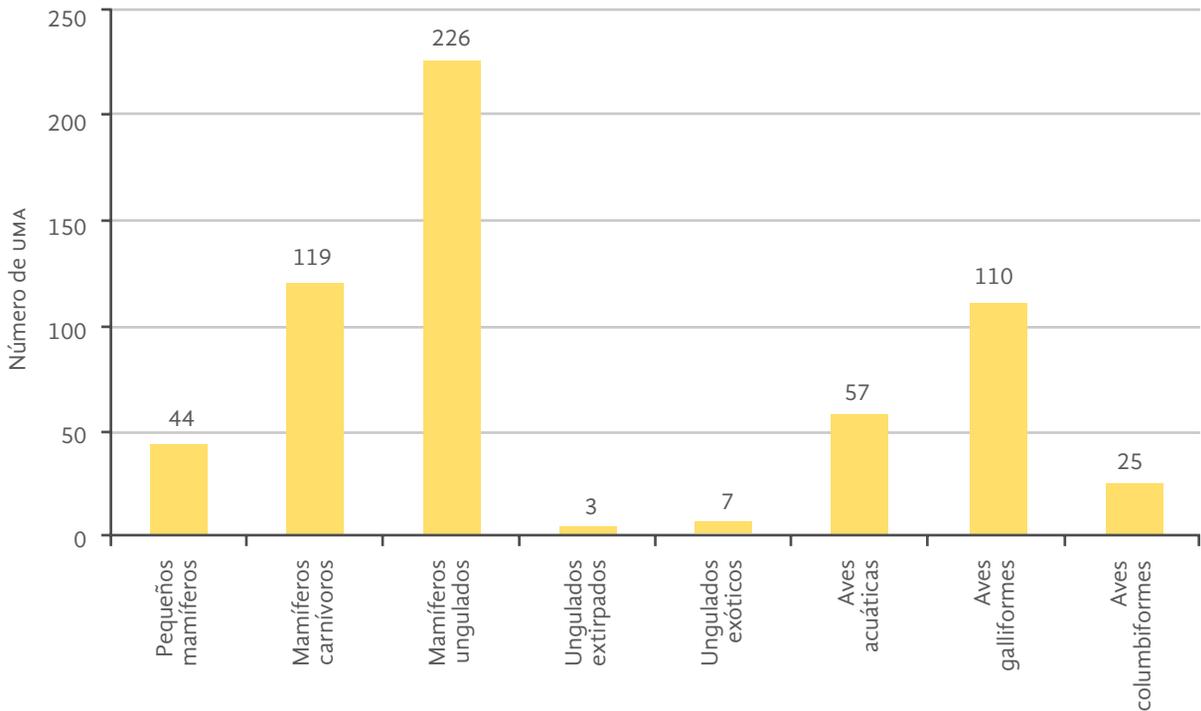
A nivel de especies, además de las anteriores, existen otras amenazas que inciden de manera más directa, como el tráfico ilegal, que afecta principalmente a los cactus nativos o endémicos del Desierto Chihuahuense, con 94 y hasta 300 especies disponibles en los mercados nacionales e internacionales, respectivamente, así como otras especies de plantas y de reptiles (Reuter Cortés 2014); y la electrocución de aves rapaces en las líneas de conducción eléctrica, con el registro de la muerte de al menos 423 individuos entre 1999 y 2005 en el complejo Janos–Nuevo Casas Grandes, entre las que destacan: el águila real (*Aquila chrysaetos*), el halcón cola roja (*Buteo jamaicensis*) y el aguililla real (*Buteo regalis*) (Sierra Corona 2014).



**Figura 21.** Reserva de la Biosfera Janos, Chihuahua. Foto: Gerardo Ceballos.



**Figura 22.** Representación de los tipos de vegetación en las ANP federales de Chihuahua. Fuente: Elaboración propia con base en CONABIO 2014.



**Figura 23.** Grupos de especies autorizadas para su aprovechamiento o manejo en las UMA del estado durante los años 1997-2006. Fuente: Bezaury Creel 2014.

**Cuadro 15.** Cobertura territorial de los espacios destinados a la conservación y el aprovechamiento sustentable por instrumento en el estado.

Instrumento	Superficie (ha)	Superficie estatal (%)	Cobertura del total de los instrumentos (%)
Áreas naturales protegidas federales	1 593 351	6.4	31.2
Áreas naturales protegidas privadas y comunitarias (afuera de las ANP federales)	26 927	0.1	0.5
Humedales de importancia internacional	26 045	0.1	0.5
Certificación de buen manejo forestal	196 919	0.8	3.9
Unidades de manejo para la conservación de la vida silvestre	3 271 514	13.1	64.0
<b>Total</b>	<b>5 114 756</b>	<b>20.5</b>	<b>100.0</b>

Fuente: Bezaury Creel 2014.

**Cuadro 16.** Áreas protegidas privadas y comunitarias en el estado de Chihuahua.

Promotor	Nombre	Objetivo	Superficie (ha)
Fundación cuenca Los Ojos	Áreas dedicadas voluntariamente a la conservación cuenca Los Ojos* (ocho predios)	Protege ocho predios destinados a la conservación y la ganadería sustentable	25 152
Pronatura Noreste A.C.	Predio Cebadillas y Piedra Bonita (ejido Tutuaca) y predio Chachamori (ejido Conoachi)	Protección de la cotorra serrana occidental ( <i>Rhynchopsitta pachyrhyncha</i> ) y el trogón orejón ( <i>Euptilotis neoxenus</i> )	4 344
Tutuaca Mountain School	Rancho El Nogal	Conservación del hábitat	6 845
Ejido Cinco de Mayo y Pronatura Noroeste A.C.	Predio Mesa de las Guacamayas	Protección de la cotorra serrana	2 100
Ecociencia S.C., Pronatura Noroeste A.C. y The Nature Conservancy	Tres predios en los ejidos Casa de Janos y San Pedro	Protección del perrito llanero de cola negra ( <i>Cynomys ludovicianus</i> ) en los pastizales de Janos	21 226
Sociedad de San José de Pandos y el Fondo Mundial para la Naturaleza (WWF México)	Predio El Pandeño de los Pandos, municipio de Julimes	Protección del pez burrito de Julimes ( <i>Cyprinodon</i> sp.), endémico del Desierto Chihuahuense	4.3
<b>Total</b>			<b>59 671.3</b>

\* Aunque son una categoría de área natural protegida federal, su gestión ha derivado de esfuerzos privados.

Fuente: Elaboración propia con base en CONABIO 2014.



**Figura 24.** Perrito de las praderas (*Cynomys ludovicianus*), especie bajo protección. Foto: Rurik List.

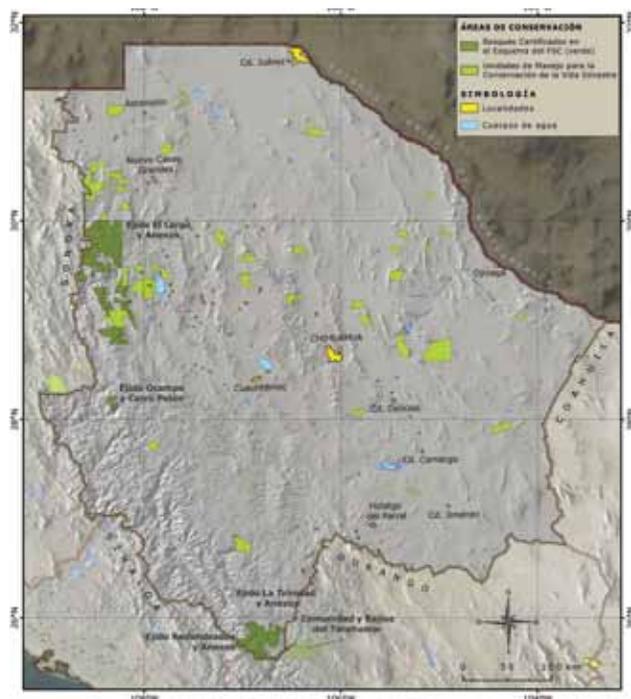


**Figura 25.** El pez burrito (*Cyprinodon julimes*) es endémico del Desierto Chihuahuense. Foto: Manuel Salazar.

**Cuadro 17.** Superficies boscosas de Chihuahua con certificación de buen manejo forestal por el fsc.

Nombre	Año	Superficie (ha)
Ejido El Largo y anexos	2001	151 759
Ejido La Trinidad y sus anexos	2002	30 481
Comunidad El Tarahumar y Bajíos del Tarahumar	2003	3 793
Ejido Redondeados y sus anexos	2002	30 481
Comunidad El Tarahumar y Bajíos del Tarahumar	2003	3 793
Ejido Redondeados y sus anexos	2005	6 069
Ejido Ocampo y Cerro Pelón	2007	4 817
<b>Total</b>		<b>196 919</b>

Fuente: Bezaury Creel 2014.



**Figura 26.** Espacios destinados al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales en el estado de Chihuahua: bosques certificados bajo el esquema del Forest Stewardship Council (FSC) y unidades de manejo para la conservación de la vida silvestre (UMA). Fuente: CONABIO 2014.

Los retos para la conservación de la biodiversidad de Chihuahua involucran la puesta en acción de diversos programas y actividades, así como el fortalecimiento de los ya emprendidos para desacelerar y revertir los efectos del cambio de uso de suelo, de la agricultura y ganadería mal planeadas y ejecutadas, de los incendios forestales (figura 28), del tráfico de especies, de la tala inmoderada y la deforestación, de la sobreexplotación de los ecosistemas acuáticos y de las plantas útiles, de la cacería ilegal, de la introducción de especies invasoras, y sobre todo, de la desinformación y el desinterés de los chihuahuenses sobre las consecuencias de la pérdida y degradación de su capital natural (cuadro 21).

La Reserva Ecológica El Uno, considerada una de las piezas clave para la conservación de los pastizales de Norteamérica, y las acciones de educación ambiental, ambas realizadas en el municipio de Janos, son una muestra fehaciente de los frutos que el esfuerzo coordinado entre los gobiernos, la academia, las organizaciones conservacionistas y los dueños de la tierra pueden lograr en la búsqueda de la conservación y uso sustentable de su diversidad biológica (Manzano-Fischer y Barajas 2014, Barajas 2014).

**Cuadro 18.** Programas federales de apoyo a la conservación y el uso sustentable del capital natural en Chihuahua.

Nombre	Dependencia responsable	Objetivos
Programa de Conservación para el Desarrollo (PROCODES)	CONANP	Conservación de suelos y agua, restauración ecológica, protección y monitoreo de especies en riesgo, prevención y combate de incendios forestales, vigilancia participativa, desarrollo comunitario sustentable, capacitación, educación ambiental, elaboración de estudios e investigaciones dentro de las ANP y sus zonas de influencia
Programa de Empleo Temporal (PET)	CONANP	Limpieza y manejo de residuos sólidos, vigilancia participativa, prevención, combate y control de incendios, plagas y enfermedades forestales; restauración y mantenimiento de ecosistemas, desarrollo y mantenimiento de infraestructura para el turismo de naturaleza dentro de las ANP y sus zonas de influencia.
Programa de Conservación de Maíz Criollo y sus Variedades Silvestres	CONANP	Cultivo, cosecha y almacenamiento de maíz criollo, infraestructura para la protección y exclusión de cultivos, bancos comunitarios de germoplasma, capacitación, estudios e investigaciones dentro y fuera de las ANP
ProÁrbol	CONANP	Otorgar estímulos a los poseedores y propietarios de terrenos con vocación forestal, temporalmente forestal o preferentemente forestal para realizar acciones encaminadas a proteger, conservar, restaurar y aprovechar de manera sustentable los recursos en bosques, selvas y zonas áridas de México

Fuente: Rodarte García 2014.

**Cuadro 19.** Programas del gobierno del estado de Chihuahua (2010-2016) en favor del aprovechamiento responsable y sustentable de los recursos naturales.

Nombre	Objetivos
Programa de ordenamiento ecológico territorial	Definir y regular los usos de suelo, el aprovechamiento de los recursos naturales y las actividades productivas, para que sea compatible la conservación de la biodiversidad con el desarrollo regional
Inspección y vigilancia	Apoyar las labores de inspección y vigilancia de los recursos naturales dentro del ámbito de competencia estatal, en especial en el medio rural
Educación ambiental	Difundir una conciencia ecológica en la sociedad y formar hábitos individuales y sociales que contribuyan al mejoramiento del ambiente y a la protección y conservación de la biodiversidad

Fuente: Elaboración propia con base en CONABIO 2014.

**Cuadro 20.** Plantas invasoras consideradas como prioritarias en los ecosistemas del norte de México.

Nombre común	Nombre científico	Impactos sobre la biodiversidad
Zacate buffel	<i>Cenchrus ciliaris</i> ( <i>Pennisetum ciliare</i> )	Desplaza a la vegetación nativa y promueve regímenes anómalos de fuego
Zacate rosado	<i>Melinis repens</i>	Esta especie es dominante en grandes extensiones, es favorecido por disturbios y por calentamiento global. Causa cambios ecológicos y pérdida de diversidad en poblaciones de especies nativas, afecta la composición y estructura de los ecosistemas de pastoreo

**Cuadro 20.** Continuación.

Nombre común	Nombre científico	Impactos sobre la biodiversidad
Zacate africano	<i>Eragrostis lehmanniana</i>	Esta especie ha reemplazado a <i>Bouteloua gracilis</i> , y representa una amenaza ya que es causa de cambios ecológicos en las poblaciones de especies nativas y afecta la composición y estructura de los ecosistemas de pastoreo
Manzanilla de llano	<i>Senecio inaequidens</i>	Aunque ya tiene una distribución en varios estados, todavía es susceptible a un esfuerzo de erradicación
Caña gigante o carrizo gigante	<i>Arundo donax</i>	Desplaza a la flora nativa, provoca la desecación de los cuerpos de agua por tener una elevada evapotranspiración. Se considera una de las plantas invasoras más agresivas y de mayor peligro para los ecosistemas de México
Pata de gallo	<i>Cynodon dactylon</i>	Se establecen fácilmente. Son transportados por animales, cosechas, vehículos y maquinaria, así como por corrientes de agua. Su uso como forraje y césped contribuye todavía más a su dispersión
Rodadora	<i>Salsola tragus</i>	Es una especie que se ha propagado en varios estados, es una maleza nociva para diversos cultivos de importancia así como para especies nativas
Pino salado	<i>Tamarix ramosissima</i>	Especie invasora que consume grandes cantidades de agua y puede tolerar diferentes tipos de suelos

Fuente: Morales Nieto 2014b.

## LOS ECOSISTEMAS DE CHIHUAHUA

Con una superficie de 247 455 km<sup>2</sup>, que representan 12.6 % del territorio nacional, el estado de Chihuahua exhibe vastos y diferentes tipos de ecosistemas, de los cuales se abordan en esta sección los más representativos: 1) matorrales, que ocupan 32 % de su superficie, 2) bosques templados con 29 %, 3) pastizales con 24 % y 4) bosque tropical caducifolio con 3 % (figura 9). Además de dunas, chaparrales y múltiples ecosistemas acuáticos, como ríos, manantiales, humedales y lagunas, que forman parte de ecorregiones con gran relevancia biológica, como el Desierto Chihuahuense (figura 29), y en los que habita una gran diversidad de grupos taxonómicos (cuadro 22; figura 30). Esto se debe gracias a su historia geológica y complejidad fisiográfica, que han originado una alta diversidad de climas en donde se desarrolla su extraordinario patrimonio natural, cultural e histórico.

La información presentada es una síntesis del conocimiento que se ha generado hasta el momento y los esfuerzos de investigación sobre los

recursos biológicos, razón por la cual se observa cierto desbalance, ya que algunos ecosistemas y especies han sido más estudiados que otros. Estos vacíos son un incentivo para generar proyectos de investigación y completar el conocimiento de los ecosistemas y las especies en el estado de Chihuahua (cuadro 23).

### Pastizal

Son ecosistemas donde las gramíneas, pastos o zacates son la vegetación dominante. En la entidad se reportan 5.95 millones de hectáreas de pastizal que representan 24 % de la superficie estatal (Royo Márquez 2014) y 29.8 % de los pastizales de México. Se identifican tres tipos de pastizales en el estado: 1) natural, 2) de montaña y 3) halófito y gypsófilo (cuadro 24), cuya distribución está determinada por la altitud, el clima, la topografía e, incluso, por las actividades humanas (figura 31).

El pastizal es uno de los ecosistemas terrestres más productivos, ya que proporciona los principales granos para consumo humano (arroz, maíz,



**Figura 27.** *Tamarix ramosissima* en la ribera del río Bravo.  
Foto: PROFAUNA.

trigo, centeno, avena, cebada, y otros cereales), materia prima de productos medicinales, ornamentales, para la construcción, combustibles (Melgoza Castillo y Royo Márquez 2014a) y ha sido la principal fuente de forraje con la que se sostiene el pujante desarrollo ganadero del estado (Morales-Nieto 2014b). Es un ecosistema que alberga una alta diversidad biológica, entre la que destaca el perro llanero de cola negra (*Cynomys ludovicianus*), el bisonte (*Bison bison*), el berrendo (*Antilocapra americana*) y el puercoespín norteno (*Erethizon dorsatum*); (figura 32), todos considerados especies ecológicamente claves (Pacheco et al. 2014).

Es también uno de los ecosistemas más amenazados, principalmente debido al sobrepastoreo, la sequía y la conversión de tierras para cultivo, así como por la dispersión de dos especies africanas: el zacate rosado (*Melinis repens*) y el zacate africano (*Eragrostis lehmanniana*), los cuales provocan el desplazamiento de los pastizales nativos y la reducción del valor nutritivo del forraje para el ganado (Melgoza Castillo y Royo Márquez 2014a). Según diversos estudios, actualmente los pastizales del estado presentan una reducción de entre 35 % a

**Cuadro 21.** Amenazas y retos para la conservación de la biodiversidad en Chihuahua.

Amenaza	Retos
Cambio de uso de suelo-agricultura	Reducir el cambio de uso de suelo y conservar la cobertura vegetal de los ecosistemas del estado
Cambio de uso del suelo-ganadería (sobrepastoreo)	Ajustar la carga animal Combinar con otras actividades sustentables como el pago por servicios ambientales
Deforestación	Ampliar la cobertura de áreas naturales protegidas y otros esquemas de conservación Mejorar los programas de protección y restauración ecológica Utilizar herramientas de percepción remota para la toma de decisiones
Incendios	Utilizar herramientas de percepción remota para la toma de decisiones
Introducción de especies exóticas invasoras	Concientizar a la población Robustecer y ampliar el marco legal a nivel nacional e internacional Ofrecer alternativas de subsistencia viables
Electrocución de aves en líneas de energía eléctrica	Identificar sitios críticos Modificar las líneas eléctricas existentes Modificar la norma de construcción de las estructuras del tendido eléctrico Crear grupos de trabajo entre CFE, universidades y dependencias ambientales

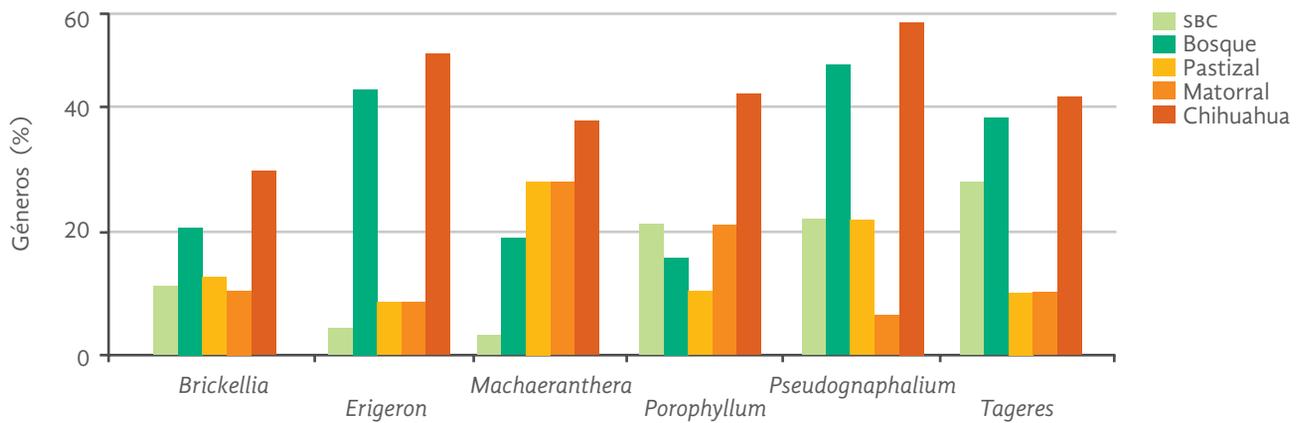
Fuente: Elaboración propia con base en CONABIO 2014.



**Figura 28.** Los incendios como uno de los factores de presión de la biodiversidad del estado. Incendio en el ejido Cerro-cauchi, Chihuahua. Foto: Perla Silvestre.



**Figura 29.** Zona de dunas de Samalayuca, municipio de Ciudad Juárez, perteneciente a la región del altiplano y sierras de oriente. Foto: Olivier Grünberger.



**Figura 30.** Géneros (%) con mayor número de especies por tipo de vegetación. Fuente: Elaboración propia con base en CONABIO 2014.

**Cuadro 22.** Riqueza de especies por ecosistema.

Ecosistema	Grupo	Clase	Orden	Familia	Género	Especie
Bosque templado	Hongos	7	15	39	65	118
	Plantas	6	37	61	269	803
	Artrópodos	2	7	26	36	37
	Cordados	3	24	71	197	332
<b>TOTAL</b>	<b>4</b>	<b>18</b>	<b>84</b>	<b>197</b>	<b>567</b>	<b>1 290</b>
Pastizal	Plantas	4	22	39	244	618
	Cordados	4	25	83	197	338
<b>TOTAL</b>	<b>2</b>	<b>8</b>	<b>47</b>	<b>122</b>	<b>441</b>	<b>956</b>
Bosque tropical caducifolio	Plantas	5	52	113	409	772
	Cordados	2	8	13	18	19
<b>TOTAL</b>	<b>2</b>	<b>7</b>	<b>60</b>	<b>126</b>	<b>427</b>	<b>791</b>
Matorral	Hongos	2	7	10	26	44
	Plantas	3	19	36	189	538
	Artrópodos	5	13	29	29	29
	Cordados	3	5	26	65	118
<b>TOTAL</b>	<b>4</b>	<b>13</b>	<b>44</b>	<b>101</b>	<b>309</b>	<b>729</b>
Ecosistemas acuáticos	Plantas	3	29	41	61	84
	Artrópodos	1	1	1	1	1
	Cordados	3	27	63	136	219
<b>TOTAL</b>	<b>3</b>	<b>7</b>	<b>57</b>	<b>105</b>	<b>198</b>	<b>304</b>

Fuente: Elaboración propia con base en CONABIO 2014.

**Cuadro 23.** Relación de la información de los grupos biológicos recabada para cada ecosistema.

Grupo biológico	Pastizal	Matorral	Bosque templado	Bosque tropical caducifolio	Ecosistemas acuáticos
Musgos					
Líquenes					
Hongos					
Angiospermas					
Gramíneas					
Compuestas					
Malváceas					
Cactáceas					
Encinos					
Pinos					
Alto y bajo mauto					
Artrópodos					
Peces					
Anfibios					
Reptiles					
Aves					
Mamíferos					

Fuente: Elaboración propia con base en CONABIO 2014.

48 % de su vegetación primaria y únicamente alrededor de 11 % se encuentra en buen estado de conservación. La protección de los pastizales es uno de los grandes retos en Chihuahua, para la cual se requieren diversas acciones y medidas mediante las que se asegure el mantenimiento de su estructura y función ecológica, biodiversidad y la provisión de bienes y servicios ambientales.

#### *Acciones necesarias para su conservación*

- Preservar grandes extensiones de pastizal natural con la finalidad de realizar estudios de procesos que mantengan a las poblaciones de plantas y animales sanas y productivas (Royo Márquez 2014).
- Seleccionar áreas prioritarias utilizando como indicador el número de endemismos o el número de especies de los géneros: *Muhlenbergia*, *Bouteloua*, *Aristida* y *Panicum*, especialmente *Machaeranthera*, ya que es el más abundante en los pastizales y matorrales del estado (Royo Márquez y Melgoza Castillo 2014, Royo Márquez *et al.* 2014).
- Realizar inventarios florísticos, estudios poblacionales y genéticos de los pastizales halófitos y gypsófilos (Morales Nieto 2014a, Royo Márquez *et al.* 2014).
- Realizar estudios para evaluar el estado de conservación de los anfibios y reptiles, debido a que no han sido evaluados en campo (Santos Barrera y Gatica Colima 2014).

**Cuadro 24.** Tipos de pastizal en Chihuahua.

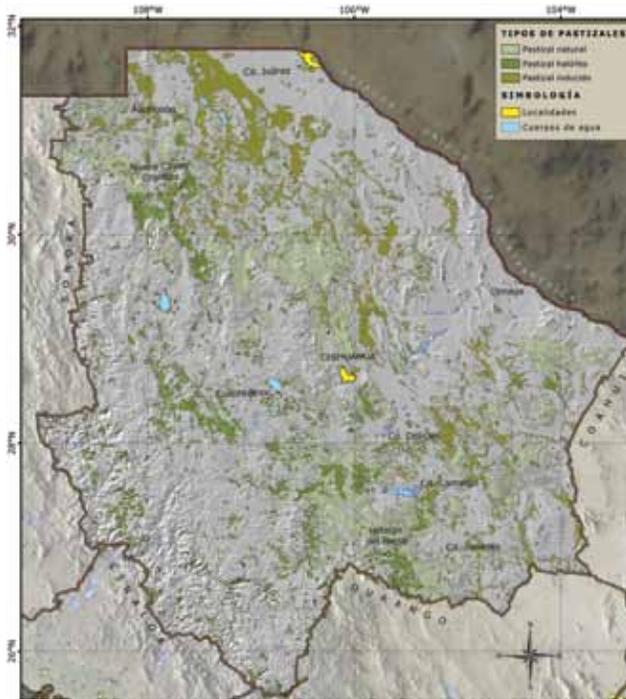
Tipo	Especies dominantes	Características	Altitud msnm	Temperatura media anual °C	Precipitación media anual mm
Natural	<i>Bouteloua spp.</i> , <i>Aristida spp.</i> , <i>Bouteloua curtipendula</i> , <i>Leptochloa dubia</i> , <i>Trachypogon secundus</i>	Gramíneas perennes de talla mediana (0.5 a 1 m)	1 300 a 2 000	15 a 18	300 a 500
Pastizal de montaña	<i>Bouteloua chondrosioides</i> , <i>Bouteloua hirsuta</i> , <i>Muhlenbergia emersleyi</i> , <i>M. montana</i> , <i>M. rigida</i> , <i>M. pubescens</i>	Gramíneas perennes de talla mediana (0.5 a 1 m)	1 600 a 2 400	11 a 17	400 a 800
Pastizales halófitos y gypsófilos	<i>Pleuraphys mutica</i> , <i>Panicum obtusum</i> , <i>Sporobolus airoides</i> , <i>Eragrostis obtusiflora</i> , <i>Distichlis spicata</i> , <i>Muhlenbergia utilis</i>	Gramíneas de 0.5 a 2 m, resistentes a altas concentraciones de sales, alta alcalinidad y mal drenaje	1 180 a 2 100	De clima variado	De clima variado

Fuente: Elaboración propia con base en CONABIO 2014.

- Realizar esfuerzos conjuntos entre México, Estados Unidos y Canadá sobre proyectos de investigación y conservación de pastizales y aves, debido a que, para el caso de aves, en Chihuahua se localizan los hábitats primordiales para invernar (Calderón Domínguez 2014).
- Fomentar el pastoreo planeado bajo un esquema de manejo en los pastizales del desierto de Chihuahua, lo que promueve mosaicos compuestos por pastos y arbustos, que proveen refugio e incrementan la riqueza y diversidad de plantas e insectos al favorecer a las aves y a otros grupos biológicos (Calderón Domínguez 2014).
- Planeación del uso del suelo bajo fundamentos técnicos y ecológicos (Calderón Domínguez 2014).
- Reducir el cambio de uso de suelo, el sobrepastoreo y la invasión de arbustos y zacates exóticos ya que ponen en riesgo a las especies endémicas y raras (Carreón Hernández 2014a).
- Realizar un ajuste de la carga animal en los agostaderos respetando la vocación del suelo (Melgoza Castillo y Royo Márquez 2014a).
- Proponer leyes que regulen el uso de los pastizales y continuar con la elaboración e implementación de la estrategia de conservación de este ecosistema (Melgoza Castillo y Royo Márquez 2014a).
- Realizar obras de conservación de agua, suelo y revegetar con zacates nativos para recuperar su productividad y servicios ambientales.
- Incrementar la superficie bajo esquemas de protección, ya que del total de los pastizales del estado menos de 300 mil ha están sujetas a conservación bajo el esquema de áreas naturales protegidas, como el caso de la Reserva de la Biosfera Janos.
- Fomentar su uso sustentable y conservación entre los ganaderos.

### Matorral

Los matorrales se extienden en la porción oriental norte, centro y sur del estado de Chihuahua. Comprenden 32.4 % de su superficie y 11.4 % de la



**Figura 31.** Distribución de los pastizales en Chihuahua. Fuente: CONABIO 2014.

extensión del Desierto Chihuahuense (cuadro 25; figura 33). Desempeñan un importante rol en el mantenimiento de la biodiversidad al presentar extraordinarios procesos ecológicos y una gran cantidad de plantas y animales.

Se desarrollan en climas secos (esteparios), que se caracterizan por tener prolongados periodos de sequía, temperaturas extremas y altas tasas de evapotranspiración. El matorral desértico micrófilo está compuesto por 80 % de gobernadora (*Larrea tridentata*) como especie dominante en asociaciones con mezquite (*Prosopis glandulosa*), hojásén (*Flourensia cernua*) y mariola (*Parthenium incanum*); el resto está constituido por matorrales desérticos rosetófilos con dominancia de cactáceas y agaváceas como el nopal (*Opuntia* spp.) y la lechuguilla (*Agave lechuguilla*), respectivamente (figura 34). Estas especies tienen importancia por sus usos como forraje para el ganado, madera para postes, producción de carbón y artesanías, para celebraciones religiosas (como el caso del peyote



**Figura 32.** Puercoespín nortero (*Erethizon dorsatum*), especie en peligro de extinción. Foto: Rurik List.

**Cuadro 25.** Superficie de la vegetación de matorral en el estado.

Tipo de matorral	Superficie (ha)	Superficie (%)
Matorral desértico micrófilo	6 253 316.55	79.53
Matorral desértico rosetofoilo	1 609 151.19	20.47
Matorral subtropical	374.73	0.00
Matorral submontano	186.35	0.00
<b>Total</b>	<b>7 862 911.38</b>	<b>100.00</b>

que es utilizado por los rarámuri) y otros productos con propiedades medicinales, industriales, alimenticias y ecológicas (Enríquez Anchondo 2014a); (cuadro 26; figura 35).

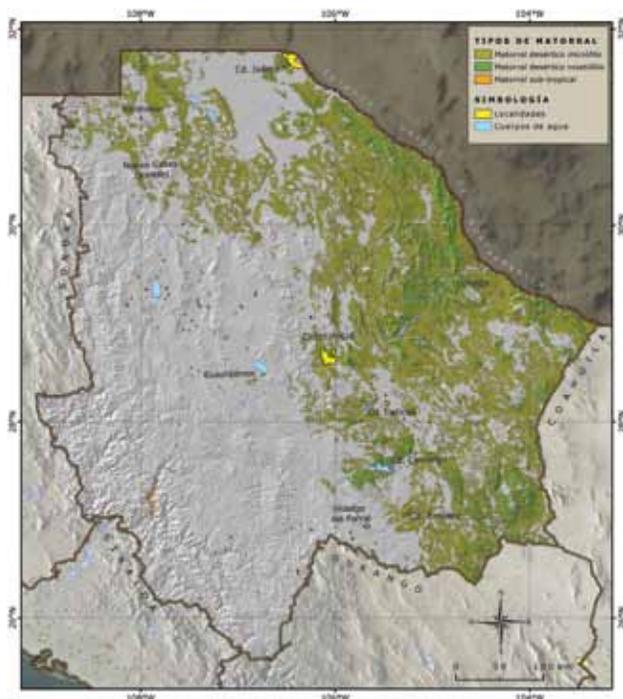
Las principales amenazas de este ecosistema son: a) el cambio de uso de suelo para el cultivo de forrajes, frutales y cereales principalmente, b) el sobrepastoreo, c) la extracción, comercio ilegal de especies y deforestación, y otras actividades como el turismo no planificado y la minería. Las actuales políticas de desarrollo agrícola han propiciado la apertura de áreas de matorral al cultivo, lo que

ha afectado 20 mil hectáreas de pastizales y matorrales en la entidad. Estas actividades generan la pérdida y degradación de grandes extensiones de matorral (desertificación), alteran su estructura y funciones (pérdida de servicios ambientales), propician la pérdida de su diversidad biológica e, incluso, favorecen efectos biofísicos en el paisaje como tormentas de polvo, inundaciones y la disminución de su capacidad de captación de carbono (Enríquez Anchondo 2014a).

El gran desafío para la conservación de estos ecosistemas áridos y semiáridos es que los habitantes y los gobiernos aprendamos a controlar y a manejar adecuadamente los procesos productivos que se llevan a cabo en ellos.

#### *Acciones necesarias para su conservación*

- Contar con los estudios correspondientes sobre la seguridad y la legalidad en el abastecimiento del agua (proyecto integral de manejo del agua y el cultivo) antes de realizar cualquier cambio en el uso del suelo (Enríquez Anchondo 2014a).
- Sancionar la sobreexplotación de los mantos acuíferos, el sobrepastoreo de los agostaderos, el desmonte y el abandono de los terrenos, la extracción de plantas y animales bajo algún estatus de riesgo, la fragmentación de hábitats de plantas y animales con estatus oficial y las actividades turísticas sin límites en zonas prioritarias de conservación y protección (Enríquez Anchondo 2014a).
- Comunicación y coherencia entre las políticas ambientales con las económicas,



**Figura 33.** Distribución de matorrales. Fuente: CONABIO 2014.



**Figura 34.** Matorral, Janos, Chihuahua. Foto: Óscar Moctezuma.

**Cuadro 26.** Usos de algunas de las principales plantas de los matorrales xerófilos.

Nombre científico	Nombre común	Utilidad
<i>Larrea tridentata</i>	Gobernadora	Medicinal
<i>Prosopis glandulosa</i>	Mezquite	Industrial
<i>Flourensia cernua</i>	Hojasén	Medicinal
<i>Dasyllirion texanum</i>	Sotol	Industrial
<i>Fouquieria splendens</i>	Ocotillo	Construcción
<i>Euphorbia antisiphilitica</i>	Candelilla	Cera
<i>Simmondsia chinensis</i>	Jojoba	Resinas y ceras
<i>Parthenium argentatum</i>	Guayule	Hule
<i>Jatropha dioica</i>	Sangre de drago	Medicinal
<i>Yucca spp</i>	Palmilla	Industrial

Fuente: Enríquez Anchondo 2014a.



**Figura 35.** *Euphorbia antisiphilitica* y *Fouquieria splendens*, especies de los matorrales de Chihuahua sujetas a aprovechamiento. Foto: Carlos Velasco.

agropecuarias, turísticas, de salud y de educación (Enríquez Anchondo 2014a).

- Realizar inventarios florísticos, estudios poblacionales y genéticos de los musgos (Pelayo Benavides 2014a), hongos macromicetos (Quiñónez Martínez y Garza Ocañas 2014) y artrópodos (Silva Vázquez 2014).
- Para el caso de los anfibios y reptiles, realizar una evaluación particular sobre el impacto que provocan las actividades como el sobrepastoreo, deforestación, actividades agrícola-mineras, recolección ilegal y turismo descontrolado. Generar información sobre el uso y el manejo de estos grupos. Se recomienda invertir más tiempo y esfuerzo en algunas localidades, sobre todo en áreas protegidas y

regiones prioritarias, para incrementar el conocimiento biológico de las especies, que es útil para generar estrategias de conservación (Gatica Colima 2014).

- Proponer áreas con posibilidades de conservación, utilizando como indicadores la presencia de un considerable número de especies en un área o por la presencia de especies endémicas y raras de plantas enlistadas bajo alguna categoría de la NOM-059-SEMARNAT-2010 (Enríquez Anchondo 2014b).
- Proteger las ANP existentes como Samalayuca, que ha resultado muy atractiva para los empresarios industriales, por lo que se requiere que se implementen programas de conservación, sin que esto signifique que no se

**Cuadro 27.** Tipos de bosques templados en Chihuahua.

Tipo	Hábitat	Altitud msnm	Árboles dominantes
Bosque de pino	Partes más altas de las sierras	3 300 a 2 500	<i>Pinus ponderosa</i> , <i>P. cooperi</i> , <i>P. durangensis</i> , <i>P. ayacahuite</i> , <i>P. herrerae</i> , <i>Abies durangensis</i> y <i>Pseudotsuga menziesii</i> , con presencia de <i>Quercus durifolia</i> , <i>Q. mcvaughii</i> , <i>Q. sideroxylla</i> , <i>Q. arizonica</i> , y de los madroños <i>Arbutus madrensis</i> y <i>A. xalapensis</i>
Bosque de pino-encino	Se desarrollan sobre un sustrato de origen ígneo (volcánico) en laderas, mesas, cañadas y valles	2 500 a 1 800	<i>Cupressus lusitanica</i> , <i>Arbutus arizonica</i> , <i>A. xalapensis</i> , <i>Arctostaphylos pungens</i> , <i>Quercus arizonica</i> , <i>Q. coccolobifolia</i> , <i>Q. crassifolia</i> , <i>Q. depressipes</i> , <i>Q. durifolia</i> , <i>Q. hypoleucoides</i> , <i>Q. sideroxylla</i> , <i>Pinus ayacahuite</i> , <i>P. cembroides</i> , <i>P. durangensis</i> , <i>P. engelmannii</i> , <i>P. leiophylla</i> , <i>P. ponderosa</i> y <i>Populus tremuloides</i>
Bosque de encino	Se desarrollan en diferentes suelos y condiciones ecológicas	2 100 a 1 600	<i>Quercus arizonica</i> , <i>Q. rugosa</i> , <i>Q. toumeyi</i> , <i>Q. oblongifolia</i> y <i>Q. viminea</i>
		1 800 a 1 600	<i>Quercus chihuahuensis</i>
Bosque de pino-encino-táscate	Se desarrollan en diferentes suelos y condiciones ecológicas	1 600 a 1 200	<i>Pinus cembroides</i> , <i>Quercus arizonica</i> , <i>Q. emoryi</i> , <i>Q. grisea</i> , <i>Juniperus deppeana</i> y <i>J. communis</i>

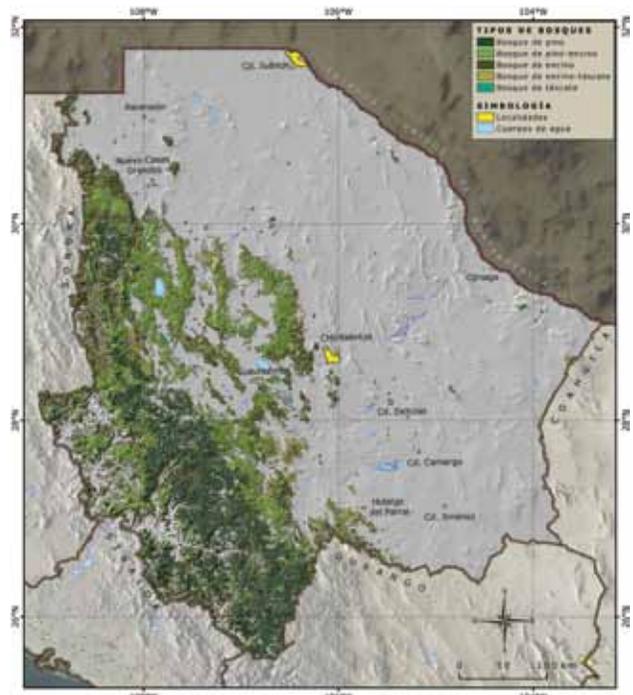
Fuente: Elaboración propia con base en CONABIO 2014.

puedan aprovechar los recursos de forma sustentable para obtener beneficios (Enríquez Anchondo y Ramos Guevara 2014).

### Bosque templado

Cubre 29 % de la superficie del estado. Las principales comunidades vegetales encontradas en el ecosistema son: a) bosque de pino, b) bosque de pino-encino, c) encino y d) bosque de pino-encino-táscate (figura 36). Cuentan con especies características como son los pinos, encinos, juníperos y algunas otras coníferas, con variaciones en su dominancia de acuerdo al tipo de bosque (cuadro 27). A nivel del suelo se desarrollan herbáceas, pastos, musgos, líquenes, helechos y hongos (Lebgue-Keleng *et al.* 2014a).

Los bosques templados son ecosistemas que proveen numerosos bienes y servicios ambientales. Regulan los regímenes hídricos y abastecen de agua a las cuencas, capturan carbono, proveen de materiales para la transformación, principalmente madera;



**Figura 36.** Bosques templados de Chihuahua. Fuente: CONABIO 2014.

sus suelos profundos y ricos en materia orgánica favorecen la agricultura y el pastoreo de ganado, así como el desarrollo de diversas plantas medicinales y alimenticias como el té milagro (*Arbutus xalapensis*), la chucaca (*Packera candidissima*) y el gordolobo (*Gnaphalium stramineum*), y hasta 50 especies de hongos comestibles, entre otros. Son el hábitat de hasta cien especies de mamíferos distribuidas en 59 géneros y 20 familias, como el oso negro (*Ursus americanus*) (figura 37), el lobo mexicano (*Canis lupus baileyi*), el venado cola blanca (*Odocoileus virginianus couesi*), el puma (*Puma concolor*) y el jaguar (*Panthera onca*); además de 23 géneros de líquenes distribuidos en 13 familias, 138 géneros y 559 especies de compuestas.

Por otro lado, debido a la historia de aprovechamiento forestal del estado, existen cada vez menos áreas de bosques antiguos, las cuales son hábitat estricto de muchas especies. Los relictos que han sobrevivido a las actividades de extracción tienen un alto valor para la conservación y suelen

encontrarse en sitios remotos y aislados. Algunas de las localidades donde se ha documentado su presencia son: Choreachi-Pino Gordo, algunas cañadas del Parque Nacional Cascada de Basaseachi, Tutuaca-Cebadillas y Mesa de las Guacamayas. Los agentes de cambio más importantes en estos ecosistemas en el estado de Chihuahua han sido la extracción forestal comercial, los incendios forestales y la ganadería, por lo que es necesaria y urgente la necesidad de desarrollar e implementar instrumentos normativos para su conservación (figura 38). Finalmente, y no menos importante, en su seno se ha desarrollado la cultura y cosmovisión de los principales pueblos indígenas del estado, como los tarahumara.

Los musgos y líquenes presentes en el bosque templado de la entidad proveen diferentes usos: como especies indicadoras de condiciones ambientales, en la horticultura (cultivo, germinación de semillas, acondicionamiento del suelo), follaje, para la decoración de artículos navideños y como



**Figura 37.** Oso negro (*Ursus americanus*), habitante de los bosques templados de Chihuahua.  
Foto: Gerardo Ceballos.

artesanías, por lo que se consideran como un recurso forestal no maderable. Los encinos y los pinos son la principal fuente de energía (leña y carbón); se usan en la fabricación de muebles, pilotes y postes (Chacón Ramos *et al.* 2014; Cortés Montaña 2014 y Pelayo Benavides 2014b).

La deforestación, el cambio de uso de suelo para la apertura de tierras para cultivo, la minería sin medidas de mitigación, el sobrepastoreo y el narcotráfico, así como la extracción y el comercio ilegal de especies, el turismo no planificado y la introducción de especies invasoras, son las principales amenazas para este ecosistema. Algunos esfuerzos para minimizar los efectos de estas incluyen la creación de áreas naturales protegidas de diversas categorías, las cuales ayudarán a conservar estos ecosistemas, además de tres AICA (Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves): Mesa de las Guacamayas, Maderas y Babícora (Bolaños García 2014).

#### Acciones necesarias para su conservación

- Realizar estudios ecológicos específicos que indiquen el estado de conservación de los bosques templados y los grupos que habitan en él, como los musgos, líquenes, hongos, artópodos y anfibios. Es necesario conocer más sobre su distribución, amenazas y acciones para su conservación (Chacón Ramos *et al.* 2014; Pelayo Benavides 2014b; Quiñónez Martínez y Garza Ocañas 2014).
- Realizar estudios de la artropofauna y la entomofauna en la región serrana debido a que no han seguido un proceso sistemático y las colectas han sido esporádicas (Lebgue-Keleng *et al.* 2014a).
- Realizar estudios florísticos para determinar los endemismos y distribuciones restringidas (Melgoza Castillo y Royo Márquez 2014b).



Figura 38. Bosque antiguo, Chihuahua. Foto: Citlali Cortés.

- Realizar entre la población en general programas de educación ambiental sobre la existencia e importancia de grupos poco conocidos como musgos, líquenes y hongos.
- Crear programas estatales encaminados a la recuperación de las áreas utilizadas por el ganado doméstico o hacia especies específicas de gramíneas que se encuentran escasas por la explotación, tales como *Triniochloa laxa* y *Bouteloua eriopoda*, la primera en los bosques de la sierra y la segunda en las planicies de la parte central (Lebgue-Keleng *et al.* 2014b).
- Promover programas de manejo para el aprovechamiento de los encinos (tal como se hace con los pinos) (Lebgue-Keleng *et al.* 2014c). Fomentar la reproducción de encinos en vivero para los programas nacionales de reforestación (Lebgue-Keleng *et al.* 2014c).

### Bosque tropical caducifolio

Se localizan en los barrancos de la Sierra Tarahumara, al suroeste del estado (figura 39) y representan 3 % del territorio estatal. Se caracterizan porque las especies de árboles que los habitan pierden sus hojas durante la época seca del año, la cual dura seis meses. Las especies arbustivas y arbóreas más representativas pertenecen a los géneros *Lysiloma*,

*Ceiba*, *Ficus*, *Celtis*, *Quercus* (figura 40), *Acacia*, *Mimosa*, *Prosopis*, *Fouquieria* y *Opuntia*, entre otros, mientras que el estrato herbáceo está dominado por hierbas y pastos de las familias Asteraceae, Poaceae, Euphorbiaceae, Cyperaceae y Fabaceae. Estas plantas conforman cuatro comunidades vegetales, las cuales se estratifican en forma descendente desde las partes más altas hasta el fondo de las barrancas: 1) el bosque de encino, 2) matorral de acacias, 3) bosque alto de mauto y 4) bosque bajo de mauto (Lebgue-Keleng 2014); (cuadro 28).

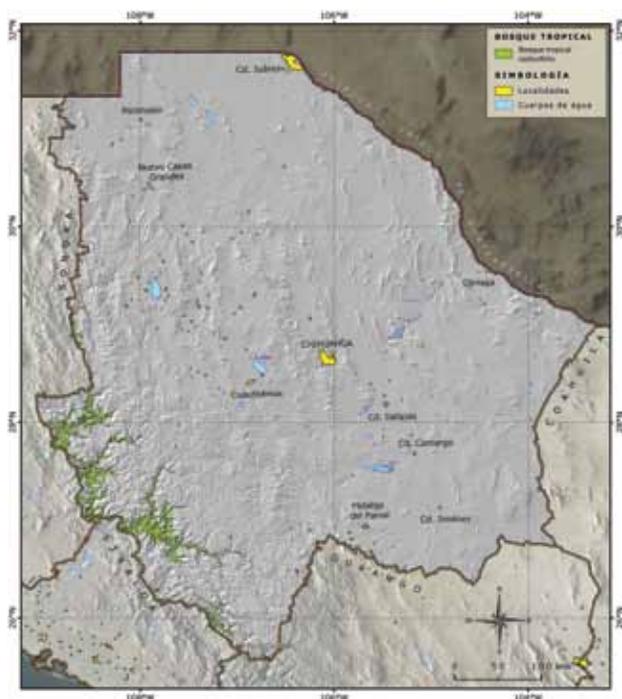
Su escarpada localización limita la accesibilidad, por lo que las actividades humanas en este ecosistema son restringidas. Sin embargo, esto también provoca que el conocimiento sobre su diversidad biológica sea reducido, aun cuando es reconocido por su importancia como hábitat para numerosas especies y por su función de corredor biológico, tanto para las aves neotropicales como para otras especies como el jaguar. La documentación de la avifauna presente en la región de barrancas es escasa e incompleta, con excepción de algunos inventarios realizados en diferentes partes de esta región, algunas de dichas especies de aves se encuentran bajo alguna categoría de riesgo (figura 41).

Las principales amenazas para este ecosistema son las actividades mineras y turísticas, así como

**Cuadro 28.** Asociaciones vegetales dentro del bosque tropical caducifolio.

Tipo	Hábitat	Altitud msnm	Árboles dominantes
Bosque de encino (transición)	Parte alta de las barrancas	2 135 a 1 600	<i>Quercus arizonica</i> , <i>Q. toumeyi</i> , <i>Q. oblongifolia</i> y <i>Q. chihuahuensis</i> y los géneros <i>Pinus</i> , <i>Juniperus</i> , <i>Prunus</i> , <i>Garrya</i> , <i>Ilex</i> , <i>Cercocarpus</i> y <i>Rhus</i>
		1 800 a 1 600	<i>Quercus chihuahuensis</i>
Matorral de acacia	Parte media de las barrancas	1 600 a 1 000	<i>Acacia farnesiana</i> , <i>Acacia cochliacantha</i> y <i>Croton ciliato-glanduliferum</i>
Bosque de mauto	Alto mauto: parte media-baja de las barrancas	1 000 a 400	<i>Lysiloma watsonii</i> (mauto), <i>Senna atomaria</i> y <i>Ceiba pentandra</i>
Bajo mauto:	Parte baja de las cañadas. Laderas a lo largo de ríos y arroyos, lecho de cuerpos de agua	400 a 200	<i>Lysiloma divaricatum</i> , <i>Senna atomaria</i> , <i>Ficus conitifolia</i> y <i>Pithecellobium dulce</i>

Fuente: Elaboración propia con base en CONABIO 2014.



**Figura 39.** Distribución de los bosques tropicales.  
Fuente: CONABIO 2014.

el cultivo de estupefacientes. No hay programas enfocados al manejo o conservación de especies. Recientemente se han promovido ordenamientos territoriales que incluyen parte de este ecosistema, sin embargo no se vigila la aplicación de estos instrumentos de gestión y política públicas.

A pesar de las pendientes pronunciadas y las pocas mesetas planas, en las barrancas existen brechas y caminos por donde continuamente transitan vehículos, por lo que es constante la presencia humana y ocasiona zonas alteradas en su estructura, composición y función ecológica (Lebgue-Keleng 2014).

#### *Acciones necesarias para su conservación*

Las acciones que se deben realizar para conocer y conservar al ecosistema de bosque tropical caducifolio son:

- Realizar inventarios florísticos, ya que el único que se tiene es un estudio realizado entre 1998 y 2003 (Lebgue-Keleng 2014).



**Figura 40.** *Quercus oblongifolia* es una especie representativa de la selva baja de Chihuahua. Foto: Gustavo Quintana.

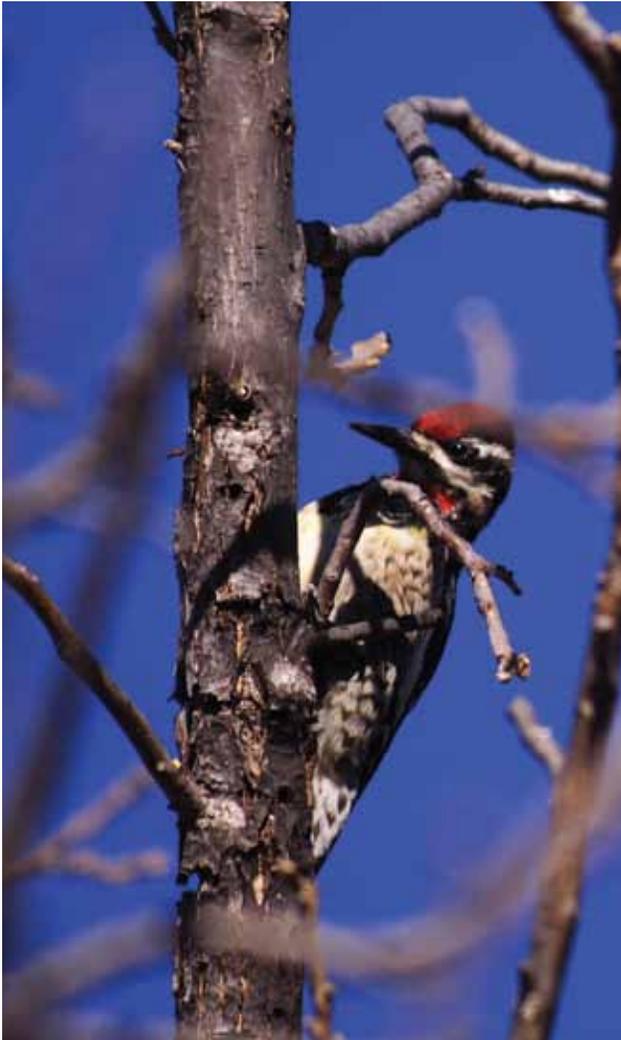


Figura 41. Chupasavia nuca roja (*Sphyrapicus nuchalis*).  
Foto: Rodrigo Sierra.

- Generar información para conocer las condiciones en las que se encuentran las cactáceas y otros grupos biológicos (Lebgue-Keleng *et al.* 2014d).
- Monitorear las actividades reproductivas y de invernación de las especies de aves con estatus de protección (Soto Cruz *et al.* 2014).
- Implementar programas de conservación y restauración del hábitat de aves.
- Implementar programas de vigilancia y de educación ambiental (Soto Cruz *et al.* 2014).
- Identificar los relictos de bosques antiguos e implementar medidas para su conservación (Cortés Montaña 2014).

## Ecosistemas acuáticos

Los ecosistemas acuáticos desempeñan un papel ecológico e hidrológico de gran importancia, como la recarga de acuíferos, el suministro de agua de irrigación y la descarga de excedentes durante época de lluvias intensas. En Chihuahua existen diversos ríos que nacen y se desarrollan en varias cuencas hidrológicas (cuadro 29; figura 42), en las cuales la CONABIO ubica varias regiones hidrológicas prioritarias (RHP) (cuadro 30).

Los humedales naturales son las zonas de transición entre los sistemas acuáticos y terrestres y constituyen áreas de inundación temporal o permanente; estos desempeñan un papel ecológico e hidrológico de gran importancia, como la recarga de acuíferos, el suministro de agua de irrigación y la descarga de los excedentes proveniente de ríos durante época de lluvias intensas. Consisten de dos grandes sistemas: el “lótico”, constituido por corrientes de agua como ríos y arroyos, y el “léntico”, compuesto por aguas tranquilas, como lagunas, lagos, manantiales y humedales (figura 43).

Uno de los ríos más importantes en el estado es el río Conchos, tiene una longitud de 757.5 km desde su nacimiento hasta su desembocadura; incluye la RHP 39 cuenca alta del río Conchos y río Florido, y la RHP 41 cuenca baja del río Conchos, en las cuales se aprovechan especies nativas e introducidas para consumo humano (Carreón Hernández 2014b). En la entidad, las lagunas de Babícora, de Mexicanos y de Bustillos sobresalen porque representan las principales áreas de estancia y descanso de aves acuáticas durante la época de invernación. Entre las presas más importantes del estado se encuentran: a) la Francisco I. Madero (Las Vírgenes), b) la presa Luis L. León (El Granero), c) el Pico del Águila y d) La Boquilla (lago Toronto), destacando esta última como la más grande del estado con una capacidad de 2 982 millones de m<sup>3</sup> (Carreón Hernández 2014b). Los manantiales son una importante fuente de abastecimiento de agua potable, especialmente en tiempo de estiaje o sequía. Proveen de hábitat a una gran variedad de especies de flora y fauna, como a la nutria (*Lontra longicaudis*) y al castor (*Castor canadensis mexicanus*);

**Cuadro 29.** Principales cuencas hidrológicas.

Nombre	Descripción
Cuenca del río Conchos	Tiene un área de 67 185 km <sup>2</sup> , que cubre 27.2 % de la superficie del estado
Cuenca del río Santa María	Tiene una superficie de 9414.6 km <sup>2</sup>
Cuenca de Babícora	Cuenca cerrada que drena una laguna y un complejo de humedales
Cuenca de Guzmán	De tipo cerrada y drenada por los ríos Casas Grandes, Santa María, Carmen y Santa Clara
Cuenca del río Papigochi	Con un área total de 72 630 km <sup>2</sup>
Cuenca del río Mayo	Abarca un área de 13 750 km <sup>2</sup> y recibe aportaciones de los ríos Moris y Candameña
Cuenca del río Fuerte	Cubre un área de 36 275 km <sup>2</sup>
Cuenca del río Sinaloa	Área total de 13 300 km <sup>2</sup>

Fuente: Elaboración propia con base en CONABIO 2014.

(figura 44) (Carreón Hernández 2014c), así como a diversos tipos de aves (cuadro 31).

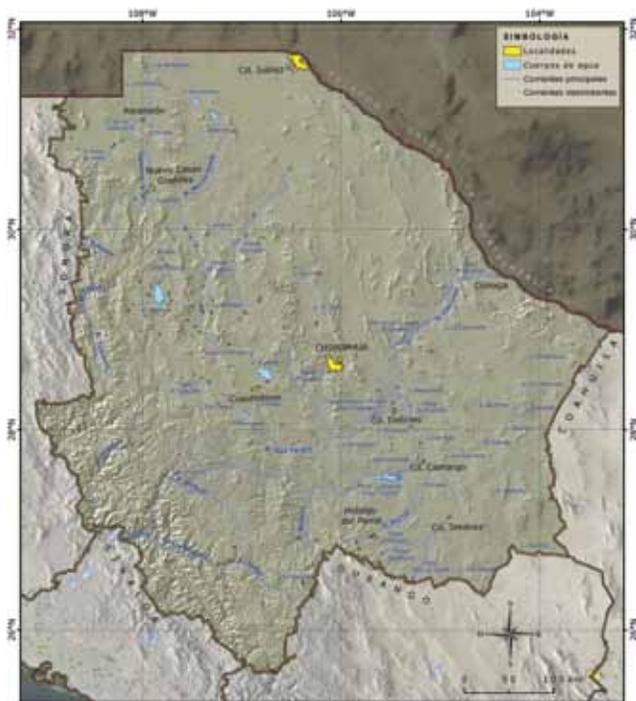
Los manantiales son los sitios donde el agua subterránea fluye a la superficie. En Chihuahua tienen un carácter especial, ya que por las condiciones mayormente desérticas del estado no solo constituyen el hábitat de diversas especies (cuadro 32), muchas de ellas endémicas, sino que también han sido clave para el establecimiento de los asentamientos humanos.

Asimismo son una importante fuente de abastecimiento de agua potable, especialmente en tiempo de estiaje o sequía; en algunos casos representan la única fuente de abastecimiento de agua para la fauna silvestre. Estos ecosistemas proveen hábitat a una gran variedad de especies de flora y fauna (cuadro 32).

Las principales amenazas y presiones sobre los ecosistemas acuáticos varían según la zona donde se encuentren (cuenca alta, media y baja), pero de manera general incluyen: a) sobreexplotación de agua superficial y subterránea, b) construcción de presas y otras obras hidráulicas, c) especies introducidas o invasoras (tilapia, carpa, cedro salado y lirios), d) deforestación, e) desecación para incrementar las áreas con actividades agrícolas y pecuarias y, finalmente, f) contaminación por desechos mineros, herbicidas, descargas domésticas y residuales.

#### *Acciones necesarias para su conservación*

- Comprender la hidrología de la cuenca, de los sistemas que dan vida y sustento a los manantiales, y de su biología (Rodríguez-Pineda *et al.* 2014).
- Conservar y recuperar los niveles de agua subterránea de los acuíferos mediante una explotación racional fundamentada en el balance hídrico sustentable (Rodríguez-Pineda *et al.* 2014).
- Incrementar el conocimiento técnico-científico de la vinculación entre agua, bosque/pastizales y suelo, así como de las poblaciones de flora y fauna en riesgo (Rodríguez-Pineda *et al.* 2014).
- Ordenar y tecnificar el uso del agua, así como aplicar criterios ecosistémicos y de sustentabilidad en la concesión de permisos de uso de suelo (Rodríguez-Pineda *et al.* 2014).
- Manejar sustentablemente bosques y pastizales, y recuperar zonas deforestadas y sobrepastoreadas en zonas de captura de lluvia, como la cabecera de la cuenca del río Conchos. A menor escala, conservar las cabecezas de subcuencas o microcuencas y zonas de alta permeabilidad (por ejemplo abanicos aluviales) para la inducción natural o induci-



**Figura 42.** Principales cuerpos de agua y corrientes superficiales. Fuente: CONABIO 2014.

da de lluvia al subsuelo (Rodríguez-Pineda *et al.* 2014).

- Implementar los caudales ecológicos en los ríos del estado como fuente de agua para la flora, fauna y para la recarga de acuíferos (Rodríguez-Pineda *et al.* 2014).

- Impulsar una ley estatal de aguas para el estado de Chihuahua, donde la base del manejo quede estructurada dentro del concepto de cuenca hidrológica y bajo un esquema integral u holístico (Rodríguez-Pineda *et al.* 2014).
- Desarrollar un programa para dar a conocer la importancia de los humedales, así como fortalecer alianzas con instituciones gubernamentales (de los tres niveles) y organizaciones de la sociedad civil para apoyar iniciativas con la finalidad de conservarlos (Carreón Hernández 2014d).
- Establecer líneas de investigación de las poblaciones de nutria (*Lontra longicaudis*) y de castor (*Castor canadensis mexicanus*), identificar sitios prioritarios, así como plantear estrategias de manejo y conservación en el estado (Carreón Hernández 2014c).
- Desarrollar programas de educación ambiental dirigidos a los habitantes del APFF Cañón de Santa Elena para concientizarlos sobre la importancia del castor y de los sistemas ribereños (Carreón-Hernández 2014c).
- Realizar programas para manejar el ganado que usa las áreas ribereñas donde se localiza el castor (Carreón Hernández 2014c).
- Realizar un programa de restauración, mejoramiento de hábitat y control de

**Cuadro 30.** Regiones hidrológicas prioritarias en cuencas.

Cuenca	RHP	Usos	Problemática
Cuenca del río Conchos	39-Cuenca alta del río Conchos y río Florido	Uso de especies de peces nativos: bagre de canal ( <i>Ictalurus punctatus</i> ) y la lobina negra ( <i>Micropterus salmoides</i> )	Deforestación Desecación Sobreexplotación de mantos freáticos Contaminación Introducción de especies exóticas
	41-Cuenca baja del río Conchos	Uso de especies de peces nativos, como la lobina negra ( <i>Micropterus salmoides</i> )	Sobreexplotación de mantos freáticos Contaminación Introducción de especies exóticas
Cuenca del río Santa María	35-Cuenca alta del río del Carmen	Uso de especies de peces nativos: lobina negra ( <i>Micropterus salmoides</i> ) y el bagre de canal ( <i>Ictalurus punctatus</i> )	Deforestación Desecación Sobreexplotación de mantos freáticos Contaminación

Fuente: Elaboración propia con base en CONABIO 2014.



**Figura 43.** Ecosistemas acuáticos en la Sierra Tarahumara, Chihuahua. Foto: Alejandro Boneta.



**Figura 44.** *Castor canadensis mexicanus* es una especie común de los manantiales chihuahuenses. Foto: Carlos Galindo.

**Cuadro 31.** Lagunas de mayor importancia para las aves acuáticas migratorias.

Nombre	Características	Importancia ecológica	Conservación
Laguna de Babícora	De tipo endorreico, localizada a 184 km de la Ciudad de Chihuahua, en la vertiente este de la Sierra Madre Occidental Tiene 119 km <sup>2</sup> de superficie	Hábitat de 120 especies de aves migratorias que la visitan por millones Alberga la población más grande de gansos del altiplano mexicano y la mayor población de grullas grises invernantes en México 476 especies de plantas vasculares (5 endémicas)	AICA NO-47 RTP 34 RHP 34 sitio RAMSAR
Laguna de Mexicanos	A 142 km al oeste de la Ciudad de Chihuahua, forma parte de los valles intermontanos entre las sierras de San José y las Charamuscas Tiene 4 792 ha de superficie	Hábitat de 23 especies de aves Alta concentración de aves acuáticas migratorias y predominio de áreas boscosas en las partes altas	AICA NE-02 RTP 29 RHP 38
Laguna de Bustillos	Al este de la Ciudad de Chihuahua, en el municipio de Cuauhtémoc Tiene 14 891 ha de superficie y una profundidad media de 2.5 m	Hábitat de 25 especies de aves acuáticas Altas concentraciones de aves acuáticas migratorias y nativas, principalmente anátidos y grullas, así como rapaces migratorias y residentes	AICA NE-03 RHP 37

Fuente: Elaboración propia con base en CONABIO 2014.

**Cuadro 32.** Fauna acuática asociada a manantiales.

Nombre	Ubicación	Especies
Manantial de los Ojos de Arrey	Río Santa María, cuenca de la Laguna de Guzmán	Cachorrito de aleta blanca ( <i>Cyprinodon albivelis</i> )
Manantiales termales de San Diego de Alcalá	San Diego de Alcalá	Cachorrito cabezón ( <i>C. pachycephalus</i> ) y guayacón de san Diego ( <i>Gambusia zarskei</i> )
Manantial El Pandeño de los Pando	Municipio de Julimes	Cachorrito de Julimes ( <i>C. julimes</i> )
Manantiales en la Laguna de Bustillos	Municipio de Cuauhtémoc	Cachorrito del Conchos ( <i>C. eximius</i> )
Manantiales del Ojo de Dolores	Municipio de Jiménez	Cachorrito escamoso ( <i>C. macrolepis</i> ) y guayacón de Dolores ( <i>G. hurtadoi</i> )
Manantiales de San Gregorio	Municipio Valle de Allende	Guayacón de San Gregorio ( <i>Gambusia alvarezi</i> )
Manantiales de Rancho Nuevo, Ojo de Carbonera, Ojo de las Varas, Ojo del Medio y Ojo del Apache		Cachorrito de carbonera ( <i>C. fontinalis</i> )
Manantial de Ojo Solo	Bolsón de los Muertos al norte de Chihuahua	<i>Notropis</i> sp.
Manantial Ojo de Carbonera		Acocil ( <i>Cambarellus chihuahuae</i> )
Manantial de los Ojos de Agua de Santa Isabel		<i>Gambusia</i> cf. <i>senilis</i> .
Manantiales de Santa Rosa	San Juanito, Bacochic	Cachorrito de Bacochic ( <i>C. salvadori</i> )

Fuente: Elaboración propia con base en CONABIO 2014.

---

vegetación exótica (*Tamarix* spp.) en áreas ribereñas del río Bravo (Carreón Hernández 2014c).

- Realizar estudios para conocer la densidad poblacional de la especie introducida coypu (*Myocastor coypus*) y los efectos en la fauna nativa silvestre para tomar medidas de control y futura erradicación (Carreón Hernández 2014c).
- Analizar las causas precisas de la pérdida de los humedales e identificar los medios para enfrentarlas (Carreón Hernández 2014e).
- Gestionar y desarrollar acciones para el mejoramiento de la funcionalidad y productividad a nivel cuenca, para alcanzar un manejo óptimo de los humedales y, en consecuencia, lograr la conservación de la biodiversidad asociada a los mismos (Carreón Hernández 2014e).
- Promover e implementar estrategias para el manejo y conservación de los humedales y las cuencas mediante la participación de las diferentes instancias oficiales, educativas, de investigación, organismos no gubernamentales y poseedores de la tierra, tomando como base la experiencia generada por la Facultad de Zootecnia y Ecología de la UACH, Ducks Unlimited de México A.C. (DUMAC) y Protección de la Fauna Mexicana A.C. (PROFAUNA) (Carreón Hernández 2014e).

### Conclusiones generales

Si bien cada región o ecosistema tiene problemáticas y necesidades diversas, existen algunos factores de

presión y amenazas que son comunes a todos los ecosistemas del estado de Chihuahua.

Entre los factores de presión más importantes se encuentran el cambio de uso de suelo, que se vincula estrechamente con diversas actividades económicas y productivas, como la ganadería, minería y la actividad forestal, que a su vez involucran una serie de afectaciones al suelo, agua, ecosistemas y especies.

También constituyen un serio problema para la conservación el sobrepastoreo, rebasar la capacidad de carga de los ecosistemas, la introducción de especies exóticas, la extracción y el comercio ilegal de especies, la deforestación y el turismo no planificado. Todas estas actividades tienen un origen indiscutiblemente antropogénico, sin embargo existen otros fenómenos indirectos o no relacionados directamente con la actividad humana, pero que pueden actuar de manera sinérgica y negativa sobre el funcionamiento de los ecosistemas y la viabilidad de las especies, como por ejemplo la sequía, las tormentas de polvo y las inundaciones.

Considerando lo anterior, es evidente la necesidad de contar con un marco jurídico adecuado que permita regular las actividades antes descritas, así como elaborar e implementar programas de manejo del agua, cultivos, ganadería planificada y actividad forestal que al mismo tiempo sean negocios exitosos, aseguren el mantenimiento de la estructura y función ecológica de los ecosistemas y su biodiversidad, así como la provisión de bienes y servicios ambientales a la sociedad chihuahuense.





The background features a large, stylized graphic of a fish in white and light blue, swimming towards the left. Behind it, there are several other fish and aquatic plants in various shades of blue, creating a layered, underwater effect. The overall color palette is monochromatic, using different tones of blue and white.

Estrategia para la Conservación  
y el Uso Sustentable de la  
Biodiversidad del Estado de  
Chihuahua (ECUSBIOECH)

---

---

## FUNDAMENTO

Tanto en el Estudio de Estado y durante los talleres de formulación de la ECUSBIOECH, así como en diversas fuentes de información relacionadas con la biodiversidad se encontraron coincidencias sobre los principales problemas que esta enfrenta en el estado (apéndice 1). La información disponible indica que los hábitats naturales y las especies que en ellos viven están disminuyendo a un ritmo acelerado, lo cual afecta la productividad de los ecosistemas y limita la generación y beneficio de los diversos bienes y servicios ecosistémicos que son benéficos para la sociedad chihuahuense. Entre las principales causas directas de pérdida y deterioro de la biodiversidad y de los servicios que proveen los ecosistemas se identificaron las siguientes:

- La degradación y pérdida de los ecosistemas (el cambio de uso del suelo, la fragmentación y la destrucción de hábitats ocasionados por la deforestación y el sobrepastoreo).
- La sobreexplotación de las poblaciones silvestres, en especial por actividades como la caza furtiva y el comercio ilegal de especies.
- La proliferación y falta de control de especies exóticas invasoras.
- La contaminación.
- El cambio climático.

Considerando lo anterior es prioritario para el estado controlar las presiones sobre los ecosistemas, las especies y el acervo genético que existe en su territorio. Para esto son necesarias la colaboración multisectorial, la definición de acciones concretas, factibles y medibles que atiendan los grandes retos de conservación que tiene el estado. La *Estrategia para la Conservación y el Uso Sustentable de la Biodiversidad del Estado de Chihuahua*, a través de los seis ejes que la conforman, pretende ser la hoja de ruta del gobierno estatal, que se implemente en colaboración con amplios sectores de la sociedad, para detener, mitigar y minimizar el ritmo de pérdida de la biodiversidad en el estado, incidiendo en las causas directas e

indirectas que la originan, así como para evitar, disminuir o revertir el deterioro de los ecosistemas y de los servicios ambientales que proveen. Para facilitar esta tarea la ECUSBIOECH identifica los objetivos, líneas de acción, acciones específicas y plazos que los principales actores del estado de Chihuahua relacionados con el tema deberán adoptar para lograr contar con el conocimiento adecuado y suficiente que abone a la conservación y uso sustentable del patrimonio natural de la entidad. Todo lo anterior sin dejar de atender los lineamientos y metas que se establecen en el Plan Estatal de Desarrollo de Chihuahua 2010-2016 (apéndice 2).

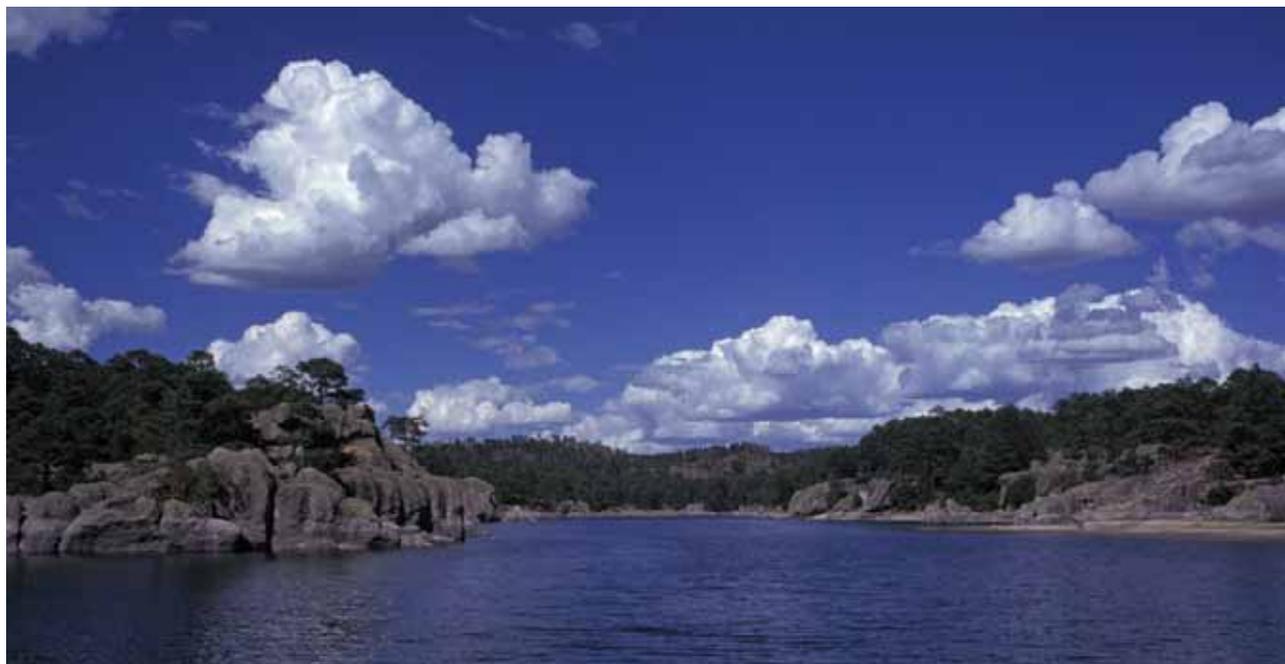
Como se ha mencionado, la iniciativa de la Estrategias Estatales de Biodiversidad derivan de la implementación en México del Convenio sobre la Diversidad Biológica. A la luz del Plan Estratégico para la Diversidad Biológica 2011–2020 y las 20 Metas de Aichi se hizo el ejercicio de identificar en la ECUSBIOECH a cuáles metas de Aichi estaría contribuyendo cada uno de los seis ejes identificados (figura 45). De esta manera se facilita identificar la contribución de los esfuerzos de conservación y uso sustentable realizados por el estado de Chihuahua al logro de las metas globales del CBD (apéndice 3).

### Propósito

Ofrecer a los tomadores de decisión y a la sociedad en general una herramienta construida participativamente, cuya difusión e implementación se realice a través del gobierno del estado de Chihuahua, en coordinación y sinergia con todas las instituciones del gobierno federal y municipal, la sociedad civil organizada, la academia, los grupos empresariales y el sector social rural, para lograr revertir y controlar las tendencias de deterioro de la biodiversidad chihuahuense, al tiempo que se sientan las bases para concretar la sustentabilidad fundamentada en el conocimiento y la valoración intrínseca y productiva de la biodiversidad y sus servicios ambientales.



**Figura 45.** Correspondencia entre ejes estratégicos de la ECUSBIOECH y las Metas de Aichi.



Sierra Tarahumara, Chihuahua. Foto: Alejandro Boneta.



Cascada en la Sierra Tarahumara de Chihuahua. Foto: Alejandro Boneta.

### **Visión**

Para el año 2030 la sociedad chihuahuense participa activamente, reconoce, valora y comprende la importancia de la biodiversidad como proveedora de bienes y servicios ambientales indispensables para el bienestar humano y de los seres vivos que conforman la biodiversidad estatal, con lo cual han disminuido significativamente las tasas de pérdida y deterioro de la biodiversidad. Se conserva y se usan racionalmente sus recursos naturales logrando una relación armónica entre el crecimiento, la sociedad y la biodiversidad.







Ejes, objetivos estratégicos y líneas de acción de la Estrategia para la conservación y el uso sustentable de la biodiversidad del estado de Chihuahua

---

## EJES, OBJETIVOS ESTRATÉGICOS Y LÍNEAS DE ACCIÓN

Para lograr la materialización de la visión, la ECUSBIOECH se estructura en seis ejes que integran los principales problemas que la sociedad chihuahuense considera deben atenderse para asegurar el mantenimiento de la diversidad biológica del estado y el bienestar de sus ciudadanos (figura 46).

Los ejes son las grandes áreas de atención de la Estrategia, los cuales integran sus correspondientes objetivos, es decir, la descripción de los alcances y sus resultados a través de la implementación de 20 líneas de acción y 84 acciones (figura 47).

Asimismo, cada eje estratégico se desarrolla en una matriz en la que se incluyen los correspondientes objetivos estratégicos, líneas de acción y acciones específicas, instituciones responsables de su ejecución y seguimiento, así como los plazos<sup>2</sup> de

ejecución. Es importante mencionar que el orden de presentación de los ejes no responde a una jerarquía de atención, ya que todos son esenciales y están estrechamente relacionados para el cumplimiento integral de esta Estrategia. De la misma manera, las acciones propuestas no son permanentes, ni estáticas, estas podrían cambiar o evolucionar en función de la dinámica en la que están inmersos los actores, las instituciones y el mismo entorno natural chihuahuense. Así, estos elementos podrán ser actualizados o rediseñados en la medida en que se avance en el desarrollo de programas operativos para su ejecución.

Los ejes estratégicos determinados durante los talleres y trabajos participativos para la elaboración de la presente Estrategia son los siguientes:



**Figura 46.** Ejes estratégicos que conforman la ECUSBIOECH.

<sup>2</sup> Corto plazo (1-5 años), mediano plazo (6-10 años) y largo plazo (11-20 años).

## EJES ESTRATÉGICOS

1. Conocimiento científico y manejo de la información	2. Alternativas de desarrollo económico sustentable	3. Cultura de conservación y participación	4. Protección y conservación	5. Desarrollo institucional y fortalecimiento del marco jurídico y normativo	6. Atención de amenazas a la biodiversidad
1.1. Generación de conocimiento científico	2.1. Integración y promoción de los fundamentos de sustentabilidad	3.1. Educación ambiental	4.1. Restauración y recuperación de ecosistemas y especies	5.1. Creación y fortalecimiento de capacidades institucionales	6.1. Reducción del cambio de uso de suelo y la pérdida de ecosistemas
1.2. Documentación, sistematización y difusión del conocimiento	2.2. Desarrollo e implementación de prácticas y tecnologías sustentables	3.2. Reconocimiento y conservación de los servicios y productos ambientales	4.2. Desarrollo e implementación de instrumentos de política en materia de biodiversidad	5.2. Armonización del marco jurídico y normativo y su aplicación en la toma de decisiones	6.2. Prevención, control y erradicación de especies invasoras
1.3. Formación de cuadros científicos y técnicos	2.3. Diversificación de actividades económicas vinculadas con el uso y conservación de la biodiversidad	3.3. Gestión de la sociedad civil organizada	4.3. Gestión integral de los recursos hídricos para el mantenimiento y conservación de las especies		6.3. Mitigación y adaptación al cambio climático
		3.4. Mecanismos efectivos de participación			6.4. Prevención y control de la sobrepoblación de la biodiversidad
					6.5. Reducción y prevención de la contaminación

**Figura 47.** Ejes estratégicos y las correspondientes líneas de acción que conforman la *Estrategia para la Conservación y el Uso Sustentable de la Biodiversidad del Estado de Chihuahua*.



Pastizal de montaña de navajita y liendrillas, Rancho Los Amanes, municipio de Cuauhtémoc. Foto: Santos Sierra.

# Eje estratégico 1. Conocimiento científico y manejo de la información

**Objetivo estratégico:** Se fortalece el desarrollo de la investigación científica y de cuadros técnicos, y se fomenta la recuperación del conocimiento tradicional, difundiendo extensivamente a todos los niveles sociales a través de una adecuada

sistematización y mayor difusión del conocimiento y de la cultura ambiental.

Este eje contribuye al cumplimiento de las **Metas de Aichi 18 y 19.**

Eje estratégico 1. Conocimiento científico y manejo de la información				
Líneas de acción	Acciones	Prioridades o especificaciones	Responsables	Plazo
1.1. Generación de conocimiento científico	1.1.1. Incrementar los recursos del Fondo Estatal de Protección al Ambiente del Estado de Chihuahua para el financiamiento de proyectos de investigación sobre la biodiversidad en el estado		SEMARNAT, CONAFOR, CNA, SAGARPA, SE, municipios, sector privado y osc	Corto
	1.1.2. Generar una agenda estatal de investigación	Con base en los vacíos de conocimiento detectados en el Estudio de Estado y en las prioridades gubernamentales, que además incluya la investigación genética de las especies	Sector académico y de investigación, OSC, SEDUE	Corto y permanente con actualización en cada cambio de gobierno municipal
	1.1.3. Realizar estudios de vulnerabilidad y adaptabilidad al cambio climático de la biodiversidad del estado	En concordancia con la Estrategia Nacional del Cambio Climático y el Plan Estatal de Acción ante el Cambio Climático	SEMARNAT, CONAFOR, CNA, SAGARPA, SEDUE, sector académico y de investigación, OSC	Mediano y permanente
	1.1.4. Incrementar la investigación relativa a la reproducción y propagación de especies vegetales nativas útiles		SEMARNAT, CONAFOR, SAGARPA, INIFAP, SDR, SEDUE, CONACYT, sector académico y de investigadores, Fundación PRODUCE y usuarios	Corto y permanente
	1.1.5. Realizar programas de monitoreo, evaluación y un inventario integral de ecosistemas, hábitat y especies	Dar prioridad a especies indicadoras	CNA, CONABIO, SEMARNAT, CONANP, CONAFOR, INIFAP, SEDUE, OSC, sector académico y de investigación y usuarios	Corto y permanente
	1.1.6. Aplicar el conocimiento en ingeniería genética y métodos tradicionales de selección artificial y técnicas de clonación en la investigación agropecuaria para un mejor aprovechamiento de la actividad		SAGARPA, INIFAP, SDR, sector académico e investigación, asociaciones ganaderas y osc	Mediano

Eje estratégico 1. Conocimiento científico y manejo de la información

Líneas de acción	Acciones	Prioridades o especificaciones	Responsables	Plazo
1.2. Documentación, sistematización y difusión del conocimiento	1.2.1. Publicar la información disponible en el sistema de información sobre biodiversidad del estado de Chihuahua	Fomentar la participación de los usuarios en su actualización	CONABIO, SEMARNAT, SEDUE, sector académico y de investigación	Corto y permanente
	1.2.2. Actualizar y validar y dar mantenimiento al sistema de información sobre biodiversidad del estado de Chihuahua	De manera coordinada entre gobierno e investigadores y académicos	SEDUE, sector académico y de investigación y usuarios	Corto y permanente
	1.2.3. Recopilar, sistematizar y resguardar el conocimiento tradicional de las comunidades locales en el sistema de información sobre biodiversidad del estado		INAH, ENAH, CONACULTA, CONANP, ICHICUTL, coordinadora estatal de la Tarahumara, y CDI	Corto y permanente
1.3. Formación de cuadros científicos y técnicos	1.3.1. Crear un programa de capacitación permanente dirigido a los actores clave relacionados con la biodiversidad del estado de Chihuahua		SEP, CONACYT, INIFAP, CANACINTRA, CANACO, SECYD, universidades e institutos, uniones ganaderas y osc	Corto y permanente
	1.3.2. Formar técnicos en los pueblos originarios para la transferencia tecnológica orientada al manejo y aprovechamiento sustentable de sus territorios		INAH, INIFAP, coordinadora estatal de la Tarahumara, CDI, municipios, iniciativa privada y osc	Corto y permanente



Variedades de maíz de Chihuahua, domesticación y diversificación de los recursos. Foto: Efraín Hernández.

## Eje estratégico 2. Alternativas de desarrollo económico sustentable

**Objetivo estratégico:** Se incentiva el desarrollo de mejores prácticas y tecnologías sustentables en todas las actividades económicas, con el propósito de alcanzar los beneficios del pago por servicios ambientales, basando dicha implementación en el

ordenamiento territorial del estado y en los planes de acción que se diseñen de manera específica.

Este eje contribuye al cumplimiento de las **Metas de Aichi 3, 6, 7, 13 y 18.**

Eje estratégico 2. Alternativas de desarrollo económico sustentable				
Líneas de acción	Acciones	Prioridades o especificaciones	Responsables	Plazo
2.1. Integración y promoción de los fundamentos de sustentabilidad	2.1.1. Instrumentar alternativas de desarrollo y aprovechamiento sustentable de la biodiversidad del estado	En particular la acuacultura, el aprovechamiento forestal planificado, el desarrollo de invernaderos o las propias UMA	SEMARNAT, SEDUE, SDR, SE, municipios, usuarios, OSC e iniciativa privada	Mediano y permanente
	2.1.2. Crear y fortalecer mecanismos de financiamiento conjuntos para la cooperación regional, estatal, nacional e internacional		SEDUE, gobiernos estatales de la frontera norte y binacionales, ecorregiones, organizaciones internacionales, nacionales y locales	Corto
	2.1.3. Destinar presupuesto para las actividades de inclusión de la valoración de la biodiversidad		Secretaría de Economía, SEDUE y SDR	Corto
	Acción 2.1.4. Implementar programas de capacitación y apoyo (económico o en especie) a productores	Especialmente sobre prácticas agropecuarias y el manejo de tecnologías sustentables para el uso y aprovechamiento de la biodiversidad en el estado	SAGARPA, CONAFOR, CONANP, CNA, SEMARNAT, INIFAP, SDR, DIF, coordinadora de la Tarahumara, municipios, sector académico y de investigación	Corto y permanente
	2.1.5. Realizar estudios sobre la valoración económica del impacto de obras y actividades respecto a la pérdida de ecosistemas, especies y servicios ambientales		SEMARNAT, SDR, SEDUE y OSC	Mediano
2.2. Desarrollo e implementación de prácticas y tecnologías sustentables	2.2.1. Desarrollar programas para el rescate de actividades económicas tradicionales que sean sustentables	Incluírlos mecanismos técnicos y administrativos que se requieran para su promoción e implementación	SEDESOL, SAGARPA, CONAFOR, SE del estado, SDR, coordinadora estatal de la Tarahumara y DIF	Corto y permanente

Eje estratégico 2. Alternativas de desarrollo económico sustentable

Líneas de acción	Acciones	Prioridades o especificaciones	Responsables	Plazo
2.2. Desarrollo e implementación de prácticas y tecnologías sustentables	2.2.2. Capacitar y dar mayor difusión sobre prácticas ganaderas que consideren el índice actualizado de agostadero y la capacidad de carga de los ecosistemas	Deberá privilegiarse el uso de especies forrajeras nativas	CONANP, FIRA, SAGARPA, CONAFOR, CONAZA, INIFAP, SDR, SEDUE, asociaciones regionales y locales ganaderas	Corto y permanente
	2.2.3. Crear e implementar programas de pesca y acuicultura sustentables con especies nativas	Con fines de autoconsumo y comercialización	SAGARPA, SDR y OSC	Corto y permanente
	2.2.4. Identificar las comunidades locales con potencial para desarrollar actividades ecoturísticas y generar proyectos que aseguren su manejo y administración permanente	Brindar apoyo y garantizar que los beneficios sean recibidos por estas	CONANP, SEDESOL, CONANP, SEDUE, SE, CDI, OSC, sector académico y de investigación, iniciativa privada y especialistas	Mediano y permanente
	2.2.5. Diversificar las actividades en las áreas de ganadería extensiva y en su caso sustituirlas por sistemas integrales	Con el propósito de aprovechar la crianza de ganado típico, también los cuerpos de agua, criar y propagar especies silvestres que posteriormente sirvan para repoblar espacios naturales	SAGARPA, INIFAP, SEDUE, SE, SDR, sector académico e investigación, asociaciones ganaderas y osc	Mediano
	2.2.6. Realizar programas de actualización tecnológica en actividades productivas	Para abatir costos de producción, incrementar la productividad, reducir el impacto negativo a la biodiversidad y mejorar la competitividad	SAGARPA, Fundación PRODUCE, INIFAP, SDR	Mediano y permanente
	2.3. Diversificación de actividades económicas vinculadas con el uso y conservación de la biodiversidad	2.3.1. Regular la explotación forestal planificada de especies maderables y no maderables de interés económico, favoreciendo la diversificación, el manejo integrado y la agrosilvicultura		CONAFOR, SAGARPA, SEMARNAT y SDR
2.3.2. Capacitar y dar mayor difusión a la agricultura orgánica y uso de biofertilizantes		Elaborar programas y materiales sobre el tema	Fundación PRODUCE, SAGARPA, INIFAP, SDR, SEDUE, coordinadora estatal de la Tarahumara, SE y DIF	Corto y permanente

Eje estratégico 2. Alternativas de desarrollo económico sustentable

Líneas de acción	Acciones	Prioridades o especificaciones	Responsables	Plazo
2.3. Diversificación de actividades económicas vinculadas con el uso y conservación de la biodiversidad	2.3.3. Implementar el pago por servicios ambientales hidrológicos y captura de carbono, entre otros, incluyendo al ecosistema de pastizal		CONAFOR, SEMARNAT, SEDUE, SDR, municipios, OSC	Corto y permanente
	2.3.4. Regular las actividades ecoturísticas y promover nuevos proyectos bajo un esquema de respeto del medio ambiente	Buscando lograr su conservación y beneficios para las comunidades locales	SEMARNAT, CONANP, SE, SEDUE y OSC	Corto y permanente
	2.3.5. Regular el uso y aprovechamiento de las especies de flora y fauna silvestres susceptibles de aprovechamiento		SEMARNAT, CONAFOR y SEDUE	Mediano
	2.3.6. Identificar y promover en los mercados nacionales e internacionales los productos o subproductos derivados de elementos de la biodiversidad del estado		SE, OSC y FECHAC	Mediano
	2.3.7. Establecer un programa de cultivo de maíces nativos rescatando las prácticas tradicionales de grupos originarios del estado		CONANP, CDI, Coordinadora estatal de la Tarahumara, comunidades, OSC y SEDUE	Corto y permanente



La importante labor de las mujeres en torno a la cultura ambiental y la conservación de la biodiversidad. Mujer rarámuri. Foto: Carlos Galindo.

## Eje estratégico 3. Cultura de conservación y participación

**Objetivo estratégico:** Se cuenta con programas de educación ambiental acordes con las necesidades educativas, sociales y ambientales del estado, con el propósito de promover entre la sociedad la valoración y el respeto por la biodiversidad y los servicios ambientales que genera y el cambio de valores y actitudes que fomente una sociedad consciente y corresponsable. Asimismo, se impulsan acciones

para involucrar efectivamente y de forma sistemática a la ciudadanía en el diseño, implementación y evaluación de los programas, y las políticas públicas ambientales que permitan contar con elementos adicionales para la toma de decisiones.

Este eje contribuye al cumplimiento de las **Metas de Aichi 1 y 4.**

Eje estratégico 3. Cultura de conservación y participación				
Líneas de acción	Acciones	Prioridades o especificaciones	Responsables	Plazo
3.1. Educación ambiental	3.1.1. Realizar convenios para integrar transversalmente los temas de conservación y uso sustentable de la biodiversidad del estado en todas las asignaturas de enseñanza básica y de nivel medio superior	En los cuales participen la Secretaría de Educación Cultura y Deporte en el estado y demás instituciones educativas	SECYD, SEDUE y OSC	Corto y permanente
	3.1.2. Desarrollar y difundir programas de educación ambiental con un enfoque integral y participativo especialmente en el ámbito municipal	Para promover la conservación y el uso sustentable de la biodiversidad	Sector académico y de investigación, OSC y SEDUE	Corto y permanente
	3.1.3. Actualizar los contenidos del programa de educación ambiental del estado de Chihuahua conforme al Estudio de Estado y a la Estrategia Nacional de Educación Ambiental		SEMARNAT, SECYD, SEECH, académico y de investigación	Corto y permanente
	3.1.4. Ampliar la cobertura del programa de educación ambiental del estado de Chihuahua		Sector académico y de investigación, normal superior, SEDUE, SECYD	Corto
	3.1.5. Diseñar e implementar programas de capacitación para la profesionalización de la educación ambiental	Con orientación a la conservación y el uso sustentable de la biodiversidad	SEDUE, SECYD	Mediano y permanente
	3.1.6. Desarrollar un centro de educación ambiental para la formación profesional y técnica de educadores formales	Impartir pláticas al público en general y brindar apoyo en el desarrollo de proyectos productivos sustentables especialmente dirigidos a la población marginada	SEMARNAT—CECADESU, SEDUE	Corto y permanente

Eje estratégico 3. Cultura de conservación y participación

Líneas de acción	Acciones	Prioridades o especificaciones	Responsables	Plazo
3.2. Reconocimiento y conservación de los servicios y productos ambientales	3.2.1. A través de los esquemas formales y no formales, sensibilizar sobre la importancia de los recursos naturales de cada región (valores biológico, social y económico)	Con el fin de establecer los mecanismos que permitan realizar un manejo sustentable de los mismos, que garantice su conservación y restauración	CONANP, CONAFOR, SEDUE, SE, CDI y OSC	Mediano
	3.2.2. Difundir los diversos programas de apoyo económico y/o técnico institucionales destinados al manejo y aprovechamiento de los recursos naturales		SEMARNAT, CONABIO, CONANP, CONAFOR, SAGARPA, PROFEPA, SEDUE, SDR y CDI	Corto
3.3. Gestión de la sociedad civil organizada	3.3.1. Realizar foros y otros mecanismos de información y participación entre los diferentes sectores de la sociedad	Que propicien la coordinación con las instancias de gobierno en el tema de conservación y uso sustentable de la biodiversidad	SEMARNAT, SEDUE, municipios y OSC	Corto y permanente
	3.3.2. Desarrollar y aplicar programas educativos en materia de biodiversidad y de extensión, incluyendo a los pueblos originarios		INAH, coordinadora estatal de la Tarahumara, CDIM, sector académico y de investigación y OSC	Corto
	3.3.3. Incorporar la transversalidad de los programas de conservación de la biodiversidad entre los diversos consejos		SEMARNAT, PROFEPA, CONABIO, SAGARPA, CONAFOR, SEDUE, SDR, municipio, universidades e institutos y OSC	Corto
3.4. Mecanismos efectivos de participación	3.4.1. Crear un programa de difusión y orientación sobre la denuncia popular ambiental entre la sociedad civil	Para dar a conocer los lineamientos que existen para denunciar hechos o delitos ambientales ante las autoridades correspondientes	PROFEPA, SEDUE y municipios	Corto
	3.4.2. Asegurar que los mecanismos de denuncia popular ambiental que garantizan la confidencialidad de los denunciantes sean efectivos		PROFEPA, SEDUE y municipios	Corto



Poblaciones de bisonte (*Bison bison*) en los pastizales de Chihuahua. Foto: Rurik List.

## Eje estratégico 4. Protección y conservación

**Objetivo estratégico:** Se establecen los mecanismos de gestión que incentivan y promueven la protección, conservación *in situ* y *ex situ* y la restauración de ecosistemas, especies y genes, favoreciendo en primera instancia a aquellas especies

que se consideran prioritarias, así como a las que se encuentren bajo algún estatus de protección y que son de interés alimentario, ambiental y económico.

Este eje contribuye al cumplimiento de las **Metas de Aichi 7, 11, 12 y 14.**

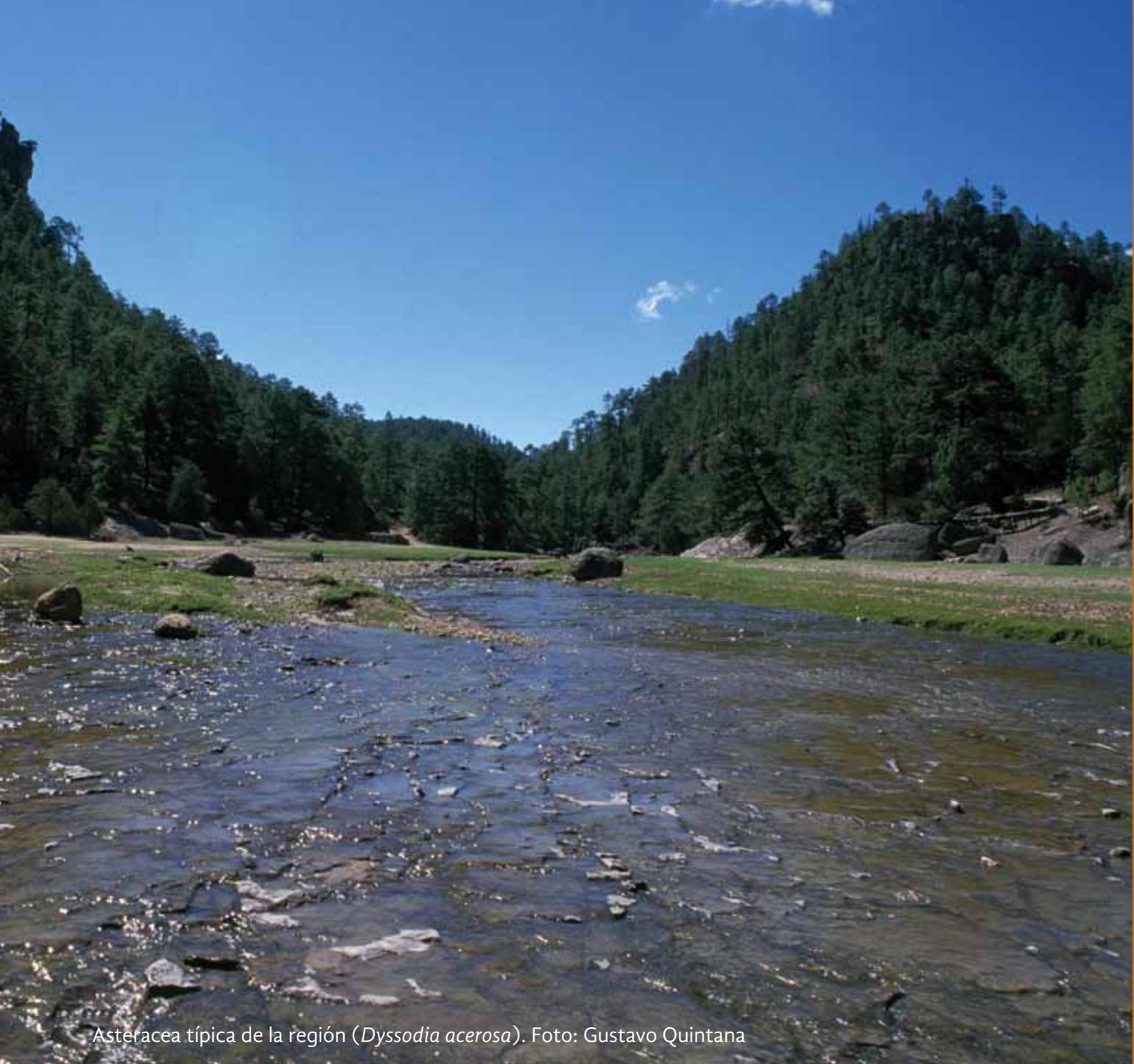
Eje estratégico 4. Protección y conservación				
Líneas de acción	Acciones	Prioridades o especificaciones	Responsables	Plazo
4.1. Restauración y recuperación de ecosistemas y especies	4.1.1. Elaborar e implementar programas de conservación y restauración de suelos y ecosistemas degradados en el ámbito municipal a través del manejo comunitario	Utilizando especies nativas útiles y apropiadas para la restauración y brindando la capacitación técnica y el apoyo técnico directamente a las comunidades	SEMARNAT, CONANP, SDR, municipios y sector académico e investigación	Corto y permanente con actualización en cada cambio de gobierno municipal
	4.1.2. Recuperar áreas forestales utilizando especies nativas	En particular zonas consideradas áreas prioritarias federales y estatales	CONAFOR, SDR y comité municipal forestal	Mediano y permanente
	4.1.3. Desarrollar e implementar un programa para el manejo integral de cada uno de los ecosistemas del estado	Que contemple la restauración, conservación y aprovechamiento sustentable de manantiales, humedales asociados y su diversidad biológica	SEMARNAT, CONAFOR, CONAGUA, SAGARPA, CONANP, SEDUE, sector académico e investigación, gobiernos municipales y osc	Mediano y permanente
	4.1.4. Establecer bancos de germoplasma, viveros, jardines botánicos, colecciones y centros de producción de propágulos de las especies nativas	Asegurar la investigación y el abastecimiento permanente requerido por los programas de restauración y reforestación	CONAFOR, SEMARNAT, INIFAP, SEDUE, SDR, sector académico y de investigación y osc	Mediano
	4.1.5. Identificar corredores biológicos, humedales y otras áreas de importancia para su restauración	Especialmente donde se identifiquen ecosistemas críticos para especies nativas, endémicas y migratorias	SEMARNAT, CONABIO, universidades e institutos y centros de investigación	Mediano
	4.1.6. Implementar el plan de acción para la conservación y uso sustentable de los pastizales del Desierto Chihuahuense		SAGARPA, CONANP, SEDUE, SDR, uniones y asociaciones ganaderas, sector académico e investigación, osc y usuarios	Corto y permanente

Eje estratégico 4. Protección y conservación

Líneas de acción	Acciones	Prioridades o especificaciones	Responsables	Plazo
4.1. Restauración y recuperación de ecosistemas y especies	4.1.7. Implementar y fortalecer los programas <i>in situ</i> y <i>ex situ</i> de protección y recuperación del hábitat de las especies catalogadas como prioritarias	Berrendo, oso negro, borrego cimarrón y perrito de la pradera, entre otras especies consideradas bajo algún estatus de riesgo	SEMARNAT, CONABIO, CONANP, SEDUE, DGVS, sector académico e investigación y OSC	Corto, con actualizaciones cada seis años
	4.1.8. Continuar los estudios de determinación de las especies de flora y fauna que se encuentren en algún estatus de riesgo para establecer acciones de conservación	Tanto para las que habitan permanentemente o temporalmente en el estado	SEMARNAT, CONABIO, SEDUE, sector académico e investigación y OSC	Corto, con actualizaciones cada seis años
4.2. Desarrollo e implementación de instrumentos de política en materia de biodiversidad	4.2.1. Decretar e implementar los planes de ordenamiento territorial de Barrancas del Cobre, municipio de Chihuahua y de los pastizales centrales de Chihuahua	Con la participación de todos los sectores	SEMARNAT, SEDUE y municipios	Corto
	4.2.2. Desarrollar e implementar el Programa de Ordenamiento Ecológico	Especialmente para regular el cambio de uso del suelo en la región de los pastizales centrales	SEDUE, SEMARNAT, CONANP, UACJ y PROFEPA	Mediano
	4.2.3. Establecer y asegurar la consolidación del Sistema Estatal de Áreas Naturales Protegidas		SEDUE, CONANP y municipales	Corto
	4.2.4. Crear nuevas ANP en sus diversas modalidades contempladas en la LGEEPA, de acuerdo con las necesidades ambientales y sociales del estado	Que faciliten la autogestión de los usuarios para el manejo integral sustentable de las áreas de conservación	CONANP, SEMARNAT, CONAFOR y SEDUE, SDR, CDI	Mediano y permanente
	4.2.5. Promover la certificación de áreas de conservación y decretos internacionales de sitios naturales como patrimonios de la humanidad y reservas de la biosfera	Por ejemplo sitios Ramsar	CONANP, SEDUE, OSC, municipios y organizaciones internacionales	Mediano y largo
	4.2.6. Difundir, orientar y apoyar la adopción voluntaria, comunal, ejidal y privada de áreas de conservación	Para que ejidos y comunidades puedan adoptar dichos esquemas sin poner en riesgo su autonomía en la toma de decisiones para el uso de los recursos	CONANP, SEDUE, OSC, propietarios y municipios	Permanente

Eje estratégico 4. Protección y conservación

Líneas de acción	Acciones	Prioridades o especificaciones	Responsables	Plazo
4.2. Desarrollo e implementación de instrumentos de política en materia de biodiversidad	4.2.7. Promover la diversificación productiva del sector rural a través de las Unidades de Manejo para la Conservación y Aprovechamiento Sustentable de la Vida Silvestre (UMA)	Privilegiar a las especies nativas	SEMARNAT, SEDUE y propietarios	Permanente
4.3. Gestión integral de los recursos hídricos para el mantenimiento y conservación de las especies	4.3.1. Determinar los caudales ecológicos y establecer los mecanismos de gestión para la regulación de los ecosistemas de agua dulce	Tener en cuenta la morfología de sus cauces y el bienestar humano a través de los servicios ambientales que estos proveen	CONAGUA, SEMARNAT, CONANP, SEDUE y OSC	Mediano y permanente
	4.3.2. Elaborar e implementar un programa de restauración y manejo de las cuencas hidrológicas	Conservar y manejar equilibradamente las cuencas hidrográficas, acuíferos y el recurso hídrico para garantizar su calidad y disponibilidad	CONAGUA, SAGARPA, SEMARNAT, CONAFOR, CONANP, SEDUE, FIRCO, sector académico e investigación, municipios, OSC y usuarios	Corto y permanente
	4.3.3. Incorporar las experiencias exitosas en el manejo de cuencas hidrográficas y sus recursos naturales	Con la participación activa de los diferentes sectores de la sociedad	CONAGUA, SEMARNAT, CONAFOR, CONANP, SEDUE, SDR, FIRCO, OSC y sector académico e investigación	Mediano
	4.3.4. Restringir la apertura de pozos en áreas prioritarias para la conservación, corredores biológicos, entre otros		CONAGUA y Junta Central de Agua y Saneamiento	Mediano



Asteracea típica de la región (*Dyssodia acerosa*). Foto: Gustavo Quintana

## Eje estratégico 5. Desarrollo institucional y fortalecimiento del marco jurídico y normativo

**Objetivo estratégico:** Se cuenta con una estructura legal fortalecida y se promueve la realización y difusión de los procedimientos normativos que faciliten la vinculación y transversalidad de acciones entre las dependencias gubernamentales y organizacio-

nes civiles, para el desarrollo de políticas públicas y toma de decisiones que incidan positivamente en la biodiversidad.

Este eje contribuye al cumplimiento de las **Metas de Aichi 2, 17 y 20.**

Eje estratégico 5. Desarrollo institucional y fortalecimiento del marco jurídico y normativo				
Líneas de acción	Acciones	Prioridades o especificaciones	Responsables	Plazo
5.1. Creación y fortalecimiento de capacidades institucionales	5.1.1. Fortalecer la comunicación con las instancias de los tres niveles de gobierno	Para la integración y aplicación de las políticas públicas de transversalidad del estado de los recursos naturales y la biodiversidad	SEMARNAT, SEDUE y municipios	Corto
	5.1.2. Gestionar la creación de la secretaría de medio ambiente en el estado		Congreso del estado y SEDUE	Corto a mediano
	5.1.3. Crear una procuraduría ambiental estatal		PROFEPA, SEMARNAT, SEDUE y Congreso estatal	Mediano
	5.1.4. Establecer un mecanismo de rendición de cuentas para el fondo ambiental del estado de Chihuahua	Asegurar que los recursos sean aplicados a los programas de conservación de la biodiversidad en el estado	Congreso del estado e ICHITAIP	Corto
	5.1.5. Fortalecer a través del Consejo Estatal para la Protección al Ambiente y Desarrollo Sustentable (CEPADS) la vinculación academia-sociedad-gobierno		SEMARNAT, SEDUE, municipios. sector académico y de investigación y OSC	Permanente
	5.1.6. Crear programas de capacitación para funcionarios públicos, estatales y municipales	En temas asociados con la conservación y el uso sustentable de la biodiversidad	CONANP, SEDUE, municipios y OSC	Corto y permanente
5.2. Armonización del marco jurídico y normativo, las políticas públicas y su aplicación en la toma de decisiones	5.2.1. Elaborar y publicar normas técnicas ecológicas estatales para el uso sustentable y conservación de la biodiversidad		SEDUE y especialistas del sector	Mediano

Eje estratégico 5. Desarrollo institucional y fortalecimiento del marco jurídico y normativo

Líneas de acción	Acciones	Prioridades o especificaciones	Responsables	Plazo
5.2. Armonización del marco jurídico y normativo, las políticas públicas y su aplicación en la toma de decisiones	5.2.2. Proponer iniciativas de creación y reforma de legislación ambiental estatal y sus reglamentos para su armonización con el marco federal y municipal		SEDUE, SDR, SGG y especialistas del sector	Mediano
	5.2.3. Apoyar a los municipios en la elaboración y aplicación de reglamentos municipales ambientales que integren criterios de conservación de la biodiversidad		PROFEPA, SEMARNAT, SEDESOL, COCEF, SEDUE, municipios e iniciativa privada	Corto y permanente
	5.2.4. Incluir en la estructura de gestión de los municipios áreas que atiendan temas de ecología	Particularmente de biodiversidad	SEDUE y municipios	Mediano
	5.2.5. Incorporar en la legislación estatal la conservación de especies forestales no maderables no consideradas en la legislación existente	Especialmente para los pastizales	SEMARNAT, PROFEPA, SEDUE, Congreso estatal y SDR	Mediano



Vista de la Laguna de Encinillas en febrero de 2006, hábitat de especies nativas y migratorias que muestra el deterioro que enfrentan los ecosistemas acuáticos en el estado. Foto: Ingrid Barceló.

## Eje estratégico 6. Atención de amenazas a la biodiversidad

Objetivo estratégico: Los factores de presión directos e indirectos que generan la pérdida y degradación de la biodiversidad estatal están plenamente identificados, evitan, controlan y minimizan las

diferentes presiones directas e indirectas que son causas de biodiversidad.

Este eje contribuye al cumplimiento de las **Metas de Aichi 5, 6, 8, 9, 10, 12 y 15.**

Eje estratégico 6. Atención de amenazas a la biodiversidad				
Líneas de acción	Acciones	Prioridades o especificaciones	Responsables	Plazo
6.1. Reducción del cambio de uso del suelo y la pérdida de ecosistemas	6.1.1. Prohibir las autorizaciones de cambio de uso de suelo en hábitats críticos de conservación de especies prioritarias y corredores biológicos		SEMARNAT, CONANP y SEDUE	Corto y permanente
	6.1.2. Elaborar e implementar los ordenamientos ecológicos territoriales	Con la participación de los actores y sectores involucrados	osc, consultorías ambientales, sector académico y de investigación, gobierno federal, estatal y municipal	Corto y permanente
	6.1.3. Apoyar el extensionismo rural a través de capacitación, apoyo financiero, transferencia de tecnología y planes de manejo específicos	Los tres órdenes de gobierno deben apoyar de manera coordinada esta acción	SDR, INIFAP, SEMARNAT-CONAFOR, SAGARPA, SEDUE y OSC	Mediano y permanente
	Acción 6.1.4. Actualizar el coeficiente de agostadero adecuado para los ecosistemas del estado		SAGARPA, SEDUE, SDR, uniones y asociaciones ganaderas, sector académico e investigación, osc y usuarios	Corto y permanente
6.2. Prevención, control y erradicación de especies invasoras	6.2.1. Validar, publicar e implementar el plan de acción para la prevención y control de especies exóticas invasoras	En apego a la Estrategia Nacional sobre Especies Invasoras en México y especialmente en especies identificadas, como el jabalí europeo.	SEMARNAT, PROFEPA, DGVS, SAGARPA, CONANP, CONABIO, SEDUE, SDR, Comité Estatal de Protección Pecuaria, uniones y asociaciones ganaderas, sector académico e investigación, osc y usuarios	Mediano y permanente
6.3. Mitigación y adaptación al cambio climático	6.3.1. Incorporar en la legislación estatal el tema de los efectos del cambio climático en la biodiversidad		Congreso del estado y SEDUE	Mediano y permanente

Eje estratégico 6. Atención de amenazas a la biodiversidad

Líneas de acción	Acciones	Prioridades o especificaciones	Responsables	Plazo
6.3. Mitigación y adaptación al cambio climático	6.3.2. Elaborar escenarios de vulnerabilidad y adaptación en materia de biodiversidad	Aplicando la información de las redes de monitoreo climatológicas	CONAGUA, INIFAP, SEMARNAT, SAGARPA, CONAFOR, INEGI, SEDUE, SDR, sector académico y de investigación	Mediano y permanente
	6.3.3. Mantener e incrementar la cobertura forestal	Para aumentar las reservas de carbono forestal en el estado	SEMARNAT, CONAFOR, CONANP, SEDUE, SDR, OSC y usuarios	Largo y permanente
6.4. Prevención y control de la sobreexplotación de la biodiversidad	6.4.1. Fortalecer los cuerpos de vigilancia participativa para el control de las extracciones autorizadas		SEMARNAT, PROFEPA, SEDUE, y propietarios de los recursos	Corto y permanente
	6.4.2. Vigilar y evitar la explotación ilegal y vigilar la extracción legal de los recursos forestales no maderables		SEMARNAT, PROFEPA, SEDUE, SDR y municipios	Corto y permanente
6.5. Reducción y prevención de la contaminación	6.5.1. Reducir el uso de agroquímicos y sustituirlos por productos orgánicos		SAGARPA, SEMARNAT y SDR	Mediano y permanente
	6.5.2. Incrementar la adopción generalizada del tratamiento de las aguas residuales previo a su descarga a los cuerpos de agua y reinyección de acuíferos		CONAGUA, Junta Central de Agua y Saneamiento y municipales	Largo y permanente





Implementación de la  
Estrategia para la Conservación  
y el Uso Sustentable de la  
Biodiversidad del Estado de  
Chihuahua (ECUSBIOECH)

---



Sierra Tarahumara, Chihuahua. Foto: Alejandro Boneta.

Con la publicación de la ECUSBIOECH, el estado de Chihuahua ha dado cumplimiento a las metas planteadas en el convenio de colaboración que firmó con la CONABIO en mayo de 2008. Pero sobre todo, este esfuerzo representa un importante avance en la gestión local del capital natural. Este instrumento constituye un logro en las prioridades del estado y un progreso en los compromisos que nuestro país tiene ante el Convenio sobre la Diversidad Biológica, consolidándolo como uno de los primeros países en contar con estrategias de biodiversidad a nivel estatal.

Durante el proceso de elaboración de la ECUSBIOECH, la convocatoria y liderazgo de la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología (SEDUE) ha sido fundamental y lo seguirá siendo para lograr la coordinación y sinergia entre los tres ámbitos de gobierno, la academia y la sociedad civil.

No obstante, al tratarse de un documento de interés general y de largo plazo, para que su contenido sea incorporado de manera formal y permanente en los instrumentos legales en materia de biodiversidad del estado, es importante su publica-

ción en el *Periódico Oficial del Estado de Chihuahua*, conforme a los artículos 5° y 6° de la Ley del Periódico Oficial (H. Congreso del Estado de Chihuahua 2009). Para ello, el Ejecutivo Estatal, mediante la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología, deberá gestionar su publicación como decreto, que aun cuando tiene un rango jerárquico inferior a las leyes, es de carácter reglamentario, y permite especificar de forma clara y concisa los ejes y objetivos estratégicos, líneas de acción y acciones que la componen, asimismo explicar su relevancia para la sociedad chihuahuense y su importancia para dar cumplimiento a los compromisos estatales en el ámbito nacional, así como los nacionales en la esfera internacional.

De manera paralela o subsecuente a la publicación de la ECUSBIOECH en el *Periódico Oficial del Estado*, se deberán consumir acuerdos de colaboración o cartas de adhesión con las instituciones clave (tanto gubernamentales, académicas y de la sociedad civil), que por su perfil o atribuciones permitan el cumplimiento, seguimiento y evaluación de las acciones prioritarias de la propia Estrategia.

Es importante mencionar que en los niveles nacional e internacional está comprobado que la gestión de la biodiversidad es más eficiente en la medida en que se hace desde los gobiernos locales. Por ello la importancia de elaborar e instrumentar esta Estrategia y de plantearse metas ambiciosas



Malvácea común del matorral chihuahuense (*Sphaeralcea incana*). Foto: Humberto Vega.

que consoliden estos esfuerzos, tales como la instalación de Comisiones Estatales de Biodiversidad a través de las cuales se fomente el conocimiento, conservación y uso sustentable, con el respaldo y compromiso de los gobiernos estatales, y el apoyo de los actores de otros niveles y sectores.

Cabe destacar que la ECUSBIOECH no se concibe de manera aislada, sino que se enmarca, refuerza y complementa con el marco del Plan Estatal de Desarrollo 2010-2016 (apéndice 2) y de otros instrumentos de planeación estatal y federal.

Finalmente, será fundamental que el gobierno del estado, a través de la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología, registre los avances en el cumplimiento de las diversas acciones que conforman la ECUSBIOECH, a fin de informar a la sociedad sobre los logros alcanzados, así como identificar las áreas de oportunidad o modificaciones a las acciones de la Estrategia en el mediano plazo.

### FORMALIZACIÓN DE LA IMPLEMENTACIÓN DE LA ECUSBIOECH

El gobierno de Chihuahua ha iniciado esta importante fase con la inclusión en el Eje de Medio Ambiente y Sustentabilidad del Plan Estatal de Desarrollo de Chihuahua 2010–2016 de un objetivo (10), al que hace referencia específica la ECUSBIOECH y en el que se establece: “publicar e implementar la Estrategia para la Conservación y el Uso Sustentable de la Biodiversidad del Estado de Chihuahua, además de realizar una amplia difusión de la misma” (apéndice 2).

Por otra parte, la vigencia de la Estrategia no está sujeta al periodo gubernamental, sino que es de carácter permanente y dinámico, ya que es un marco flexible que permite adecuarse a las condiciones y necesidades del estado en materia de biodiversidad.

Para la operación de la presente Estrategia se propone un esquema de organización simple, pero eficiente, para la atención de las necesidades de ella. Esta estructura está integrada por un grupo de actores clave que constituirán el Comité Operativo Estatal de Diversidad Biológica (COEDIB), que estará presidido por el responsable de la Dirección de Ecología de la Secretaría del Gobierno del

Estado, apoyado por un secretariado técnico, así como por seis subcomités específicos, uno por cada uno de los ejes que conforman la Estrategia, los cuales deberán de tener representantes de los diferentes sectores de la sociedad (figura 48).

## ESTABLECIMIENTO DE UN COMITÉ OPERATIVO DE DIVERSIDAD BIOLÓGICA Y UN CONSEJO CIENTÍFICO ASESOR

El Comité Operativo Estatal de Diversidad Biológica (COEDIB) que se propone tendría tres niveles de jerarquización (figura 48):

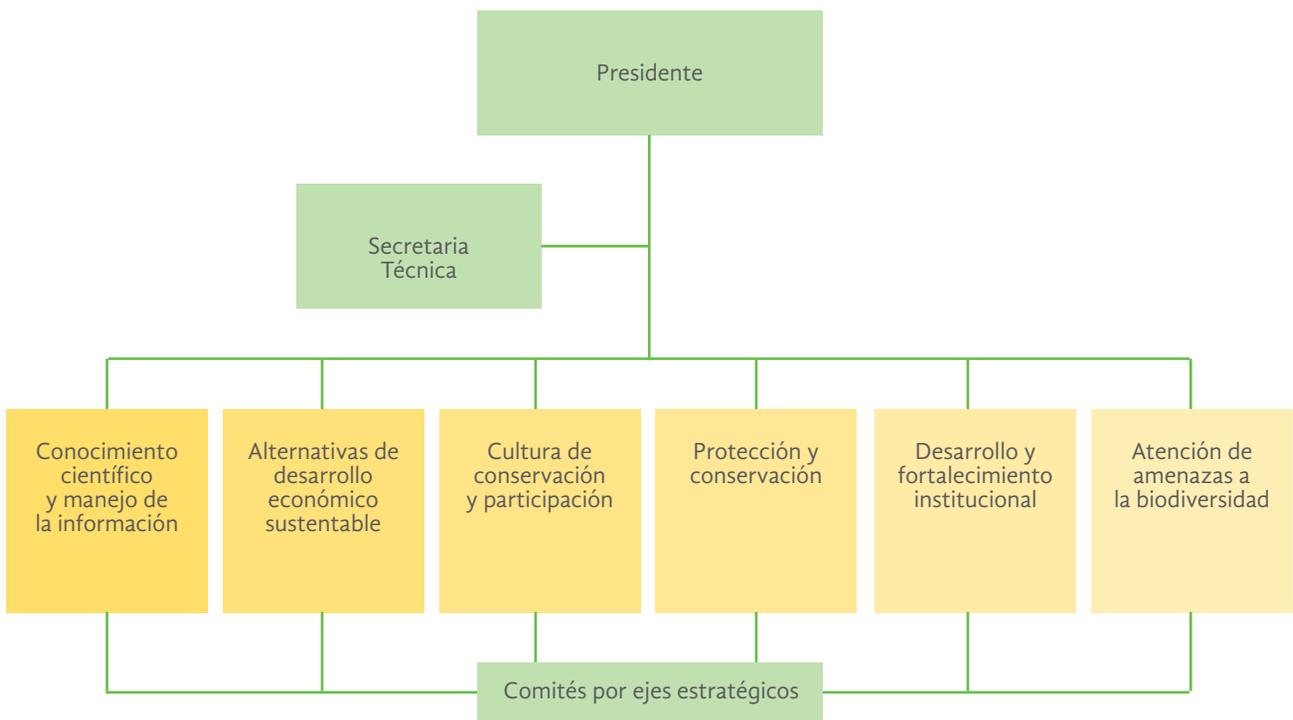
- 1. Presidencia:** El puesto será ocupado *ex officio* por el Director de Ecología del estado en turno o su equivalente.
- 2. Secretaría técnica:** El cargo lo ocupará *ex officio* el presidente del Comité Estatal para

la Protección al Ambiente y Desarrollo Sustentable en turno y el Presidente del Consejo Científico Asesor.

- 3. Comités:** Además del respectivo coordinador, estarán integrados por representantes de los distintos sectores (tres niveles de gobierno, academia e investigadores, sociedad civil, iniciativa privada), los cuales se detallan con mayor precisión en el cuadro 33.

La participación de cada uno de los sectores y de instituciones específicas variará de acuerdo con el eje de que se trate, así como el nivel de participación, sin ser excluyentes, y con la única finalidad de obtener los mejores resultados producto de la adecuada priorización y ordenación en la participación de los actores correspondientes.

Las funciones de dicho comité comprenden en lo general:



**Figura 48.** Estructura institucional propuesta para la conformación del comité encargado de la implementación de la Estrategia.

<sup>3</sup> *ex officio* es una expresión latina que significa por virtud del oficio o cargo. Y quiere decir que confiere la membresía por derecho a un cierto cargo, consecuentemente los miembros *ex officio* de juntas y comités son miembros por virtud de otra oficina o posición que ocupan.

---

Encargarse de la implementación, coordinación, seguimiento y evaluación de la *Estrategia para la Conservación y el Uso Sustentable de la Biodiversidad del Estado de Chihuahua*.

Así como en lo específico:

- Coordinar los trabajos en materia de conservación y uso sustentable de la biodiversidad de las diferentes dependencias y entidades de la administración pública estatal y municipal, así como de las representaciones federales en la entidad.
- Organizar las acciones en materia de conservación y uso sustentable de la biodiversidad entre las distintas dependencias y entidades determinadas en la ECUSBIOECH.
- Celebrar los acuerdos, convenios, compromisos y programas de trabajo que resulten necesarios para la implementación de la ECUSBIOECH.
- Conformar los comités operativos de los ejes estratégicos, multiactores que permanentemente enriquezcan el quehacer institucional con la generación de proyectos de innovación y mejora continua.
- Nombrar a los coordinadores de los comités, que serán los encargados de armonizar los trabajos en sus respectivos ejes estratégicos, para el logro de los objetivos y metas establecidos.
- Convocar a otros sectores, organismos, instituciones y personas a participar en la ejecución de actividades y programas para la implementación de la ECUSBIOECH.
- Supervisar todas las actividades de los comités.
- Integrar grupos de trabajo y coordinar su actuación con el personal técnico de las dependencias y entidades involucradas para la ejecución de las acciones de la ECUSBIOECH.
- Detectar y buscar las necesidades de capacitación de los servidores públicos involucrados, ya sea al interior o al exterior del COEDIB en la implementación de la ECUSBIOECH.
- Implementar las acciones tendientes al logro de los objetivos y metas establecidos en la ECUSBIOECH.

- Mantener los canales de comunicación y colaboración entre las autoridades municipales, estatales y federales correspondientes, para llevar a cabo las acciones y proyectos a ejecutar en el programa operativo anual correspondiente.
- Monitorear y cuantificar periódicamente los avances que se consigan en la implementación conforme a los principios y acciones previstos en la ECUSBIOECH.
- Elaborar anualmente un informe de avances en la implementación de la estrategia y presentarlo a los sectores involucrados y a la sociedad en general.
- Difundir ante los servidores públicos de la entidad federativa y la sociedad en general el decreto que hace obligatoria la ejecución de la ECUSBIOECH, así como los principales logros conseguidos y su importancia para el desarrollo estatal y el cumplimiento de los compromisos estatales, nacionales e internacionales.

Se propone que el COEDIB y los comités por eje estratégico estén integrados por personal representante de las instituciones que se incluyen en el cuadro 33. Asimismo, se propone que algunas de las posiciones clave sean ocupadas *ex officio* a fin de garantizar su participación en el COEDIB. Es necesario considerar adicionalmente, en el caso de las comisiones por eje estratégico, a los ayuntamientos correspondientes.

Para el formal establecimiento del COEDIB será necesario publicar el decreto correspondiente en el *Periódico Oficial del Estado*. Asimismo será indispensable regular su administración y funcionamiento mediante la elaboración del reglamento del COEDIB, realizado de manera conjunta con los integrantes del consejo directivo y la secretaría técnica, y consensado con los integrantes de los distintos comités, de tal forma que permita tener claridad y hacer oficiales los siguientes aspectos antes referidos. El contenido general que se prevé contemplará dicho reglamento se puede observar en la figura 49.

Cuadro 33. Entidades que se proponen para integrar el COEDIB y las comisiones operativas regionales.

Sector	Nombre
Gobierno federal	Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales
	Secretaría de Agricultura Ganadería y Pesca
	Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas
	Comisión Nacional del Agua
	Procuraduría Federal de Protección al Ambiente
	Comisión Nacional Forestal
	Comisión Nacional para el Desarrollo de los Pueblos Indígenas
	Fideicomiso de Riesgo Compartido
	Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad
Gobierno estatal	Dirección de Ecología
	Secretaría de Desarrollo Comercial y Turístico
	Secretaría de Desarrollo Rural
	Departamento de Reforestación Urbana
	Coordinadora Estatal de la Tarahumara
	Dirección Forestal
	Junta Central de Agua y Saneamiento
Academia e investigación	Universidad Autónoma de Ciudad Juárez
	Universidad Autónoma de Chihuahua
	Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias
	Centro de Investigaciones sobre la Sequía
	Colegio de la Frontera Norte
Organizaciones de la sociedad civil	Consejo Estatal para la Protección al Ambiente y Desarrollo Sustentable
	Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza
	Organizaciones de la sociedad civil o individuos de la sociedad interesados en participar
Sector privado	Cámara Nacional de la Industria de Transformación
	Cámara Nacional de Comercio
	Fundación del empresariado chihuahuense
	Instituto Mexicano para la Competitividad A.C.
	Organizaciones del sector privado, industrias y empresas interesadas en participar

---

Contenidos del Reglamento del Comité de Implementación de la Estrategia

- a) Estructura orgánica y funciones
- b) Permanencia y renovación del consejo directivo y los miembros
- c) Sesiones ordinarias y extraordinarias
- d) Programa de trabajo
- e) Informes y comunicación
- f) Evaluación y seguimiento

**Figura 49.** Contenido general del reglamento de operación del Comité Operativo Estatal de Diversidad Biológica (COEDIB).





Literatura citada

---

## LITERATURA CITADA

- Alcalá de Jesús, M., M. Pando Moreno, V. M. Reyes Gómez, et al. 2014. Edafología (suelos). En: *La biodiversidad en Chihuahua: Estudio de Estado*. CONABIO. México, pp. 46-50.
- Alfaro Martínez, M. 2014. Uso de la vida silvestre. En: *La biodiversidad en Chihuahua: Estudio de Estado*. CONABIO. México, pp. 164-167.
- Barajas, N. 2014. Reserva Ecológica El Uno, una realidad para la conservación de pastizales en México. En: *La biodiversidad en Chihuahua: Estudio de Estado*. CONABIO. México, pp. 245-246.
- Bolaños-García, H.R. 2014. Aves. Bosque templado. En: *La biodiversidad en Chihuahua: Estudio de Estado*. CONABIO. México, pp. 440-444.
- Bezaury Creel, J.E. 2014. Espacios destinados a la conservación y aprovechamiento sustentable. En: *La biodiversidad en Chihuahua: Estudio de Estado*. CONABIO. México, pp. 172-192.
- Calderón Domínguez, P.A. 2014a. Oso negro (*Ursus americanus*). En: *La biodiversidad en Chihuahua: Estudio de Estado*. CONABIO. México, pp. 122-123.
- . 2014b. Aves. Pastizal. En: *La biodiversidad en Chihuahua: Estudio de Estado*. CONABIO. México, pp. 310-313.
- Carreón Hernández, E. 2014a. Cambio de uso de suelo: un problema de conservación. Pastizal. En: *La biodiversidad en Chihuahua: Estudio de Estado*. CONABIO. México, pp. 326-329.
- . 2014b. Los ecosistemas acuáticos o epicontinentales. Ecosistemas acuáticos. En: *La biodiversidad en Chihuahua: Estudio de Estado*. CONABIO. México, pp. 470-474.
- . 2014c. Mamíferos. Ecosistemas acuáticos. En: *La biodiversidad en Chihuahua: Estudio de Estado*. CONABIO. México, pp. 511-513.
- . 2014d. Aves. Ecosistemas acuáticos. En: *La biodiversidad en Chihuahua: Estudio de Estado*. CONABIO. México, pp. 500-505.
- . 2014e. Conservación y manejo de los humedales (lénticos). Ecosistemas acuáticos. En: *La biodiversidad en Chihuahua: Estudio de Estado*. CONABIO. México, p. 520.
- Castro Arreola, S.V. 2014. Dirección de Ecología Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología, Gobierno del Estado: conservación de la biodiversidad. En: *La biodiversidad en Chihuahua: Estudio de Estado*. CONABIO. México, pp. 209-210.
- CDB. Convenio sobre la Diversidad Biológica. 1992. En: <http://www.cbd.int/>, última consulta: diciembre de 2008.
- . 2010. Plan Estratégico para la Diversidad Biológica 2011-2020 y las Metas de Aichi. En: <https://www.cbd.int/doc/strategic-plan/2011-2020/Aichi-Targets-ES.pdf>, última consulta 9 de mayo de 2014
- . 2012. Historia del Convenio. En: <http://www.cbd.int/history/>, última consulta: 04 de diciembre de 2012.
- Chacón Ramos, V., M. Quiñónez Martínez e I.L. Álvarez Barajas. 2014. Líquenes. Bosque templado. En: *La biodiversidad en Chihuahua: Estudio de Estado*. CONABIO. México, pp. 421-425.
- CONABIO. 1998. *La diversidad biológica de México: Estudio de país*. CONABIO. México.
- . 2000. *Estrategia Nacional sobre Biodiversidad de México*. CONABIO. México.
- . 2014. *La biodiversidad en Chihuahua: Estudio de Estado*. CONABIO. México.
- Congreso del Estado. 2009. Ley del Periódico Oficial del Estado de Chihuahua. Periódico Oficial del Estado. Última reforma publicada el 22 de agosto de 2009.
- Córdova Bojórquez, G.y M.L. Romo-Aguilar. 2014. Contexto socioeconómico. En: *La biodiversidad en Chihuahua: Estudio de Estado*. CONABIO. México, pp. 65-84.
- Cortés Montaña, C. 2014. Los bosques antiguos de Chihuahua. En: *La biodiversidad en Chihuahua: Estudio de Estado*. CONABIO. México, pp. 124-127.
- Cruz Molina, I. 2014. Águila real (*Aquila chrysaetos*). En: *La biodiversidad en Chihuahua: Estudio de Estado*. CONABIO. México, pp. 108-110.
- Enríquez Anchondo, I. D. 2014a. Matorrales. Matorral. En: *La biodiversidad en Chihuahua: Estudio de Estado*. CONABIO. México, pp. 358-357.
- . 2014b. Gramíneas. Matorral. En: *La biodiversidad en Chihuahua: Estudio de Estado*. CONABIO. México, p. 376.
- y J.I. Ramos-Guevara. 2014. Samalayuca: perfil ecológico de una área natural protegida. Matorral. En: *La biodiversidad en Chihuahua: Estudio de Estado*. CONABIO. México, pp. 360-362.
- Gatica Colima, A. 2014. Anfibios y reptiles. Matorral. En: *La biodiversidad en Chihuahua: Estudio de Estado*. CONABIO. México, pp. 395-400.
- Gavito Pérez, F.R. y T. Ruiz Olvera. 2014. Lobo gris mexicano (*Canis lupus baileyi*). En: *La biodiversidad en Chihuahua: Estudio de Estado*. CONABIO. México, pp. 120-121.
- Gobierno del Estado de Chihuahua. 2010. Plan Estatal de Desarrollo 2010-2016.
- Hernández Rodríguez, N. 2014. Lechuza llanera (*Athene*

- cunicularia). En: *La biodiversidad en Chihuahua: Estudio de Estado*. CONABIO. México, pp. 224-227.
- Lebgue-Keleng, T. 2014. Bosque tropical caducifolio. Bosque tropical caducifolio. En: *La biodiversidad en Chihuahua: Estudio de Estado*. CONABIO. México, pp. 456-460.
- , R. Soto-Cruz, G. Quintana-Martínez, et al. 2014a. Bosques templados o bosques de coníferas. Bosque templado. En: *La biodiversidad en Chihuahua: Estudio de Estado*. CONABIO. México, pp. 410-415.
- , R. Soto-Cruz, M. Quiñónez Martínez, et al. 2014b. Gramíneas (Poaceae). Bosque templado. En: *La biodiversidad en Chihuahua: Estudio de Estado*. CONABIO. México, pp. 428-430.
- , R. Soto-Cruz, G. Quintana-Martínez, et al. 2014c. Encinos. Bosque templado. En: *La Biodiversidad en Chihuahua: Estudio de Estado*. CONABIO. México, pp. 433-435.
- , G. Quintana-Martínez y R. Soto-Cruz. 2014d. Las cactáceas de las barrancas. Bosque tropical caducifolio. En: *La biodiversidad en Chihuahua: Estudio de Estado*. CONABIO. México, pp. 461-463.
- Llorente-Bousquets, J. y S. Ocegueda. 2008. Estado del conocimiento de la biota, pp. 283-322. En: *Capital natural de México*, vol. I: Conocimiento actual de la biodiversidad. CONABIO. México.
- Manzano-Fischer, P. y N. Barajas. 2013. Experiencias en educación ambiental en Janos. En: *La biodiversidad en Chihuahua: Estudio de Estado*. CONABIO. México, pp. 242-244.
- Melgoza Castillo, A, y M.H. Royo Márquez. 2014a. Gramíneas (Poaceae). Pastizal. En: *La Biodiversidad en Chihuahua: Estudio de Estado*. CONABIO. México, pp. 274-277.
- . 2014b. Compuestas (Asteraceae). Bosque templado. En: *La biodiversidad en Chihuahua: Estudio de Estado*. CONABIO. México, pp. 431-432.
- Morales Nieto, C.R. 2014a. Situación actual de los recursos genéticos del complejo navajita (*Bouteloua aristidoides*). Pastizal. En: *La biodiversidad en Chihuahua: Estudio de Estado*. CONABIO. México, pp. 278-286.
- . 2014b. Importancia de las plantas invasoras en el norte de México. En: *La biodiversidad en Chihuahua: Estudio de Estado*. CONABIO. México, pp. 231-233.
- Núñez-López, D. y V.M. Reyes-Gómez. 2014. Clima. En: *La biodiversidad en Chihuahua: Estudio de Estado*. CONABIO. México, pp. 40-45.
- Olivas Sánchez, M.P. e I.D. Enríquez-Anchondo. 2014. Plantas medicinales de la Sierra Tarahumara. En: *La biodiversidad en Chihuahua: Estudio de Estado*. CONABIO. México, pp. 152-155.
- Pacheco, J. y L. Martínez. 2014. Perro llanero de cola negra (*Cynomys ludovicianus*). En: *La biodiversidad en Chihuahua: Estudio de Estado*. CONABIO. México, pp. 113-114.
- , R. List y G. Ceballos. 2014. Mamíferos. Pastizal. En: *La biodiversidad en Chihuahua: Estudio de Estado*. CONABIO. México, pp. 320-325.
- Pelayo Benavides, H.R. 2014a. Musgos. Matorral. En: *La biodiversidad en Chihuahua: Estudio de Estado*. CONABIO. México, p. 363.
- . 2014b. Musgos. Bosque templado. En: *La biodiversidad en Chihuahua: Estudio de Estado*. CONABIO. México, pp. 416-420.
- Pérez Martínez, S. 2014a. El desarrollo de la ganadería. En: *La biodiversidad en Chihuahua: Estudio de Estado*. CONABIO. México, pp. 156-160.
- . 2014b. Tipos de productores y aspectos culturales de la ganadería. En: *La biodiversidad en Chihuahua: Estudio de Estado*. CONABIO. México, pp. 161-163.
- Quiñónez Martínez, M. y F. Garza-Ocañas. 2014. Hongos macromicetos. Matorrales. En: *La biodiversidad en Chihuahua: Estudio de Estado*. CONABIO. México, pp. 364-369.
- Ramírez Flores, Ó.M., J.L. Cruz-Romoy F.R. Gavito-Pérez. 2014. El Programa de Conservación de Especies en Riesgo (PRO-CER): una estrategia de conservación. En: *La biodiversidad en Chihuahua: Estudio de Estado*. CONABIO. México, pp. 104-107.
- Reuter Cortés, A. 2014. Uso y comercio de especies silvestres. En: *La biodiversidad en Chihuahua: Estudio de Estado*. CONABIO. México, pp. 234-238.
- Reyes Cortés, I.A., M. Reyes Cortés y A. Oviedo García. 2014. Geología. En: *La biodiversidad en Chihuahua: Estudio de Estado*. CONABIO. México, pp. 26-39.
- Reyes-Gómez, V.M. y D. Núñez-López. 2014a. Geografía y fisiografía. En: *La biodiversidad en Chihuahua: Estudio de Estado*. CONABIO. México, pp. 23-25.
- . 2014b. Ecosistemas y uso de suelo. En: *La Biodiversidad en Chihuahua: Estudio de Estado*. CONABIO. México, pp. 51-54.
- Rodarte García M.E. 2014. Áreas Naturales Protegidas de la Sierra Madre Occidental y el Desierto Chihuahuense. En: *La biodiversidad en Chihuahua: Estudio de Estado*. CONABIO. pp. 200-206.
- Rodríguez-Pineda, J.A. 2014. Determinación de caudales

- ecológicos en el río Conchos, Chihuahua. En: *La biodiversidad en Chihuahua: Estudio de Estado*. CONABIO. México, pp. 213-215.
- , M. De la Maza Benignos y L. Vela. 2014. Los manantiales y su papel en la conservación de la biodiversidad. Ecosistemas acuáticos. En: *La biodiversidad en Chihuahua: Estudio de Estado*. CONABIO. México, pp. 475-477.
- Romo Aguilar, M.L., G. Córdova Bojórquez y H.R. Parra Gallo. 2014. Gestión de la biodiversidad y normatividad. En: *La biodiversidad en Chihuahua: Estudio de Estado*. CONABIO. México, pp. 85-94.
- Royo Márquez, M.H. 2014. Descripción geográfica y fisiográfica del ecosistema de pastizal. Pastizal. En: *La biodiversidad en Chihuahua: Estudio de Estado*. CONABIO. México, pp. 262-267.
- y A. Melgoza Castillo. 2014. Compuestas (Asteraceae). Pastizal. En: *La biodiversidad en Chihuahua: Estudio de Estado*. CONABIO. México, pp. 287-294.
- , A. Melgoza Castillo y G. Quintana Martínez. 2014. Angiospermas. Pastizal. En: *La biodiversidad en Chihuahua: Estudio de Estado*. CONABIO. México, pp. 268-273.
- Sánchez-Mateo, M.A. 2014. Cotorra serrana occidental (*Rhynchopsitta pachyrhyncha*). En: *La biodiversidad en Chihuahua: Estudio de Estado*. CONABIO. México, pp. 111-112.
- Santos Barrera, G. y A. Gatica-Colima. 2014. Anfibios y reptiles. Pastizal. En: *La biodiversidad en Chihuahua: Estudio de Estado*. CONABIO. México, pp. 300-306.
- Sarukhán, J., Soberón J. y Larson-Guerra J. 1996. Biological Conservation in a High Beta-diversity Country. En: *La diversidad biológica de México: Estudio de País*, 1998. CONABIO, México.
- , et al. 2009. *Capital Natural de México*. Síntesis: conocimiento actual, evaluación y perspectivas de sustentabilidad. CONABIO. México.
- SGM. Servicio Geológico Mexicano. 2011. Panorama Minero del Estado de Chihuahua. Secretaría de Economía. México. En: <http://www.sgm.gob.mx/pdfs/CHIHUAHUA.pdf>, última consulta: 08 de octubre de 2013.
- Silva-Vázquez, C. 2014. Artrópodos. Matorral. En: *La biodiversidad en Chihuahua: Estudio de Estado*. CONABIO. México, pp. 392-394.
- Sierra Corona, R., P. Manzano-Fischer y J. Luc-Cartron. 2014. Electrocutación de aves en líneas de energía eléctrica en la Reserva de la Biosfera Janos, Chihuahua. En: *La biodiversidad en Chihuahua: Estudio de Estado*. CONABIO. México, pp. 239-241.
- Sierra Tristán, S. y A. Melgoza-Castillo. 2014. Los sotoles. En: *La biodiversidad en Chihuahua: Estudio de Estado*. CONABIO. México, pp. 167-168.
- Solís Gracia, V. y R. List. 2014. Bisonte americano (*Bison bison*). En: *La biodiversidad en Chihuahua: Estudio de Estado*. CONABIO. México, pp.117-119.
- Soto-Cruz, R., T. Lebgue-Keleng y O. Viramontes-Olivas. 2014. Aves de las Barrancas del Cobre. Bosque tropical caducifolio. En: *La biodiversidad en Chihuahua: Estudio de Estado*. CONABIO. México, pp. 464-467.
- Toledo, V. 1997. Diversidad ecológica de México. En: Enrique Florescano (coord.). *Patrimonio Nacional de México*. Fondo de Cultura Económica. México, pp. 111- 137.
- Treviño Fernández, J.C. 2014. Berrendo (*Antilocapra americana mexicana*). En: *La biodiversidad en Chihuahua: Estudio de Estado*. CONABIO. México, pp. 115-115.
- Zapata López, J. 2014. Programa de manejo integral de la Cuenca del Río Conchos. En: *La biodiversidad en Chihuahua: Estudio de Estado*. CONABIO. México, pp. 211-212.







# Siglas y acrónimos

---

---

## SIGLAS Y ACRÓNIMOS

ASO	Altiplanos y Sierras de Oriente
CANACINTRA	Cámara Nacional de la Industria de Transformación
CANACO	Cámara Nacional del Comercio
CEPADS	Consejo Estatal para la Protección al Ambiente y Desarrollo Sustentable
CDB	Convenio sobre la Diversidad Biológica
CDI	Comisión Nacional para el Desarrollo de los Pueblos Indígenas
CIE	Clasificación Internacional de Enfermedades
CITES	Convenio Internacional de Especies Amenazadas de Flora y Fauna Silvestre
CNA	Comisión Nacional de Agua
COCEF	Comisión de Cooperación Ecológica Fronteriza
COEDIB	Comité Operativo Estatal de Diversidad Biológica
COINBIO	Conservación de la Biodiversidad por Comunidades e Indígenas de los estados de Oaxaca, Michoacán y Guerrero
CONABIO	Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad
CONACULTA	Consejo Nacional para la Cultura y las Artes
CONACYT	Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología
CONAFOR	Comisión Nacional Forestal
CONAGUA	Comisión Nacional de Agua
CONANP	Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas
CONAZA	Comisión Nacional de las Zonas Áridas
DIF	Desarrollo Integral de la Familia
ECOPAD	Estrategia para la Conservación de Pastizales del Desierto Chihuahuense
ECUSBIOECH	Estrategia para la Conservación y el Uso Sustentable de la Biodiversidad del Estado de Chihuahua
EE	Estudio de Estado
EEB	Estrategias Estatales de Biodiversidad
ENAH	Escuela Nacional de Antropología e Historia
FECHAC	Fundación del Empresariado Chihuahuense, A.C.
FIRA	Fideicomisos Institucionales en Relación con la Agricultura
FIRCO	Fideicomiso de Riesgo Compartido
IBI	Índices Biológicos de Integridad
ICHICULT	Instituto Chihuahuense de la Cultura
IMCO	Instituto Mexicano para la Competitividad A.C.
IMSS	Instituto Mexicano del Seguro Social
INAH	Instituto Nacional de Antropología e Historia
INEGI	Instituto Nacional de Estadística y Geografía
INIFAP	Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias
ISSSTE	Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado
UICN	Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza
LBOGM	Ley de Bioseguridad de Organismos Genéticamente Modificados
LDRS	Ley General de Desarrollo Rural Sustentable
LGEEPA	Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección del Ambiente
LGVS	Ley General de Vida Silvestre
NOM	Norma Oficial Mexicana
OSC	Organizaciones de la Sociedad Civil

---

ONU	Organización de las Naciones Unidas
PACE	Programa de Acción para la Conservación de Especies
PET	Empleo Temporal
PIB	Producto Interno Bruto
PREPS	Programas Específicos de Protección y Recuperación de Especies Prioritarias
PROCAMPO	Programa de Apoyos Directos al Campo
PROCER	Programas de Conservación de Especies en Riesgo
PROCODES	Programa de Conservación para el Desarrollo
PROCYMAF I	Proyecto de Conservación y Manejo Sustentable de Recursos Forestales en México
PROCYMAF II	Programa de Desarrollo Forestal Comunitario
PRODERS	Programa de Desarrollo Rural Sustentable
PROFEPA	Procuraduría Federal de Protección al Ambiente
RPC	Regiones Prioritarias para la Conservación
RTP	Regiones Terrestres Prioritarias
SAGARPA	Secretaría de Agricultura Ganadería, Desarrollo Rural Pesca y Alimentación
SDR	Secretaría de Desarrollo Rural
SEDUE	Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología
SE	Secretaría de Economía
SECYD	Secretaría de Educación Cultura y Deporte
SEDESOL	Secretaría de Desarrollo Social
SEECH	Servicios Educativos del Estado de Chihuahua
SEMARNAT	Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales
SEP	Secretaría de Educación Pública
SGG	Secretaría General de Gobierno
SINAP	Sistema de Áreas Naturales Protegidas
SLVC	Sierra, Lomeríos y Valles Centrales
SMO	Sierra Madre Occidental
SUMA	Sistema de Unidades para la Conservación, Manejo y Aprovechamiento Sustentable de la Vida Silvestre
UMA	Unidades de Manejo para la Conservación de la Vida Silvestre
UNAM	Universidad Nacional Autónoma de México





# Apéndices

---

## APÉNDICE 1. PROCESO DE ELABORACIÓN DE LA ESTRATEGIA PARA LA CONSERVACIÓN Y EL USO SUSTENTABLE DE LA BIODIVERSIDAD DEL ESTADO DE CHIHUAHUA

A partir del Convenio de Colaboración Interinstitucional firmado por la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) y la dirección de Ecología del gobierno estatal (SEDUE) se establecieron las bases de actuación para la elaboración de la ECUSBIOECH; uno de los temas fundamentales es la amplia participación de todos los actores clave. En este sentido, una primera tarea fue identificar, conjuntamente con personal de la SEDUE, a dichos actores en el escenario de la biodiversidad en Chihuahua, generándose una base de datos a partir de la cual empezar a trabajar.

Con base en la información del Estudio de Estado (EE) se desarrolló un diagnóstico estratégico al mismo tiempo que se elaboraba esta Estrategia. Posteriormente se realizó un breve ejercicio de fortalezas, debilidades y amenazas (FODA), y se preparó un formato de entrevista que se aplicó a 18 expertos en diferentes áreas del tema de biodiversidad

para recopilar las preocupaciones y necesidades expresadas por las personas entrevistadas.

Con toda esta información, se elaboró el primer documento de trabajo para la ECUSBIOECH (figura 50).

En un ambiente de análisis, diálogo y discusión, la integración de la ECUSBIOECH involucró la realización de seis talleres participativos, en los que se compilaron las experiencias, opiniones y necesidades identificadas en materia de conservación, uso y aprovechamiento sustentable de la diversidad biológica del estado aportadas por al menos 120 participantes (apéndice 4) pertenecientes a 41 instituciones.

También hubo momentos de procesamiento de la información por parte URMO Consultoría Integral A.C., quien fungió como consultor para la elaboración de la ECUSBIOECH y los talleres, con la colaboración y supervisión de la Dirección de Ecología de la SEDUE y de la CONABIO.

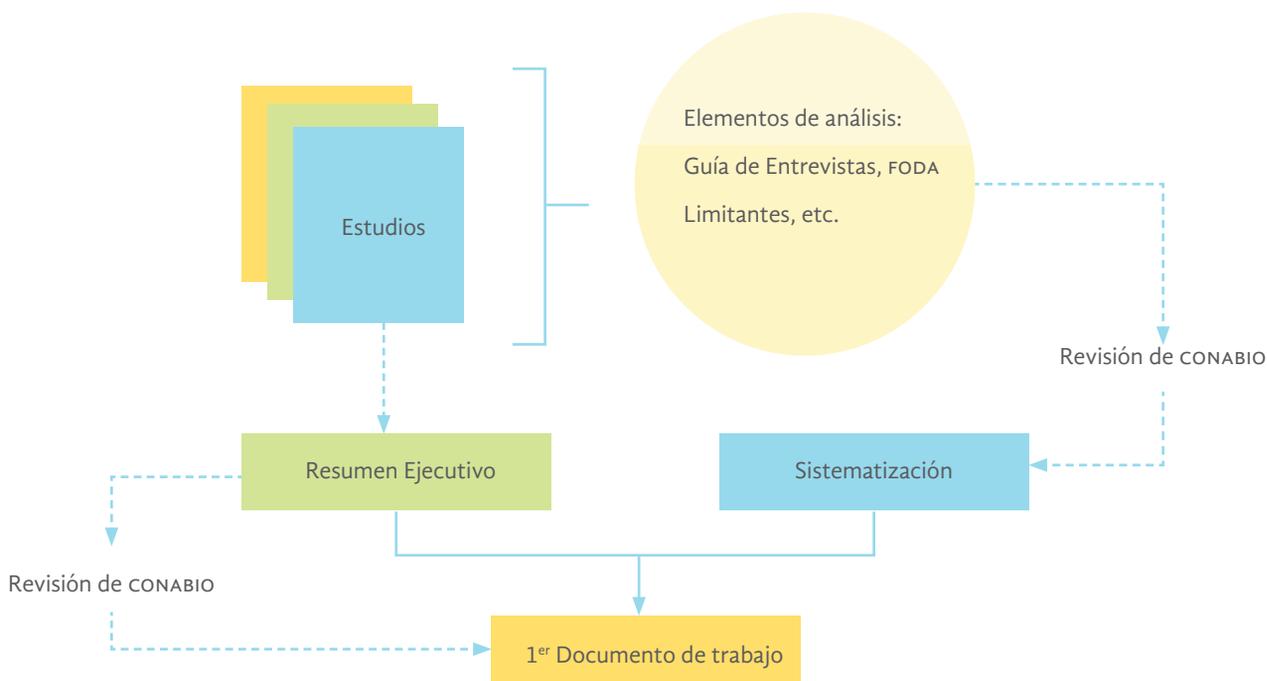
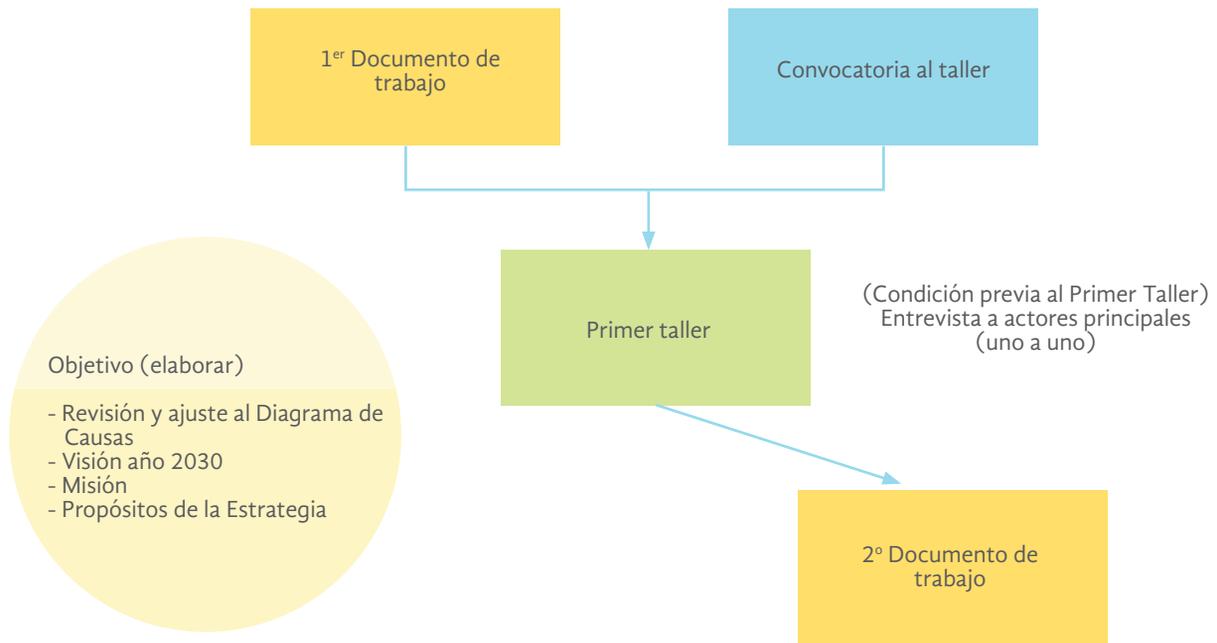


Figura 50. Esquema para el desarrollo del primer documento de trabajo.



**Figura 51.** Esquema para la realización del 1er taller.

El primer taller de la Estrategia (figura 51), realizado en el Centro de Capacitación y Desarrollo (CECADE) del gobierno del estado, contó con la participación de 57 personas pertenecientes a 32 distintas instituciones (cuadro 34; apéndice 4). Durante este taller se generaron enunciados descriptivos sobre los principales cambios mundiales, nacionales y estatales que han influido e influirán sobre la biodiversidad de Chihuahua, concibiéndose como retos para la misma, así como una lista de fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas para la diversidad biológica del estado (figuras 52 y 53).

El segundo taller de la Estrategia se realizó en el Museo Semilla de la ciudad de Chihuahua (25 de marzo del 2011) conforme al procedimiento que se puede apreciar en la figura 54, donde se contó con la participación de 32 personas pertenecientes a 16 instituciones (cuadro 34). Durante este taller, por medio de la participación de los asistentes, se logró definir la primera versión de los propósitos y la visión de la ECUSBIOECH (figura 55).

El 31 de marzo de 2011 se realizó el tercer taller de la Estrategia, el cual también se realizó en el

mismo Museo Semilla de la ciudad de Chihuahua, en donde se contó con la participación de 22 personas pertenecientes a 12 instituciones (cuadro 34). Durante este taller se concluyó la elaboración de propósitos y visión de la ECUSBIOECH, y también se puntualizaron los ejes estratégicos con sus posibles líneas de acción (figura 56).



**Figura 52.** Inauguración del primer taller.  
Foto: URMO Consultoría integral.



**Figura 53.** Mesas de trabajo en el primer taller.  
Foto: URMO Consultoría integral.

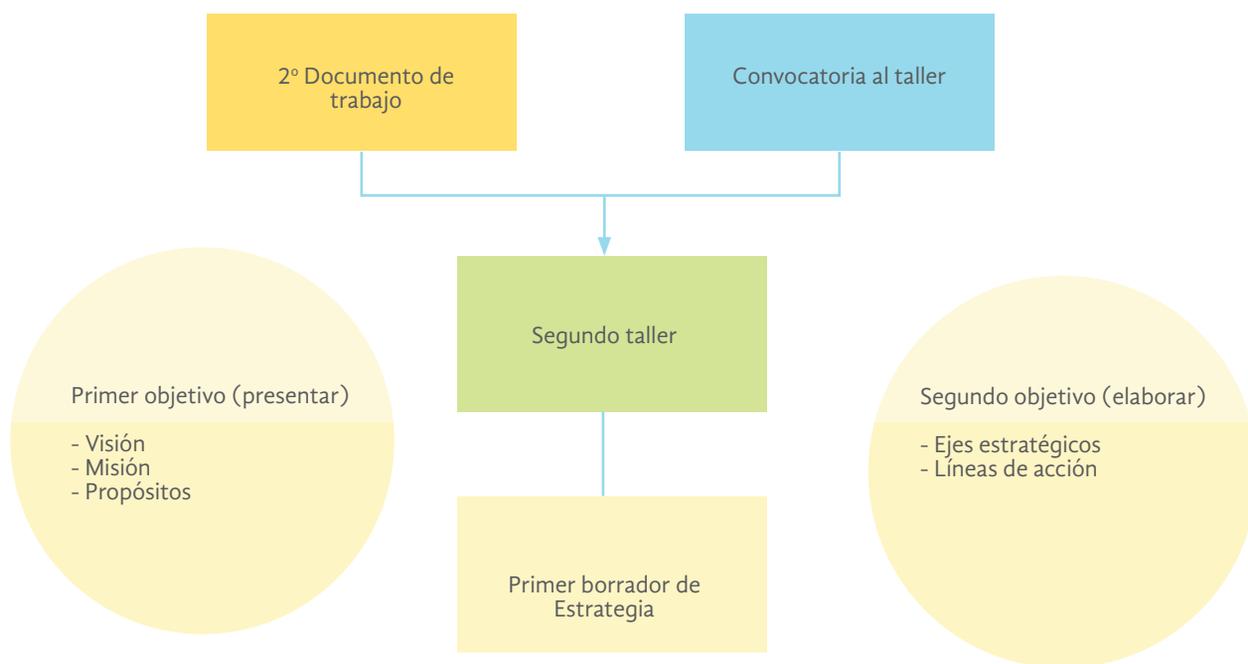
El 14 de junio del 2011 se realizó el cuarto taller de la Estrategia con sede en la Facultad de Veterinaria de la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, donde se contó con la participación de 30 personas pertenecientes a nueve instituciones (cuadro 34). En este taller se presentó el primer borrador de la ECUSBIOECH, se detallaron los ejes

estratégicos con sus correspondientes objetivos, sus líneas de trabajo y cada una de sus acciones; después de la presentación se trabajó en la asignación de los posibles responsables para cada acción (figuras 57 y 58), así como en la definición de los tiempos propuestos para cada una de ellas.

El 15 de junio del 2011 se realizó en la Ciudad de Chihuahua el quinto taller de la Estrategia



**Figura 55.** Mesa de trabajo en el segundo taller.  
Foto: URMO Consultoría integral.



**Figura 54.** Esquema para la realización del segundo taller.

con sede en el Centro de capacitación y desarrollo (CECACE) del gobierno estatal, en donde se contó con la participación de 25 personas pertenecientes a 12 instituciones (cuadro 34). En este taller se realizó la presentación del segundo borrador de la ECUSBIOECH, generando como resultado la aportación de diferentes comentarios de carácter práctico y constructivo, que enriquecieron el citado borrador para lograr la integración de una primera versión del documento final de la ECUSBIOECH (figura 59).

Finalmente, el 7 de julio del 2011 se realizó en la Ciudad de Chihuahua el sexto taller de la Estrategia en las instalaciones de la Dirección Regional Norte y Sierra Madre Occidental de la CONANP, en el que únicamente participó personal de la SEDUE, CONANP, CONABIO y la firma consultora encargada de coordinar la elaboración de esta Estrategia, denominada URMO Ingeniería Integral, S.A. de C.V. (URMO). Durante este se revisaron detalladamente los ejes estratégicos, sus objetivos correspondientes y las líneas de acción con cada una de las acciones correspondientes, dando como resultado la versión final de la ECUSBIOECH, la cual fue sometida a una última revisión por parte de la CONABIO.

Como paso final en la integración de la ECUSBIOECH se realizó la consulta pública electrónica de la Estrategia, la cual tuvo una duración de un mes (2 al 31 de mayo de 2013). Se recibieron aportaciones de 21 participantes, mismas que fueron consideradas y añadidas para fortalecer el documento. La relatoría de la consulta puede verse en el apéndice 5.



**Figura 56.** Mesa de trabajo tercer taller.  
Foto: URMO Consultoría integral.



**Figura 57.** Grupo del cuarto taller.  
Foto: URMO Consultoría integral.



**Figura 58.** Mesas de trabajo en el cuarto taller.  
Foto: URMO Consultoría integral.



**Figura 59.** Presentación en el sexto taller.  
Foto: URMO Consultoría integral.

**Cuadro 34.** Instituciones participantes en los talleres para la elaboración de la ECUSBIOECH.

Instituciones participantes	Siglas	1er	2do	3ro	4to	5to	6to
Alianza Regional para la Conservación de los Pastizales del Desierto Chihuahuense							
Alianza Sierra Madre A.C.							
Asociación Mexicana de Profesionistas Forestales del Estado de Chihuahua							
Comisión de Cooperación Ecológica Fronteriza	COCEF						
Comisión Nacional del Agua	CNA						
Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas	CONANP						
Comisión Nacional Forestal	CONAFOR						
Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad	CONABIO						
Consejo Ecorregional Sierra Tarahumara A.C.	CESTAC						
Coordinación Estatal de la Tarahumara							
Ecología y Comunidad Sustentable A.C.	ECOS A.C.						
Ejido Villa luz							
Facultad de Ciencias Agrotecnológicas	FACIATEC-UACH						
Facultad de Zootecnia y Ecología	FZ-UACH						
Fomento Agropecuario de la Secretaría de Desarrollo Rural	FASDR						
Fondo Mundial para la Naturaleza	WWF (siglas en inglés)						
Fuerza Ambiental A.C.							
Fundación Biósfera del Anáhuac, A.C.	FUNBA						
Ganaderos Amigos de Parral A.C.							
Ingeniería y Servicios Técnico Ambientales	ISTA						
Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias	INIFAP						
Instituto de Ecología A.C.	INECOL						
Instituto de Ecología, A.C.- Centro de Investigación Sobre la Sequía	INECOL-CEISS						
Instituto Municipal de Investigación y Planeación Ciudad Juárez	IMIP						
Instituto Nacional de Antropología e Historia	INAH						
Instituto Tecnológico de Ciudad Juárez	ITCJ						

**Cuadro 34.** Continuación.

Instituciones participantes	Siglas	1er	2do	3ro	4to	5to	6to
Junta Central de Agua y Saneamiento	JCAS						
Junta Central de Agua y Saneamiento	JCAS						
Mujeres Cambio Climático							
Partido Verde Ecologista de México	PVEM						
Presidencia Municipal de Asención							
Presidencia Municipal de Guadalupe Distrito Bravo							
Procuraduría Federal de Protección al Ambiente	PROFEPA						
Pronatura A.C.							
Protección de la Fauna Mexicana A.C.	PROFAUNA						
Secretaría de Agricultura, Ganadería y Pesca	SAGARPA						
Secretaría de Desarrollo Rural, Gobierno del Estado	SDR						
Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología, gobierno del estado	SEDUE						
The Nature Conservancy	TNC						
Unión Ganadera Regional de Chihuahua	UGRCH						
Universidad Autónoma de Ciudad Juárez	UACJ						
URMO Ingeniería Integral S.A de C.V.	URMO						

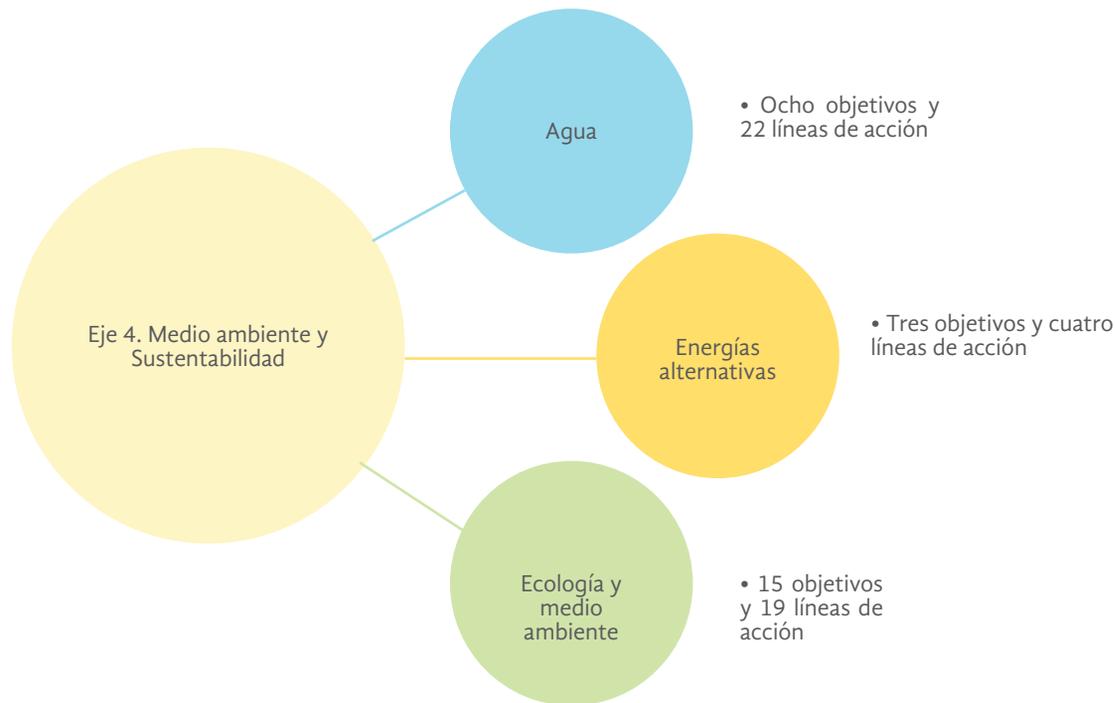
## APÉNDICE 2. LA ECUSBIOECH EN EL MARCO DEL PLAN ESTATAL DE DESARROLLO DE CHIHUAHUA 2010-2016

El Plan Estatal de Desarrollo (PED) de Chihuahua establece cinco ejes estratégicos: 1) Desarrollo humano y calidad de vida, 2) Desarrollo regional y competitividad, 3) Formación para la vida, 4) Medio ambiente y sustentabilidad y 5) Orden institucional. El eje estratégico 4 se subdivide en los temas: agua, energías alternativas, y ecología y medio ambiente. Cada uno de estos temas contiene diversos objetivos y acciones a realizar para cumplir con los objetivos planteados (figura 60).

El tema de ecología y medio ambiente atiende de manera directa el rubro de biodiversidad. En particular los objetivos del 1 al 4 desarrollan los rubros de control, reducción de la contaminación y reducción de emisiones de gases de efecto invernadero. A partir del objetivo 5 se atienden de forma más directa los temas de conservación, restauración,

uso sustentable de la biodiversidad, entre otros. En la acción 10.1 del objetivo 10: “Instrumentar políticas que garanticen la conservación y permitan el aprovechamiento racional y sustentable de la flora y fauna silvestre, como alternativa viable de desarrollo económico y social”, se establece la publicación e implementación de la *Estrategia para la Conservación y el Uso Sustentable de la Biodiversidad del Estado de Chihuahua*, así como el Plan de Acción para la Conservación de los Pastizales del Desierto Chihuahuense en el Estado.

En el cruce de los ejes del PED y la ECUSBIOECH se observa una clara correspondencia en las prioridades identificadas en los distintos ejes y temas (cuadro 35). Como es de esperarse en el Plan Estatal de Desarrollo, estos temas quedan plasmados de manera más genérica. En este sentido, la



**Figura 60.** Estructura del eje 4 “Medio ambiente y sustentabilidad” dentro del Plan Estatal de Desarrollo de Chihuahua (2010–2016).

ECUSBIOECH proporciona un marco más específico de acciones con las cuales se dará cumplimiento a los temas identificados en el PED.

El eje I “Conocimiento científico y manejo de la información” de la ECUSBIOECH no tiene correspondencia directa con el plan estatal debido al enfoque

particular del tema de biodiversidad. Sin embargo, en el eje II “Desarrollo regional y competitividad” del PED estarían considerándose de manera general las actividades identificadas en la ECUSBIOECH relacionadas con incrementar el conocimiento de la biodiversidad.

**Cuadro 35.** Correspondencia entre los ejes y objetivos del Plan Estatal de Desarrollo y los ejes de la ECUSBIOECH.

Ejes de la ECUSBIOECH	Eje 4, tema “Ecología y medio ambiente” y objetivos del Plan Estatal de Desarrollo Chihuahua	Otros ejes dentro del PED que se relacionan con los ejes de la ECUSBIOECH
Eje 1. Conocimiento científico y manejo de la información	Ecología y medio ambiente Objetivos 9,12, 13	En el eje II “Desarrollo regional y competitividad” se hace mención de manera general a la necesidad de impulsar el desarrollo científico
Eje 2. Alternativas de desarrollo económico sustentable	Ecología y medio ambiente Objetivos 5, 6	En el eje II “Desarrollo regional y competitividad” se desarrollan los temas de agricultura, ganadería, sector forestal maderable y no maderable, y turismo
Eje 3. Cultura de conservación y participación	Ecología y medio ambiente Objetivos 9, 10 y 12	En los ejes II “Desarrollo regional y competitividad” y III “Formación para la vida” se desarrolla un objetivo específico para educación en el que se menciona la dimensión sustentable, además se hace mención de la importancia de la educación para transitar hacia esquemas de desarrollo sustentables
Eje 4. Protección y conservación	Ecología y medio ambiente Objetivos 5, 7, 8, 9, 10	
Eje 5. Desarrollo institucional y fortalecimiento del marco jurídico y normativo	Ecología y medio ambiente Objetivos 1, 2, 4, 6, 8, 13	
Eje 6. Atención de amenazas a la biodiversidad	Ecología y medio ambiente Objetivos 1, 2, 6, 13	

## APÉNDICE 3. CORRESPONDENCIA ENTRE LOS EJES DE LA ENBIOMEX Y EL PLAN ESTRATÉGICO DEL CDB (LAS METAS DE AICHI)

A la luz del Plan Estratégico para la Diversidad Biológica 2011–2020 y las 20 Metas de Aichi se hizo el ejercicio de identificar en la ECUSBIOECH a cuáles metas de Aichi estarían contribuyendo cada uno de los seis ejes, como se puede observar en la figura 45. De esta manera, se facilita identificar la contribución de los esfuerzos de conservación y uso sustentable realizados por el estado de Chihuahua al logro de las metas globales del CDB (cuadro 36).

### Plan Estratégico 2011-2020 del Convenio sobre la Diversidad Biológica y las Metas de Aichi

#### “Vivir en armonía con la naturaleza”

En 2010, durante la décima conferencia de las partes del Convenio sobre la Diversidad Biológica (CDB) en Nagoya, fue aprobado el Plan Estratégico 2011–2020, cuya finalidad es promover una aplicación eficaz del convenio desde un enfoque estratégico que incorpora la visión, la misión, los objetivos estratégicos y las metas compartidas (Metas de Aichi para la diversidad biológica), que impulsen a todas las partes e interesados en llevar a cabo acciones bajo un marco flexible que permita establecer metas nacionales y regionales con el fin de lograr la aplicación de dicho convenio.

La visión de este plan es que:

Para el año 2050, la diversidad biológica se valore, conserve, restaure y utilice en forma racional, manteniendo los servicios de los ecosistemas en un planeta sano y que brinde beneficios esenciales para todos,

y su misión es:

Establecer las medidas efectivas urgentes para detener la pérdida de la diversidad biológica a fin de asegurar que, para 2020, los ecosistemas mantengan su resiliencia y sigan suministrando servicios

esenciales, de modo que se asegure la diversidad de la vida en el planeta y contribuya al bienestar humano y a la erradicación de la pobreza.

Se busca reducir la intensidad de los factores de presión y amenaza sobre la diversidad biológica, la restauración de los ecosistemas, el uso sostenible de los recursos biológicos y que los beneficios que surjan de la utilización de los recursos genéticos se compartan en forma justa y equitativa. Asimismo se busca contar con los recursos financieros adecuados para mejorar las capacidades y que se valore y atiendan de manera transversal las cuestiones relacionadas con la diversidad biológica, se apliquen eficazmente las políticas adecuadas, y que la toma de decisiones se base en información científica sólida y, cuando esta no exista, en el principio precautorio.

Metas de Aichi para la diversidad biológica<sup>4</sup>

#### Objetivo estratégico A

Abordar las causas subyacentes de la pérdida de biodiversidad mediante la atención transversal de los gobiernos y la sociedad. Metas 1, 2, 3 y 4.

#### Objetivo estratégico B

Reducir los factores de presión directa sobre la biodiversidad y promover el uso sustentable. Metas 5, 6, 7, 8, 9 y 10.

#### Objetivo estratégico C

Mejorar el estado de conservación de la biodiversidad protegiendo los ecosistemas, las especies y la diversidad genética. Metas 11, 12 y 13.

#### Objetivo estratégico D

Ampliar los beneficios de la biodiversidad y los bienes y servicios ecosistémicos para todos los habitantes. Metas 14, 15 y 16.

<sup>4</sup> Textos traducidos de la versión en inglés por Patricia Koleff y Tania Urquiza (CONABIO).

**Objetivo estratégico E**  
 Mejorar la aplicación de la Estrategia por medio de la participación ciudadana, el manejo de los

conocimientos y la creación de capacidades. Metas 17, 18, 19 y 20b

**Cuadro 36.** Objetivos estratégicos y Metas de Aichi para la Diversidad Biológica de acuerdo a los ejes estratégicos considerados en la versión actualizada de la Estrategia y el Plan de Acción Nacional sobre Biodiversidad de México (ENBioMEX)

Eje ENBioMEX	Metas Aichi
Educación y cultura ambiental	Meta 1: Para 2020 las personas tendrán conciencia del valor de la biodiversidad y de los pasos que pueden seguir para su conservación y uso sustentable.
Gobernanza	Meta 2: Para 2020 los valores de la biodiversidad habrán sido incorporados en las estrategias y los procesos de planeación del desarrollo y reducción de la pobreza nacional y local, y se estarán integrando en los sistemas de cuentas nacionales, según proceda, y de presentación de informes.
Uso sustentable y gobernanza	Meta 3: Para 2020 se habrán eliminado, reducido gradualmente o reformado los incentivos, incluidos los subsidios perversos para la biodiversidad, a fin de reducir al mínimo o evitar los impactos negativos, y se habrán desarrollado y aplicado incentivos positivos para la conservación y el uso sustentable de la biodiversidad, de conformidad con el convenio y otras obligaciones internacionales pertinentes y en armonía con ellos, tomando en cuenta las condiciones socioeconómicas nacionales.
Educación, cultura ambiental y gobernanza	Meta 4: Para 2020 los gobiernos, las empresas y los interesados directos de todos los niveles habrán adoptado medidas o habrán puesto en marcha planes para lograr la sustentabilidad en la producción y el consumo y habrán mantenido los impactos del uso de los recursos naturales dentro de límites ecológicos seguros.
Conservación	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 habrán reducido de manera significativa la degradación y la fragmentación.
Uso sustentable	Meta 6: Para 2020 todas las reservas de peces e invertebrados y plantas acuáticas se gestionan y cultivan de manera lícita y sustentable y aplicando enfoques basados en los ecosistemas, de manera tal que se evite la pesca excesiva; se habrán establecido planes y medidas de recuperación para todas las especies agotadas; las actividades de pesca no tendrán impactos perjudiciales importantes en las especies en peligro y los ecosistemas vulnerables, y los impactos de la pesca en las reservas, especies y ecosistemas se encontrarán dentro de límites ecológicos seguros.
Uso sustentable	Meta 7: Para 2020 las zonas destinadas a la agricultura, acuicultura y silvicultura se gestionarán de manera sustentable, garantizándose la conservación de la biodiversidad.
Factores de presión y amenaza	Meta 8: Para 2020 se habrá reducido la contaminación, incluida aquella producida por exceso de nutrientes, a niveles que no resulten perjudiciales para el funcionamiento de los ecosistemas y la biodiversidad.
Factores de presión y amenaza	Meta 9: Para 2020 se habrán identificado y priorizado las especies exóticas invasoras y sus 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.
Factores de presión y amenaza	Meta 10: Para 2015 se habrán reducido al mínimo las múltiples presiones antropogénicas 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.

**Cuadro 36.** Continuación.

Eje ENBioMEX	Metas Aichi
Conservación	Meta 11: Para 2020, al menos 17 por ciento de las zonas terrestres y de aguas continentales y 10 por ciento de las zonas marinas y costeras, especialmente aquellas de particular importancia para la biodiversidad y los servicios de los ecosistemas, se conservarán por medio de sistemas de áreas protegidas y otros instrumentos territoriales administrados de manera eficaz y equitativa, ecológicamente representativos y con conectividad, y estarán integrados en los paisajes terrestres y marinos más amplios.
Factores de presión y amenaza	Meta 12: Para 2020 se habrá evitado la pérdida de especies en riesgo de extinción y el estado de conservación, particularmente de aquellas especies cuyas poblaciones hubiesen disminuido de manera drástica, habrá mejorado y será estable.
Uso sustentable y conservación	Meta 13: Para 2020 se mantiene la diversidad genética de las especies vegetales cultivadas, de los animales de granja y domesticados, y de sus parientes silvestres, incluidas otras especies de valor socioeconómico y cultural, y se han elaborado y puesto en práctica estrategias para reducir al mínimo la erosión genética y salvaguardar su diversidad genética.
Conservación	Meta 14: Para 2020 se han 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 los pobres y vulnerables.
Conservación, factores de presión y amenaza	Meta 15: Para 2020 se habrá incrementado la capacidad de los ecosistemas de mantener sus funciones ante disturbios (su resiliencia) y la contribución de la biodiversidad a las reservas de carbono mediante la conservación y la restauración, incluida la restauración de por lo menos 15 por ciento de las tierras degradadas, contribuyendo así a la mitigación del cambio climático y a la adaptación a este, así como a la lucha contra la desertificación.
Uso sustentable	Meta 16: Para 2015 el Protocolo de Nagoya sobre Acceso a los Recursos Genéticos y Participación Justa y Equitativa en los Beneficios que se Deriven de su Utilización estará en vigor y en funcionamiento, conforme a la legislación nacional.
Gobernanza	Meta 17: Para 2015 cada parte habrá elaborado y adoptado como instrumento de política su estrategia nacional de biodiversidad actualizada y habrá comenzado a ponerla en práctica de forma eficaz y participativa, así como el plan de acción respectivo.
Uso sustentable	Meta 18: Para 2020 se respetan los conocimientos, las innovaciones y las prácticas tradicionales de las comunidades indígenas y locales pertinentes para la conservación y el uso sustentable de la biodiversidad, y su uso consuetudinario de los recursos biológicos, sujetos a la legislación nacional y a las obligaciones internacionales pertinentes, y se integran y reflejan plenamente en la aplicación del convenio con la total y efectiva participación de las comunidades indígenas y locales en todos los niveles.
Conocimiento	Meta 19: Para 2020 se habrá avanzado en los conocimientos, la base científica y las tecnologías referidas a la biodiversidad, 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.

---

## APÉNDICE 4. PARTICIPANTES QUE COLABORARON EN LOS TALLERES PARA LA ELABORACIÓN Y REVISIÓN DE LA ECUSBIOECH

- 1 Abel López Castillo
- 2 Abraham Aquino Carreño
- 3 Adolfo Urías Martínez
- 4 Aída Isela González Díaz
- 5 Alberto Lafón Terrazas
- 6 Alejandra Peña Estrada
- 7 Alejandra Martínez
- 8 Alfredo Gutiérrez Valdéz
- 9 Ana Gatica Colima
- 10 Ana Hilda Vera
- 11 Andrea Cruz Angón
- 12 Angélica Luévano Pérez
- 13 Antonio Quiñones Silva
- 14 Antonio de la Mora Covarrubias
- 15 Arturo Gutiérrez Cano
- 16 Kamel Athié Flores
- 17 Carlos Téllez Vargas
- 18 Carlos Morales Mayagoitia
- 19 Carlos Armando Uc Nájera
- 20 Carlos Mauricio Aguilar Camargo
- 21 César Fuentes Flores
- 22 Claudia Catalina Hernández Grado
- 23 David Calderón Muñoz
- 24 David Omar Torres Rivas
- 25 Edna Vanezza Ochoa Guerrero
- 26 Eduardo Pérez Eguía
- 27 Elsa Rodríguez García
- 28 Enrique Sánchez G.
- 29 Enrique Carreón Hernández
- 30 Francisco Duarte Huerta
- 31 Francisco Márquez Salcido
- 32 Francisco J. Núñez
- 33 Francisco Javier Sánchez Carlos
- 34 Gina Uribe Zúñiga
- 35 Gonzalo Bravo
- 36 Gustavo Córdova Bojórquez
- 37 H. Martínez Pérez
- 38 Héctor Gadsden Esparza
- 39 Irma Delia Enríquez Achoncho
- 40 Ismael Fierro Terrazas
- 41 Iván Grijalva Martínez
- 42 Jaime Javier Martínez Téllez
- 43 Javier Cruz Nieto
- 44 Jenny Zapata López
- 45 Jesús Moreno Duarte
- 46 Jesús Velázquez Rodríguez
- 47 Jesús Enrique Seáñez Sáenz
- 48 Jesús Manuel López Rivera
- 49 Jesús Manuel Ochoa Rivero
- 50 Jorge H. Martínez Pérez
- 51 José Treviño Fernández
- 52 José V. Villegas
- 53 José Francisco Lara Padilla
- 54 José Ignacio Legarreta Castillo
- 55 José Juan Morales Reyes
- 56 José Luis Pérez Hernández
- 57 José Luis Martínez
- 58 Juan Guzmán
- 59 Juan Antonio Antunez Prieto
- 60 Juan Armando Hurtado Corral
- 61 Juan Luis Martínez
- 62 Juan Manuel de Santiago Moreno
- 63 Juan Pablo Romero Reinaga
- 64 Jürgen Hoth Von der Meden
- 65 Laura Nayeli Barragán Navarrete
- 66 Lilia Vela Valladares
- 67 Luis Antonio Moreno Lozano
- 68 Luis M. García H.
- 69 Luis Raúl Escárcega Preciado
- 70 Luz Elena Villalva González
- 71 Luz Rocío Saucedo Martínez
- 72 Manuel Chávez Ruiz
- 73 Manuel Guizar Fuentes
- 74 Manuel Alberto Rodríguez Esparza

- 
- |    |                                 |     |                                 |
|----|---------------------------------|-----|---------------------------------|
| 75 | Marco Antonio Picasso           | 95  | Pablo Antonio Lavín Murcio      |
| 76 | María Alfaro Martínez           | 96  | Pedro Ferreira Maíz             |
| 77 | María del Rosario Díaz Arellano | 97  | Rafael Fierro Rodríguez         |
| 78 | María Elena Rodarte García      | 98  | Ramiro Octavio Fernández Parras |
| 79 | María Hilén Flores Parras       | 99  | Ramón Silva Vázquez             |
| 80 | Mario Royo Márquez              | 100 | Raúl Horacio Ramírez Sierra     |
| 81 | Martín Chávez Ramírez           | 101 | Raymundo Rivas Cáceres          |
| 82 | Martín Chávez                   | 102 | René Franco Barreno             |
| 83 | Martín Ricardo                  | 103 | Rey Manuel Quintana Martínez    |
| 84 | Mauricio Flores Moya            | 104 | Roberto Ditrich Nevárez         |
| 85 | Mauricio M.                     | 105 | Roberto Fernando Salmón Castelo |
| 86 | Melitón Tena Vega               | 106 | Rocío Janet González Hernández  |
| 87 | Miguel Velázquez G.             | 107 | Rubén Salcido Morán             |
| 88 | Miroslava Quiñones Martínez     | 108 | Sandra Ramos                    |
| 89 | Nélida Barajas Acosta           | 109 | Sergio Zepeda Rodríguez         |
| 90 | Nora Elena Yu Hernández         | 110 | Sergio Alfonso Cano Fonseca     |
| 91 | Nora I. Rey B.                  | 111 | Silvia Castro Arreola           |
| 92 | Octavio Legarreta Guerrero      | 112 | Toutcha Lebgue Keleng           |
| 93 | Omar Payán                      | 113 | Víctor Manuel Reyes Gómez       |
| 94 | Oscar Estrada Murrieta          |     |                                 |

## APÉNDICE 5. PROCESO DE CONSULTA PÚBLICA DE LA ECUSBIOECH

Una vez que la Estrategia contó con todos los elementos establecidos en los términos de referencia para la elaboración de las Estrategias Estatales de Biodiversidad fue validada por la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología (SEDUE) y la CONABIO. Como paso siguiente, la Estrategia se sometió a un proceso de consulta pública con la finalidad de darla a conocer y propiciar la reflexión y participación de otras dependencias de gobierno, grupos, organizaciones y demás sectores de la sociedad.

El documento de la ECUSBIOECH fue puesto para su consulta en línea durante un mes (2 al 31 de mayo de 2013) en la página de la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología del estado de Chihuahua y de la CONABIO, para que la sociedad chihuahuense y todos aquellos sectores de la sociedad interesados en participar pudieran revisar, opinar y aportar elementos para su fortalecimiento.

Para el registro de comentarios y aportaciones se utilizó un formato de cuestionario de 14 reactivos en línea, disponible en un portal electrónico específico para este proceso, lo que permitió recibir las aportaciones y sistematizarlos para su posterior análisis e integración en la ECUSBIOECH.

### Resultados de la consulta pública

#### Participación

En la consulta se registraron 46 personas, pero solo 21 respondieron el cuestionario completamente y estas representan el universo de análisis de los resultados y aportaciones recibidas. Los participantes se agrupan en siete sectores (cuadro 37), destacan los sectores de la academia e investigación en primer lugar y en segundo los consultores independientes.

#### Antecedentes e importancia de la ECUSBIOECH

En relación a la pregunta hecha a los participantes sobre si contaban con antecedentes de la Estrategia, 62 % respondió que sí los tenía y el restante 38 % dijo no tenerlos. Sobre la importancia que

**Cuadro 37.** Representatividad de los sectores que participaron en la consulta pública.

Sector	Número
Gobierno federal y estatal	2
Productivo y privado	1
osc	3
Consultores independientes	6
Academia e investigación	7
Estudiantes	1
Otros	1

conceden a la ECUSBIOECH, 90 % de los que respondieron el cuestionario consideraron que es un tema muy importante, mientras que 5 % lo consideró importante y el restante 5 % poco importante.

Para quienes la ECUSBIOECH resulta un tema muy importante señalan algunas prioridades de atención en materia de biodiversidad, que a través de la Estrategia podrán articularse y darles seguimiento:

- “La disminución acelerada del hábitat”.
- “El mantenimiento de los procesos ecológicos e hidrológicos”.
- “De eso depende el desarrollo sustentable y la calidad de vida de muchas personas y seres vivos”.
- “Urge más atención en la protección y ordenamiento ecológico en Chihuahua”.
- “Conocer los recursos ambientales con los que cuenta el estado es de suma importancia para el conocimiento del mismo, derivado de este conocimiento se podrán impulsar estrategias direccionadas sobre el uso y manejo de la biodiversidad en el estado”.
- “Históricamente hemos descuidado nuestra biodiversidad y es muy importante el liderazgo de las autoridades para trabajar al respecto”.

- “Es una herramienta indispensable para la toma de decisiones en cuanto a biodiversidad en el estado”.
- “Se proponen acciones concretas para buscar soluciones a los problemas, así como mantener y potenciar las prácticas que incentiven el conocimiento, el uso sustentable y la conservación de la biodiversidad en el contexto y necesidades del estado”.
- “La conservación de la biodiversidad debe ser una prioridad nacional y estatal, ya que de ella dependen los bienes y servicios ambientales que todos usamos”.
- “Los cambios tan acelerados que se presentan tanto en ecosistemas terrestres como acuáticos debido a acciones del hombre”.
- “Nos permite tomar decisiones con base en el conocimiento”.
- “Que el hombre pertenece a la biodiversidad”.
- “La biodiversidad es el pool de genes de la vida”.

Quienes consideran que es un tema importante, argumentaron que es:

- “Debido a los grandes problemas medio ambientales que se tienen en el estado”.

Los que comentaron que es un tema poco importante:

- “Porque los intereses políticos deben de quedar fuera de esta Estrategia”.

### El propósito de la Estrategia para la Conservación y el Uso Sustentable de la Biodiversidad del Estado de Chihuahua.

El propósito de la ECUSBIOECH fue considerado por 67 % de los encuestados como realista y alcanzable, mientras que 24 % lo consideró muy ambicioso, solo 5 % dijo que era poco ambicioso, mientras que el restante 4 % consideró no tener

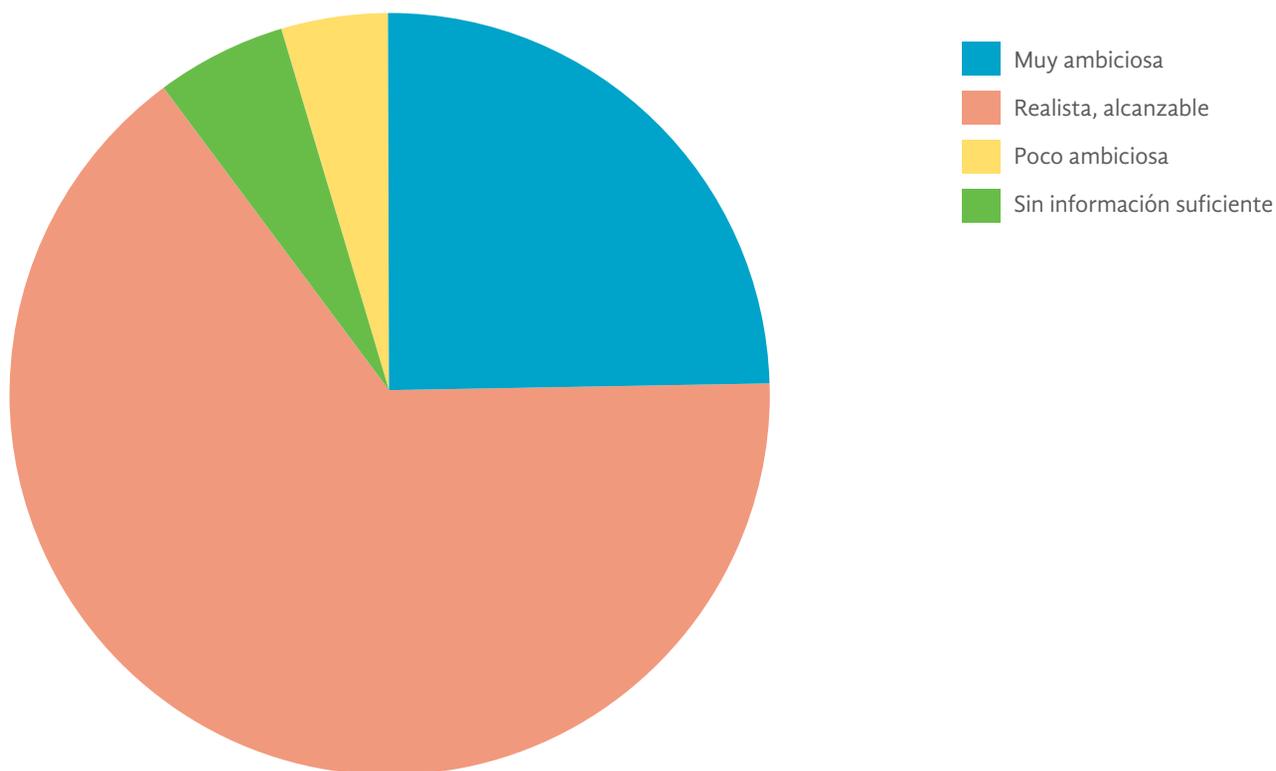


Figura 61. Opinión de los participantes en la consulta pública sobre el propósito de la ECUSBIOECH.

---

suficientes elementos para responder la pregunta (figura 61).

Para quienes resulta realista y alcanzable comentaron:

- “Hay personas ampliamente capacitadas en el tema para la toma de decisiones más acertadas y favorables para un desarrollo sustentable”.
- “Me parece excelente este propósito. No sé si sea ambicioso pero es urgente”.
- “Siempre y cuando se trabaje al pie de la letra”.

Para quienes resulta poco ambicioso, agregarían:

- “Mapas de programas de manejo forestal, concesiones mineras, AICA con sus superficies, especies aprovechadas, volumen. Mapas de incendios forestales y áreas de restauración”.

Para quienes resulta muy ambicioso comentaron que:

- “Sabemos el valor de la biodiversidad. Queremos ver resultados”.
- “No eliminaría nada porque siempre se debe aspirar a lograr lo más posible”.
- “Es poco realista”.
- “Incluir a los tenedores de la tierra en el universo de actores”.

### La visión de la ECUSBIOECH

Para 57 % de los participantes de la consulta, la visión de la Estrategia es realista y alcanzable, para 29 % es muy ambiciosa y para 9 % es poco ambiciosa (figura 62).

Quienes la consideraron muy ambiciosa argumentaron que:

- “Para tomar decisiones es necesario conocer, y en el documento la ECUSBIOECH presenta todo lo que ya sabemos, pero hace falta que se nos diga con hechos todo el daño que ha

llevado al estado a esta situación. Por ejemplo: el sobrepastoreo (ranchos que se encuentran sobrepastoreados), ejidos que se encuentran deforestados y el daño que ha causado la industria minera al estado por concesión. Y no esconder estos datos”.

- “Es poco realista”.
- “Tener un programa de voluntariado para la sociedad; en sí ponerlos a trabajar dentro del tema para reconocer la importancia de la conservación”.

Quienes la consideraron realista y alcanzable argumentaron lo siguiente:

- “Ampliaría el lapso de tiempo, por ejemplo, al 2050”.
- “El 2030 es tiempo insuficiente y la realidad tendrá que ser más grande”.

Los participantes que consideraron no tener suficiente información para responder la pregunta, dijeron que:

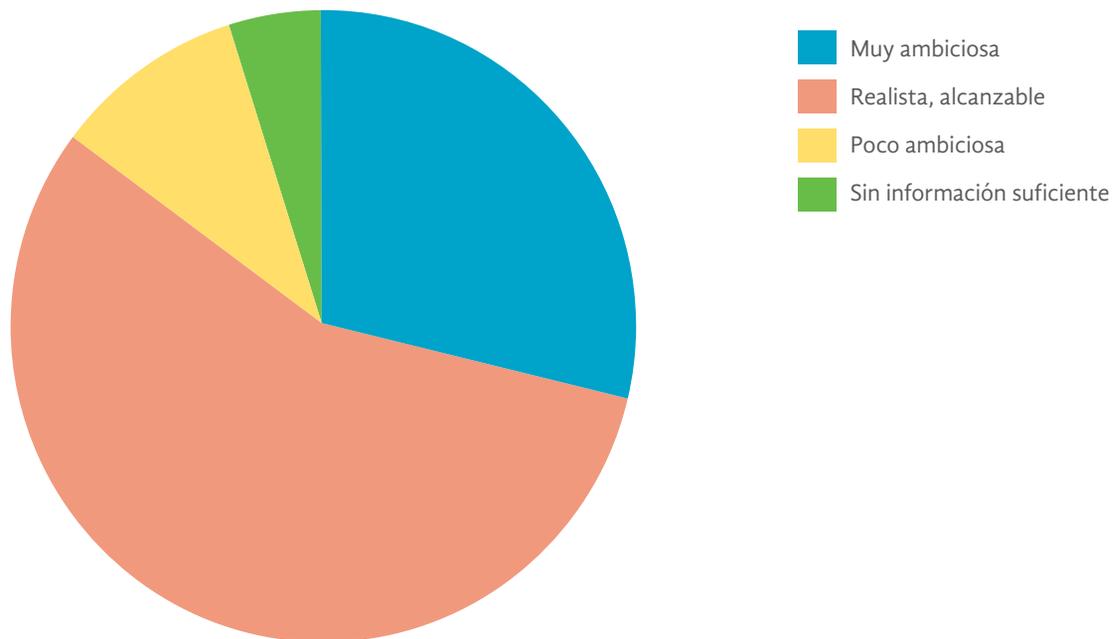
- “Si se incluye desde este momento el tema de manera formal en la educación primaria, algo se podría lograr”.

### Los ejes estratégicos

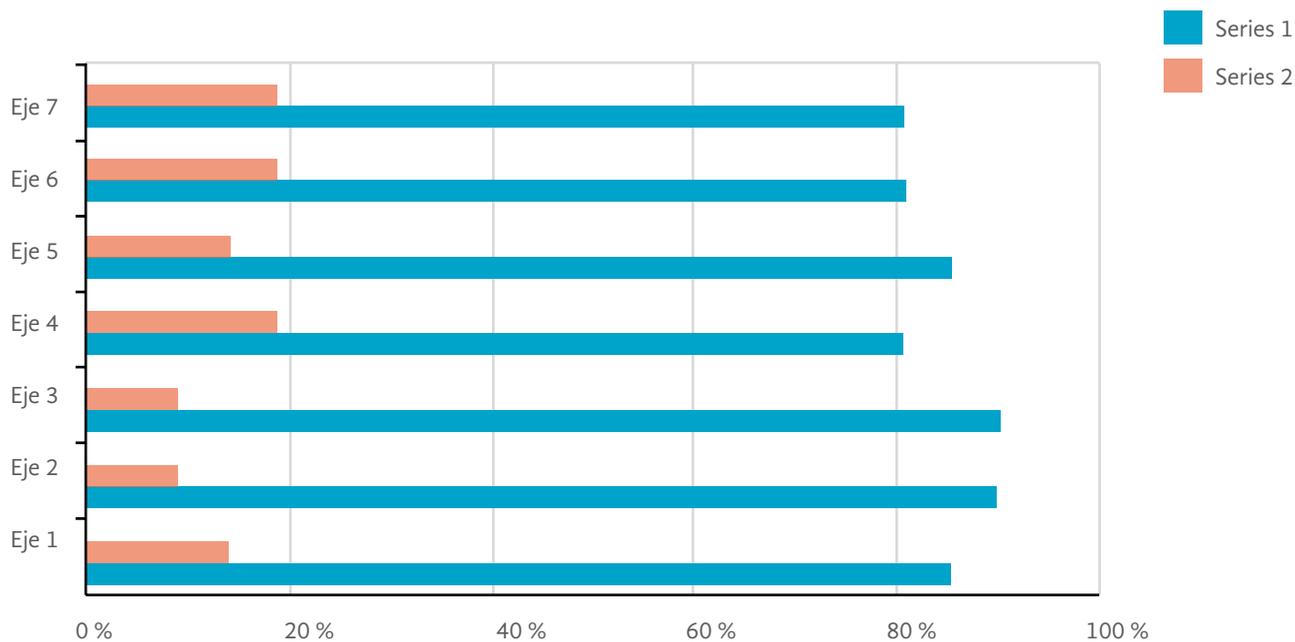
En relación a los ejes estratégicos<sup>5</sup> que constituyen la ECUSBIOECH, 85 % de los 21 participantes consideraron que los ejes estratégicos propuestos sí abarcan las diferentes necesidades para asegurar la conservación y uso sustentable de la biodiversidad de Chihuahua, en tanto que para 15 % no son suficientes (figura 63).

Para aquellos ejes en los que los participantes consideraron que no abarcaba las diferentes necesidades para asegurar la conservación y el uso sustentable de la biodiversidad de Chihuahua, algunos de los argumentos fueron:

- “Los esquemas de conservación no son los adecuados, ya que se requiere de la conservación de los sitios de mayor importancia



**Figura 62.** Percepción de los participantes de la consulta pública en relación con la visión de la ECUSBIOECH.



**Figura 63.** Opinión de los participantes sobre la congruencia de los ejes estratégicos con las necesidades estatales.

<sup>5</sup> Originalmente se tenían siete ejes, sin embargo, posterior a la consulta, se contrastó el contenido de los ejes con la actualización de la Estrategia Nacional sobre Biodiversidad, y para guardar congruencia con este documento rector, se decidió homologar los ejes, por lo que los ejes 3 y 5 de la ECUSBIOECH se unieron en uno solo para quedar con 6 ejes estratégicos en total.

- ecológica, tales como sitios de anidación de la cotorra serrana occidental, guacamaya verde, perico corona lila, perrito de la pradera, berrendo”.

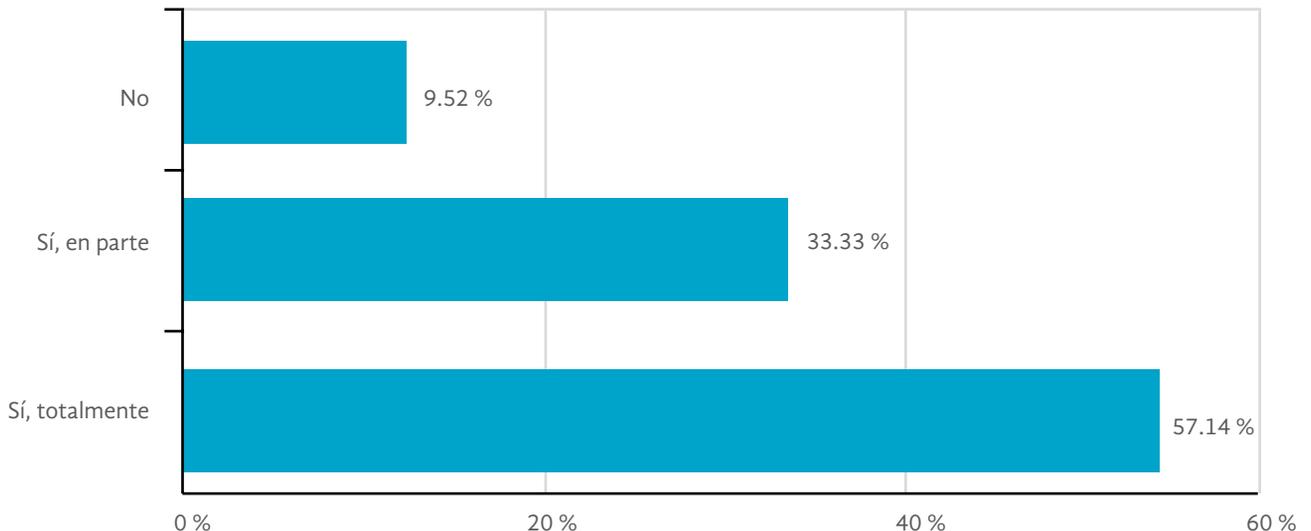
“No, porque muy poco se hace contra los que en verdad dañan la biodiversidad: industriales, forestales y mineros”.

- “El eje 1 ya cuenta con buena cantidad de información y se deben localizar los vacíos. En el eje 2 la comunicación entre instituciones es algo que se da pobremente en México”.
- “No existe una educación ambiental a fondo por parte de los ciudadanos, por lo cual no existe una conciencia ambiental realista”.
- “No abarcan las diferentes necesidades de conservación y uso sustentable de la biodiversidad”.

Para aquellos ejes en los que los participantes consideraron que sí abarcaba las diferentes necesi-

dades de conservación y uso sustentable argumentaron que:

- “La atención de amenazas a la biodiversidad son reflejadas claramente”.
- “En el papel todo está planteado de manera ‘quirúrgica’, lo cual es un excelente inicio para aplicarlo en la práctica”.
- “Si no se atienden las amenazas de origen antropocéntrico la biodiversidad en el estado se verá grandemente reducida en los próximos 15 años”.
- “Desarrollo y fortalecimiento institucional y atención de amenazas deben dar como resultado procesos de atención efectivos y con tiempos inmediatos de acción”.
- “El plan es bueno y sobre la marcha habrá que adecuarnos a las necesidades”.
- “Esos puntos son importantes para la conservación”.



**Figura 64.** Percepción sobre la pertinencia de las acciones planteadas en la ECUSBIOECH.

- “Porque integran los principales problemas que deben atenderse para asegurar el mantenimiento de la diversidad biológica del estado”.
- “Son estrategias básicas protocolarias para todo desarrollo de proyecto”.

Para 57 % de los participantes las líneas de acción y acciones propuestas en la Estrategia son suficientemente claras para su implementación en planes de acción y programas específicos. Para 33 % lo son en parte y para 10 % no son suficientes (figura 64).

Quienes consideraron que sí eran adecuados en parte, explicaron que:

- “En el eje 2 es preciso considerar la asignación de una cantidad predeterminada que sirva como apoyo para la elaboración de estudios o trabajos destinados a la conservación de la biodiversidad”.
- “Como parte del eje 3, proponer cursos o talleres para dar una fuerte educación ambiental a la ciudadanía chihuahuense”.
- “Dentro del eje 6 tomar en cuenta los proyectos que ya se tengan establecidos y hacer una invitación explícita a la ciudadanía en

general para que participe en la creación de ese proyecto o tener puertas abiertas para dar apoyos para proyecto nuevos”.

### Plazos y actores en la ECUSBIOECH

En cuanto a los plazos y actores identificados para realizar las acciones propuestas en la Estrategia, 48 % consideró que estos eran adecuados, para 33 % estos son adecuados solo en parte y 19 % dijo que no lo son.

Los que opinaron que sí eran adecuados, explicaron que:

- “Los plazos deben de ser más ambiciosos, considerando la tasa de pérdida de biodiversidad, deberían de tener mayor presura en alcanzar estas acciones”.
- “Los plazos muy largos, hay que poner metas con plazos más cortos para ir logrando los objetivos de paso a pasito”.

Los que opinaron que no, dijeron que:

- “Para poder revertir todo el mal que se le ha hecho a la biodiversidad se tendrían que detener todas aquellas acciones en contra de la

**Cuadro 38.** Fortalezas identificadas en la consulta pública en cuanto a la implementación de la ECUSBIOECH.

Fortalezas	Frecuencia
Alta biodiversidad del estado	3
Convocatoria, voluntad y participación de diversos sectores	19
Conocimiento, información	5
Adecuada institucionalidad	6
Conectividad con otros instrumentos a distintas escalas	2
Presupuesto	4
Organizaciones sociales	3
Herramientas de planeación y política	3
Capacidades técnicas	4
La ECUSBIOECH es una buena iniciativa	5

**Cuadro 39.** Debilidades identificadas en la consulta pública en cuanto a la implementación de la ECUSBIOECH.

Debilidades	Frecuencia
Recursos financieros insuficientes o deficientemente utilizados	5
Falta de continuidad (sexenal), seguimiento y burocracia	6
Escasa participación social y de comunidades	4
Intereses económicos y productivistas sobrepuestos a la biodiversidad	3
Corrupción y conflictos	3
Debilidades en el contenido y estructura de la ECUSBIOECH	3
Falta de información, educación, cultura y difusión	9
Insuficiente apoyo y oportunidades en programas útiles para la conservación y el uso sustentable	3
No se vincula al sector empresarial	1
Falta de compromiso, interés, coordinación, acuerdos y apoyo de sectores e instituciones	9
Amenazas (sequías, coeficiente de utilización del suelo, entre otras)	2
Capacidades inadecuadas e insuficientes	3
Ineficiencias institucionales	3
Costumbres	1

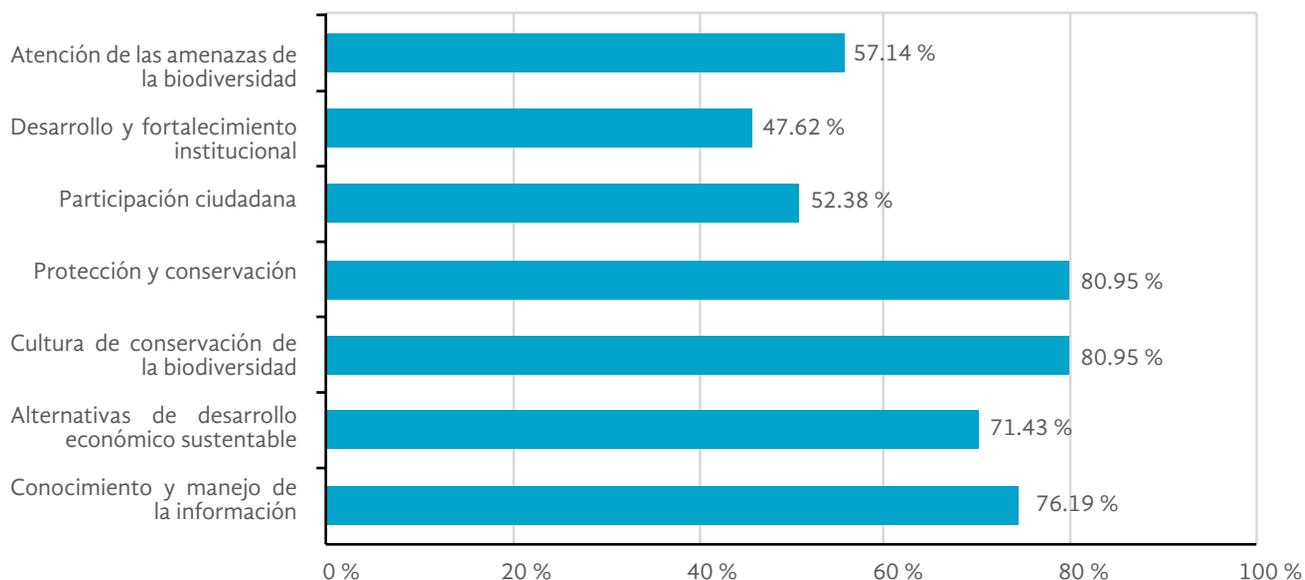
biodiversidad, y es por todos conocido que por una razón u otra no se puede hacer tal cosa, sobre todo porque hay intereses más fuertes que la propia biodiversidad y hay mucha corrupción en todos los niveles”.

### Fortalezas y debilidades de la ECUSBIOECH

Relativo al apartado del cuestionario de consulta en el que se solicita a los participantes mencionar al menos tres fortalezas y tres debilidades en la implementación de la Estrategia, las respuestas fueron agrupadas en temas afines, cuya frecuencia de mención se muestra en los cuadros 38 y 39.

Los ejes en los que los participantes identificaban la posibilidad de colaboración, fueron: 3. Cultura de conservación, 4. Protección y conservación, 1. Conocimiento y manejo de la información, 2. Alternativas de desarrollo económico sustentable y, finalmente, 7. Atención de amenazas (figura 65).

Al detallar un poco más sobre las formas de colaboración que identificaron los participantes para los ejes elegidos, estos muestran muchas áreas de oportunidad, cooperación y sinergia para apoyar la implementación de la ECUSBIOECH. Los ámbitos de participación propuestos se muestran en el cuadro 40.



**Figura 65.** Posibilidad de colaboración que los participantes identifican de acuerdo con su perfil y tipo de actividades que desarrollan.

**Cuadro 40.** Ámbito de colaboración expresado por los participantes de la consulta pública para la implementación de la ECUSBIOECH.

Eje estratégico	Ámbito de participación
1. Conocimiento científico y manejo de la información	<ul style="list-style-type: none"> <li>“Traspaso de información de especies clave que deben ser conservadas”</li> <li>“Estudios de investigación”</li> <li>“Intercambio de información y métodos para comunicarla”</li> <li>“Búsqueda de información referente a la biodiversidad en el estado”</li> <li>“Difusión, cursos”</li> <li>“Trabajos de estudio de flora y fauna, diagnósticos, ecología”</li> <li>“Diseminar la información al ambiente académico a través del PROCER y PROMOB”</li> <li>“Que los datos generados por las tesis o estudios –que realizan los estudiantes, las personas u ONG– estén al alcance del gobierno estatal, municipal o federal para apoyo de los trabajos de conservación”</li> <li>“Compartir información relacionada a nuestro quehacer”</li> <li>“Generación de información referente a especies prioritarias y ecosistemas”</li> <li>“Hacer inventarios”</li> <li>“Información al alcance de la población en general”</li> </ul>

**Cuadro 40.** Continuación.

Eje estratégico	Ámbito de participación
2. Alternativas de desarrollo económico sustentable	<p>“Concientización desde nivel básico hasta adultos”</p> <p>“Identificar alternativas de diversificación productiva”</p> <p>“Búsqueda de financiamiento de otros organismos”</p> <p>“Trasferencia de tecnologías para el manejo y conservación de los recursos naturales”</p> <p>“A través del PROCER”</p> <p>“No, porque el dinero que tiene el gobierno en cualquier nivel es para la ciudadanía, ustedes deben de tener un manejo de dinero interno con más alcance de la ciudadanía”</p> <p>“Adquirir fondos externos”</p> <p>“Aprovechamiento sustentable de la fauna silvestre”</p> <p>“Intercambio de información sobre tecnología verde”</p> <p>“Generar nuevas alternativas y llevarlas a cabo”</p> <p>“Creación de UMA y planes de manejo ambiental”</p> <p>“Estoy trabajando en ello”</p>
3. Cultura de conservación y participación	<p>“Contribuir con mi actividad docente”</p> <p>“A través del PROCER”</p> <p>“Implementación de programas de educación ambiental en la Sierra Madre Occidental”</p> <p>“Difundiendo los proyectos que se han realizado en el estado de conservación”</p> <p>“Conocimiento de las especies y su importancia”</p> <p>“Búsqueda de información referente a planes de educación ambiental implementados en otros estados”</p> <p>“Conferencias y talleres para productores y estudiantes de nivel medio a superior”</p> <p>“Participación en campañas y ayuda en la preparación de materiales”</p> <p>“En la elaboración de foros, talleres y congresos, con ayuda de universidades y organizaciones de la sociedad civil, que son de educación ambiental, que hablan de conservación, para inculcar una conciencia ambiental a los chihuahuenses”</p>
3. Cultura de conservación y participación	<p>“Cursos”</p> <p>“Diseminar esta cultura”</p> <p>“Educación ambiental”</p> <p>“Dando a conocer la problemática y las soluciones que la gente común puede realizar en favor de la biodiversidad”</p> <p>“Voluntariado, dando a conocer proyectos o estímulos”</p> <p>“Involucrar al sector académico e involucrar al resto de la población”</p> <p>“Repartir información sobre la Estrategia y sus fines”</p>

**Cuadro 40.** Continuación.

Eje estratégico	Ámbito de participación
3. Cultura de conservación y participación	<p>“Participación en campañas y ayuda en la preparación de materiales”</p> <p>“No, porque eso les toca ustedes para organizarnos a nosotros como pueblo para empezar a trabajar en la conservación”</p> <p>“Siendo parte del grupo de trabajo”</p> <p>“Organización”</p>
4. Protección y conservación	<p>“Se tiene el PACE berrendo para Chihuahua y se están elaborando los PACE para águila real y oso negro”</p> <p>“A través del PROCER y PROMOB”</p> <p>“Pago de servicios ambientales en la modalidad de fondos concurrentes para los sitios donde se reproducen especies catalogadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010”</p> <p>“Involucrarme en proyectos de protección y conservación a nivel municipal”</p> <p>“Conocimiento de regiones de importancia”</p> <p>“Dando a conocer la importancia de la conservación y los posibles efectos que tendría su desaparición”</p> <p>“Colaborar en trabajo de campo, procesamiento de datos, etc”</p> <p>“Búsqueda de medidas o estrategias de conservación implementadas en otros estados”</p> <p>“Manejo de la fauna silvestre y su hábitat”</p> <p>“Intercambio de técnicas de manejo, participación en proyectos según sea pertinente”</p> <p>“Es trabajo de todos empezando desde la casa con acciones chicas que después se hacen grandes”</p> <p>“Aparejando nuestras prioridades con lo propuesto aquí”</p> <p>“Desarrollar temas de conservación”</p> <p>“Estoy trabajando en ello”</p> <p>“Acciones de conservación”</p>
6. Desarrollo institucional y fortalecimiento del marco jurídico y normativo	<p>“No, a ustedes les corresponde hacer capacitaciones o talleres para fortalecernos”</p> <p>“Coordinación con otras instituciones”</p> <p>“Intercambio de metodologías y procesos”</p> <p>“Participar activamente en el desarrollo”</p> <p>“Fortaleciendo nuestra propia institución y apoyando en lo pertinente”</p> <p>“Amplia experiencia en el asunto”</p> <p>“Organización institucional”</p> <p>“Involucrando a personas de diferentes sectores económicos para el conocimiento de este”</p>

**Cuadro 40.** Continuación.

Eje estratégico	Ámbito de participación
7. Atención de amenazas a la biodiversidad	"Conocimiento de amenazas" "A través del PROCER" "Información de estas" "Participación en proyectos según sea pertinente" "Durante años he trabajado al respecto" "Cuidado de la biodiversidad" "Crear brigadas de estudiantes y profesores para dar atención a estas amenazas" "Sí, la ciudadanía está obligada de una manera cuando ve algo que puede afectar a la biodiversidad de la región en poner la denuncia para trabajar en la eliminación de ese problema"



Estrategia para la Conservación y el Uso Sustentable de la  
Biodiversidad del Estado de Chihuahua.  
Se terminó de imprimir en abril de 2015  
en Editorial Impresora Apolo, S. A. de C. V.  
Centeno 150, interior 6 Col. Granjas Esmeralda 09810, México D.F.  
Se imprimieron 2 000 ejemplares.







ISBN: 978-607-8328-18-5

